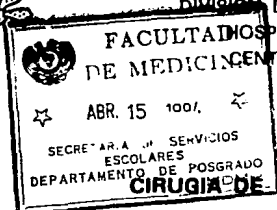


14A  
71232  
Zeje.



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



FACULTAD DE MEDICINA HOSPITAL DE ESPECIALIDADES  
CENTRO MEDICO "LA RAZA"

★ ABR. 15 1994 ★  
SECRETARIA DE SERVICIOS ESCOLARES  
DEPARTAMENTO DE POSTGRADO

**CIRUGIA DE HERNIA DE DISCO TORACICO**  
**EXPERIENCIA EN EL SERVICIO DE NEUROCIRUGIA**  
**H. E. C. M. R.**

Handwritten signature and scribbles on the left margin.



**TESIS DE POSTGRADO**  
**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:**  
**ESPECIALISTA EN NEUROCIRUGIA**

**E S E N T A :**  
**HUMBERTO SILOS GARCIA**



REVISOR PROFESOR DEL CURSO Y ASESOR DE TESIS:

ENCARGADO DE EDUCACION  
E INVESTIGACION MEDICA  
DR. JOSE A. GARCIA RENTERIA



**IMSS**

MEXICO, D. F.

**TESIS CON FALLA DE ORIGEN**

1994



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

# I N D I C E

SERVICIO DE NEUROCIRUGIA	
AGRADECIMIENTOS	
INTRODUCCION	
MARCO TEORICO	
I ANTECEDENTES HISTORICOS	1
II DEFINICION	5
III ANATOMIA	6
HERNIA DE DISCO TORACICO	44
TECNICA QUIRURGICA	61
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	I
OBJETIVOS	II
DEFINICION DE VARIABLES	III
CRITERIOS DE INCLUSION	IV
DISEÑO ESTADISTICO	IV
CRITERIOS DE EXCLUSION	V
CRITERIOS DE CLASIFICACION	VI
INVESTIGADORES	VI
DISEÑO DE INVESTIGACION	VII
MATERIALES Y METODOS	VIII
RESUMEN DE CASOS CLINICOS	65
RESULTADOS	72
PROCEDIMIENTOS QUIRURGICOS REALIZADOS EN COLUMNA	75
COMPLICACIONES	77
DISCUSION	78
BIBLIOGRAFIA	85
ESQUEMAS, CUADROS Y GRATICAS	89

SERVICIO DE NEUROCIRUGIA  
PROFESORES DEL CURSO



DR. JOSE ANTONIO GARCIA RENTER  
PROFESOR TITULAR DEL CURSO  
JEFE DE SERVICIO  
JEFE DEL MODULO DE COLUMNA  
Y ASESOR DE TESIS

DR. J. ANTONIO MALDONADO LEON  
PROFESOR ADJUNTO  
JEFE DEL MODULO: VASCULAR E HIPOFISIS



DR. MIGUEL SANDOVAL BALANZARIO  
PROFESOR ADJUNTO  
JEFE DEL MODULO: NEUROCIRUGIA FUNCIONAL  
Y NEUROINFECCIONES



DR. JAIME ARTURO LEON RANGEL  
PROFESOR ADJUNTO  
JEFE DEL MODULO: TUMORES Y TRAUMA



DR. VICTOR HUGO ROSAS PERALTA  
JEFE DE SERVICIO DE NEUROCIRUGIA  
CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI



DR. MIGUEL ANGEL CELIS LOPEZ  
PROFESOR ADJUNTO  
JEFE DEL MODULO: MIXTO  
TURNO VESPERTINO



**A MI PADRE:**

Con todo mi cariño y respeto, en agradecimiento por todo su amor y dedicación, su amistad y apoyo incondicional, Como una respuesta a sus consejos y orientación, porque sin tí todo esto hubiera sido imposible.

**A MI MADRE:**

En tu memoria, porque a pesar de nuestra prematura separación, eres un motivo muy importante de fuerza y superación.

**AGRADECIMIENTOS :**

**A MI ESPOSA:**

Patricia Rodriguez Coronado

-En muestra a su amor profundo y sincero  
por tu apoyo total en mis más difíciles  
momentos, un paso más a las metas que -  
juntos nos hemos trazado-

**A MIS HIJOS:**

HUMBERTO Y HECTOR

-Con todo mi amor, porque son el princi-  
pal motivo para mi esfuerzo y dedicación-

**A MIS HERMANOS:**

**Elvia Margarita Silos Garcia**

**Gerardo Silos García**

**Elizabeth Silos García**

**Alejandro Silos Nieto**

**Antonio Silos Nieto**

**Elisa Silos Nieto**

**Guillermo Silos Nieto**

**- Por su cariño, paciencia y aliento -**

**A DIOS:**

- Por haberme brindado el Don de vivir**
- Por darme la oportunidad de alcanzar estos objetivos.**

**A LOS PROFESORES DEL CURSO:**

- \* DR. JOSE A. GARCIA RENTERIA.
- \* DR. JOSE A. MALDONADO LEON.
- \* DR. MIGUEL A. SANDOVAL BALANZARIO.
- \* DR. JAIME A. LEON RANGEL.
- \* DR. MIGUEL A. CELIS LOPEZ.

Por su amistad, por sus enseñanzas, por su paciencia.

**A MIS COMPAÑEROS RESIDENTES:**

Por los inolvidables momentos compartidos juntos dentro y fuera del hospital, por su amistad en nuestras difíciles situaciones, por el gran entusiasmo mostrado siempre al Servicio.

**AGRADECIMIENTO ESPECIAL:**

- \* LIC. NELLY SOLACHE CARRANCO.
- \* LIC. MA. DEL CARMEN AGUIRRE SOSA.

Por su ayuda en la transcripción y elaboración de esta tesis.



## INTRODUCCION

Las hernias de disco sintomáticas a nivel torácico, son las de frecuencia más baja, pero las que poseen mayor potencial devastador. Esta patología presenta dificultad en su diagnóstico por lo inespecífico de su sintomatología; las conductas quirúrgicas que se han utilizado para su tratamiento están relacionadas a una elevada morbilidad. El acceso al disco herniado, en los primeros intentos de su excisión, tenía como frecuente complicación la paraplejía. En la actualidad las expectativas de la protrusión discal a nivel torácico, han mejorado gracias al desarrollo de tecnología en neuroimagen e innovación de técnicas quirúrgicas depuradas, mediante microcirugía. Técnicas de coagulación bipolar y menor retracción hacia las estructuras nerviosas, esto último facilitado mediante abordajes laterales y anteriores a la columna torácica, han dado mejores resultados en su tratamiento.

En el presente trabajo se expondrá la experiencia del servicio de Neurocirugía, del Hospital de Especialidades del Centro Médico "La Raza", en el tratamiento quirúrgico de la hernia de disco a nivel torácico de 6 pacientes intervenidos en un periodo de 6 años, - agosto de 1987 a julio de 1993-. Se describe el cuadro clínico, tiempo de evolución de la patología, hallazgos radiológicos (presentación de los estudios de un paciente), la costo-transversectomía como técnica quirúrgica, los resultados postqui-

rúrgicos y seguimiento postoperatorio, resultados del estudio anatomopatológico de los especímenes y las complicaciones relacionadas con la cirugía.

Se presenta un análisis de todos los procedimientos quirúrgicos en columna vertebral y médula espinal durante dicho periodo, con la finalidad de destacar la incidencia que la patología de hernia de disco torácico, ocupa en nuestro Hospital.

## MARCO TEORICO

### I. ANTECEDENTES HISTORICOS

Los primeros autores en tomar interés sobre esta patología fueron, Middleton y Teacher en 1911, ante un paciente que presentó paraplejía posterior al levantar un objeto. (2) Adson en 1922 presentó el reporte más temprano, de un paciente tratado quirúrgicamente en la Clínica Mayo a nivel T6 en una paciente de 60 años reportado también por Love y Schorn posteriormente en 1965. (22)

Las primeras experiencias quirúrgicas ante esta afección fueron decepcionantes como lo mostrado por Mixter y Barr 1934, Hawk 1936, Love y Kiefer 1950, Muller 1951 y Logue 1952 (2,30,35); donde la técnica quirúrgica empleada fue la laminectomía torácica descompresiva por sí sola, o acompañada de excisión del disco extra o intradural, vía donde se realizaba rotación medular permitida gracias a desplazamiento lateral, y en algunos pacientes, gracias a rizotomía o corte de ligamento dentado. Esta técnica presentó buenos resultados en aquellos pacientes con protrusión lateral discal, pero en los que la hernia era central ofreció mayores dificultades de acceso (Perot y Munro). (29) Muller en 1950 reportó 4 casos, 3 de los cuales presentaron paraplejía postoperatoria, Perot y Munro en 1969 (29) revisaron 91 pacientes de la literatura, encontraron que mediante laminectomía en 40 pacientes no hubo mejoría, 16 tuvieron paraplejía, 34 de todas las hernias fueron laterales y 57 centrales, así el 76% de los pacientes con protrusión lateral y el 44% con protrusión

central presentaron buenos resultados.

Menard en el año de 1900 introdujo la costotransversectomía para la descompresión quirúrgica de la tuberculosis espinal, Capener en 1954 amplió su utilización para otras condiciones fuera del mal de Pott. Hulme en 1960<sup>(18)</sup> parece ser el primero en aplicar esta técnica a la hernia de disco torácico, documentó 6 pacientes, 4 de ellos mostraron mejoría; Bonney presentó un paciente, reportado por Chesterman en 1964<sup>(35)</sup>, que posterior a un periodo de paraparesia, hubo recuperación. El objetivo de esta vía es el abordaje lateral y resección discal sin movilización de la teca dural.

Hulme en 1960<sup>(18)</sup>, debido a los pobres resultados mediante laminectomía dorsal, realizó una excisión quirúrgica mediante un abordaje lateral, sus resultados en 4 pacientes fueron alentadores ya que 3 curaron y 1 mostró mejoría. La técnica que él describió era una extensión de la costotransversectomía utilizada para exponer los cuerpos vertebrales en algunos casos del mal de Pott, descrito por Dott y otros autores, Hulme colocó a los pacientes en decúbito prono y mediante una insición paramedia, a lo largo del margen lateral de la masa muscular paravertebral, excisión de las costillas por arriba y por debajo del espacio discal y la pleura movilizada ventralmente, consiguió así una cirugía realizada en forma extrapleural.

Después de extensos estudios en perros; Crafoord, Hiertoorn, Lindblom y Olsson en 1958<sup>(35)</sup>, reportaron el primer acceso transpleural derecho para excisión discal. Perot y Munro en 1969<sup>(29)</sup> reportaron 2 pacientes tratados por acceso anterolateral mediante

toracotomía derecha. Ransohoff, Spencer, Siew y Gage<sup>(31)</sup>, reportaron 3 accesos anterolaterales mediante toracotomía izquierda, hubo mejoría en todos los pacientes. Ambos autores destacaron la importancia de la arteria de Adamkiewicz, la más importante de las ramas espinales de los vasos intercostales y lumbares, además de ser el vaso nutriente principal de la médula torácica y cono medular, tanto que el último autor recomendó la angiografía preoperatoria para determinar el tamaño y nivel de la arteria. Los fracasos ocurridos en el primer acceso fueron ocasionados por la exposición inadecuada que ofrece la laminectomía (Carson, Gumpert y Jefferson 1971)<sup>(2)</sup>, estos autores propusieron una técnica en la que colocan al paciente en posición genupectoral, con transección de la masa muscular paravertebral y resección de las facetas en forma considerable, ofreciendo de esta manera, un acceso más lateral. De sus 14 pacientes, 11 mejoraron, 2 no presentaron mejoría y 1 empeoró.

En forma global, se observa que los buenos resultados fueron obtenidos en aquellos pacientes, con protrusiones de disco laterales, porque estos pacientes cursan con escasas alteraciones neurológicas.

En los pacientes en los que la cirugía ofreció menores resultados era porque presentaron la protrusión del disco en la columna torácica alta, el prolapso era medial, existía calcificación discal agregada y en los pacientes con un déficit neurológico severo previo a la cirugía.

En el acceso anterolateral, ningún paciente empeoró posterior a la cirugía e incluso hubo mejoría en algunos que tenían paraplejía previa.

## II. DEFINICION

Es la protrusión lateral, parasagital o medial del núcleo pulposo, anillo fibroso u osteofitos hacia el canal raquídeo produciendo compresión radicular o medular sintomática.

### III. ANATOMIA

COLUMNA VERTEBRAL: la columna vertebral está constituida por las vertebrae, los discos fibrocartilaginosos, alternados entre sí y que a su vez están íntimamente conectados por fuertes ligamentos y sostenidos por potentes masas musculotendinosas. Existen 33 vertebrae (7 cervicales, 12 torácicas, 5 lumbares, 5 sacras y 4 coccígeas), las vértebras sacras y coccígeas suelen estar fusionadas para formar respectivamente el sacro y el coccis.<sup>(26)</sup> Todas las vértebras conforman un esquema básico, pero en las distintas regiones se evidencian variaciones individuales. Una vértebra típica, consta de un cuerpo anterior de forma cilíndrica y de un arco posterior compuesto por dos pedículos y dos láminas. La unión de estas últimas, formará una apófisis espinosa de carácter variable en cuanto a forma, tamaño y dirección las diferentes regiones de la columna vertebral. Hacia ambos lados el arco posterior está conformado, además, por los procesos transversos y las apófisis articulares superior e inferior, estas últimas formarán una articulación de tipo sinovial con las correspondientes apófisis articulares superiores de la vértebra infrayacente. Las apófisis espinosas y transversas son los sitios de inserción de múltiples músculos. Los discos intervertebrales actúan como amortiguadores elásticos, que absorben los numerosos traumas mecánicos a los que se ve sometida la columna.

Entre las vértebras adyacentes sólo son posibles movimientos limitados, así la suma del movimiento en cada uno de los segmentos confiere un considerable grado de movilidad a la columna



vertebral en conjunto.

Es posible la flexión, extensión, inclinación lateral, rotación y circunducción, estos movimientos son más fáciles en las regiones cervical y lumbar que en la torácica.

**VERTEBRAS TORACICAS:** Las 12 vértebras torácicas son de tamaño intermedio, entre las cervicales más pequeñas y las vértebras lumbares más voluminosas, los cuerpos vertebrales presentan una concavidad en su cara posterior y una convexidad en la anterior. Se identifican fácilmente por las carillas articulares con la cabeza costal en ambos lados del cuerpo y además a que las apófisis transversas también presentan una carilla articular que se articula con el tubérculo costal. (excepto en las vertebrales dorsales XI y XII). Los agujeros de conjunción a nivel torácico son más pequeños y más redondeados que los de la región cervical.

El canal raquídeo está limitado por la superficie posterior de los cuerpos vertebrales, por los pedículos y láminas que conforman los arcos vertebrales. Los grandes pedículos están dirigidos hacia atrás; muestra una escotadura superior muy superficial y una inferior mucho más pronunciada. Las láminas son cortas y relativamente gruesas, sobrepuestas parcialmente de arriba hacia abajo.

La apófisis articular superior torácica se proyecta hacia arriba, desde las uniones de los pedículos y las láminas; sus carillas se inclinan hacia atrás, arriba y hacia afuera. Las apófisis articulares inferiores se proyectan hacia abajo, desde la porción anterior de la lámina; sus carillas se dirigen hacia

adelante y un poco hacia abajo y adentro. En las zonas de transición cervicodorsal y dorsolumbar, las apófisis y carillas articulares, muestran cambios transicionales de cada región.

Las apófisis espinosas torácicas son largas y están inclinadas hacia abajo y hacia atrás. Las de las vértebras dorsales superiores e inferiores son más horizontales. Las apófisis transversas son relativamente largas, se extienden en dirección posterolateral desde las uniones de los pedículos y de las láminas. Excepto en el caso de las 2 ó 3 últimas, en donde las apófisis transversas tienen pequeñas carillas ovales, que se articulan con carillas similares de los correspondientes tubérculos costales.

Los cuerpos vertebrales adyacentes están unidos por discos intervertebrales y por los ligamentos longitudinal anterior y posterior; las apófisis transversas, por los ligamentos intertransversos; las láminas, por los ligamentos amarillos y las apófisis espinosas por los ligamentos supraespinosos e interespinosos. Las articulaciones entre las apófisis articulares están rodeadas de cápsulas articulares fibrosas.

Las costillas están unidas a las apófisis transversas por diversos ligamentos. Existe una articulación que une el cuerpo de la vertebra con la cabeza costal. Desde la segunda a la décima costilla cada cabeza costal se une con dos vértebras. Los ligamentos radiados unen las caras anteriores de las cabezas costales con los lados de los cuerpos vertebrales por arriba y por debajo y con los discos intercalados.<sup>(37)</sup> (ver apéndice,

esquema anatómico).

Las articulaciones costotransversas, entre las carillas sobre las apófisis transversas y sobre los tubérculos de las costillas, están rodeadas también por cápsulas articulares. Están reforzadas por un ligamento costotransverso (medio) entre el cuello de la costilla y la apófisis transversa adyacente. Un ligamento costotransverso superior, entre el cuello costal y la apófisis transversa de la vertebra superior y un ligamento costotransverso lateral, que conecta un extremo de la apófisis transversa a la porción no articular del tubérculo costal relacionado.

**DISCOS INTERVERTEBRALES:** Están interpuestos entre los cuerpos vertebrales adyacentes, desde el axis hasta el sacro. Son estructuras fibrocartilaginosas, enormemente fuertes que constituyen potentes elementos de sostén. Al mismo tiempo, se comportan como amortiguadores elásticos, constan de capas concéntricas externas de tejido fibroso: el anillo fibroso (las capas de las fibras adyacentes están dispuestas oblicuamente pero en direcciones opuestas, para colaborar en la resistencia a la torsión), y una zona central pulposa y elástica, el núcleo pulposo. Si las fibras anulares se rompen a consecuencia de un traumatismo o alguna patología, el núcleo pulposo incluido en su interior puede prolapsar.

En el adulto sano, los discos intervertebrales constituyen casi el 25% de la longitud de la columna vertebral; son más delgados en la columna torácica superior y más gruesos en la columna lumbar, en sección vertical. Los discos lumbares tienen

más forma de cuña: la convexidad o lordosis de la columna lumbar, es debida más a la forma de los discos, que a las disparidades que existen entre los espesores anterior y posterior de las vertebrae lumbares. (37)

A medida que transcurre la vida, el núcleo pulposo se ve sometido a cambios; disminuye su contenido en agua, la matriz mucosa va siendo sustituida por fibrocartilago, y finalmente pasa a ser similar al anillo fibroso. La pérdida resultante de espesor en cada disco es pequeña, pero en conjunto puede explicar una disminución de 2-3 cm. en la longitud global de la columna vertebral.

**MEDULA ESPINAL:** Las consideraciones anatómicas generales que ofrece la médula espinal están relacionadas a 1. su forma, 2. peso y dimensiones, 3. color y consistencia, 4. límites y relaciones 5. su dirección y 6. sus medios de fijación. (37)

**FORMA:** La Forma de la médula es la de un largo tallo, que desciende del encéfalo por el conducto raquídeo. La médula no es un cilindro perfecto, ya que en primer lugar, su diámetro transversal predomina constantemente, de 1 a 1.5 mm. de su diámetro anteroposterior. Por otra parte, la médula ofrece dos engrosamientos fusiformes muy extensos, uno en la región cervical y otro en la dorsolumbar.

Por ser el segmento torácico o dorsal el que ocupa el presente estudio se revisarán sus características. La médula es por lo regular redondeada; su parte media, ligeramente estrecha. Se extiende en una longitud de 18 a 22 cms, de la segunda vertebra dorsal a la novena o décima y da origen a los 11 últimos nervios

intercostales.

**DIMENSIONES Y PESO:** La médula a su completo desarrollo, tiene en promedio 43 cm. de largo, un poco más larga en los hombres: 45 cm. y menor en la mujer: 41 cm.

En cuanto al diámetro transversal de la médula espinal, varía notablemente debido a que es un cilindro irregular, por los dos engrosamientos que presenta en forma separada, y una porción intermedia relativamente estrecha.

A continuación se presentan los diámetros normales de la médula espinal en sus diversos niveles:

	Engrosamiento Cervical	Porción Torácica	Engrosamiento Lumbar
Circunferencia	38 mm.	27 mm.	33 mm.
Diámetro Transversal	13 mm.	27 mm.	12 mm.
Diámetro Anteroposterior	9 mm.	8 mm.	9 mm.

En cuanto al peso absoluto de la médula espinal, es por término medio, de 26-30gr. en el hombre, 1-2gr. menor en la mujer. La densidad de la médula espinal, estudiada por Krause y Fisher, es de 1,0244 U. en la substancia blanca y de 1,0382 U. en la substancia gris. Baisbrocchi obtuvo las siguientes cifras con respecto a la densidad de la médula total: 1,0387 U. en el hombre y 1,0348 U. en la mujer.

**COLOR Y CONSISTENCIA:** El color de la médula es blanco mate, las

manchas de su superficie son debidas a la pigmentación de la duramadre. La médula tiene una consistencia más firme que la del cerebro y la del cerebelo, esto es debido a la capa de la substancia blanca periférica. La consistencia parece ir disminuyendo del niño al adulto y de éste al viejo.

DIRECCION: La médula espinal sigue exactamente las inflexiones de la columna vertebral y presenta, por consecuencia, dos curvaturas: una cervical de concavidad posterior y una dorsal de concavidad anterior. El origen superior de la curva dorsal, está claramente indicado en el plano anterior de la médula, por una especie de promontorio saliente hacia adelante, que corresponde a la emergencia del séptimo u octavo nervio cervical.

La médula espinal, por el hecho de estar encerrada en un conducto flexuoso, se ve obligada a seguir las inflexiones del mismo ya que si se quita la médula y se sumerge en un líquido de igual densidad a ella, se comprueba claramente que las precitadas curvaturas persisten en su misma situación y orientación (Flesh y Tanzi). (37)

LIMITES Y RELACIONES GENERALES<sup>(21)</sup>: La médula espinal se halla en relación naturalmente, con los diversos elementos óseos que constituyen el canal raquídeo, a saber: por delante con los cuerpos vertebrales y los discos fibrocartilaginoso que los unen; por detrás con las láminas y la base de las apófisis espinosas; por los lados con las apófisis articulares y por delante de ellas con los pedículos vertebrales, que separan los agujeros de conjunción. En cualquier punto, la médula espinal ocupa siempre el

centro del conducto raquídeo, pero ella no lo llena completamente ya que su diámetro corresponde a  $\frac{3}{5}$  del primero, al espacio restante se le denomina espacio perimedular. Este es mayor en la región cervical y lumbar, que en la región torácica donde las vértebras tienen movimientos muy limitados, espacio que oscila de un diámetro de 3 a 8 mm.

El espacio perimedular se halla dividido por la duramadre en dos secciones<sup>(37)</sup>: el espacio subdural y el espacio epidural. El primero contiene la aracnoides, el espacio subaracnoideo con el LCR que lo llena y finalmente la piamadre que descansa directamente en la superficie de la médula. El espacio epidural a su vez, se halla ocupado por los plexos venosos, por un componente graso semifluido y junto a la columna vertebral, el aparato ligamentario que está constituido por los ligamentos amarillos, que unen entre sí las láminas. El ligamento vertebral común posterior, cinta ancha y continua que desciende por la parte posterior de los cuerpos vertebrales.

El límite superior de la médula está marcado, por el plano que pasa por el extremo inferior de la decusación de las pirámides: corresponde por delante al centro de la apófisis odontoides y al arco anterior del atlas, y por detrás está situado algo por arriba del arco posterior del atlas. El límite inferior está indicado por el vértice del cono medular, corresponde generalmente al cuerpo de la segunda vértebra lumbar (Longuet y Cruveilhier), la envoltura fibrosa de la duramadre termina en el fondo del saco dural en la segunda vértebra sacra.

**MEDIOS DE FIJACION:** La médula esta rodeada de partes blandas que constituyen sus medios de protección, su fijeza se debe a un conjunto de disposiciones anatómicas:

**EXTREMO SUPERIOR:** La médula se halla mantenida en posición por su misma continuidad con el bulbo y por éste, con el encéfalo.

**EXTREMO INFERIOR:** está unida al esqueleto por una prolongación de la duramadre que, con el nombre de ligamento coccígeo de la médula, envuelve el filum terminale a manera de vaina, desciende con él al conducto sacro y va a implantarse en la base del coc-cis.

En toda su altura: desde el atlas hasta la primera lumbar, la médula se halla sujeta a la superficie interna de la duramadre (misma que a su vez está sujeta al raquis por las vainas fibrosas que cede a los nervios espinales): 1. por un sistema de prolongaciones filiformes, que parten irregularmente de sus caras anterior y posterior y que van a fijarse a la superficie visceral de la duramadre. 2. por largas cintas, una derecha y otra izquierda, denominados ligamentos dentados, y que van desde sus partes laterales a la porción correspondiente de la duramadre. Las prolongaciones filiformes, así como los ligamentos dentados, son dependencias de la piamadre.

El estudio de la configuración exterior muestra: 1. Surcos medio anterior y posterior, cada uno con sus caracteres propios, el primero es ancho y profundo el segundo es estrecho y superficial, prolongado hacia adelante por un tabique de neuróglia, el tabique medio posterior. 2. la emergencia de las raíces anterior-



res y posteriores: que salen de la superficie anteroexterna y posteroexterna, éstas últimas emergen a nivel del surco colateral posterior. 3. finalmente los tres cordones: anterior, posterior y lateral. (37,21,27) (ver apéndice, esquema anatómico).

De esta forma la médula espinal presenta 4 superficies<sup>(21)</sup>: ventral, dorsal y laterales. La superficie ventral se halla comprendida, entre las líneas de emergencia de las raíces ventrales de los nervios espinales a cada lado. En la porción media de esta cara se distingue el surco medio ventral, por donde desciende la arteria espinal anterior; el fondo de este surco corresponde a la comisura blanca. La cara dorsal está limitada a cada lado, por la entrada de las raíces dorsales de los nervios espinales, que penetran en una sucesión perfectamente regular, en la parte media de esta cara se halla una depresión poco profunda, el surco medio dorsal, del cual descienden a cada lado las arterias espinales posteriores, en la región cervical y parte superior de la región torácica, se observan dos surcos discretos, uno a cada lado del surco medio: los surcos paramedios, y el surco medio, dividen la cara dorsal de la médula en 4 haces, dos de cada lado: los fascículos gracilis mediales y los fascículos cuneatus lateralmente. En ocasiones se da el nombre de surco ventrolateral y dorsolateral, a las líneas que señalan la salida y la entrada de las raíces correspondientes. En las caras laterales de la médula se encuentran los surcos ventro y dorsolaterales.

CONFIGURACION INTERNA DE LA MEDULA: Al hacer un corte transversal de la médula, se hacen aparentes dos aspectos distintos en la

substancia nerviosa: en el centro, de color pardo, se halla la substancia gris, y en la periferia rodeando a aquella, se encuentra la substancia blanca que forma los cordones medulares anteriores, lateral y posteriores, los cordones posteriores están separados en la línea media por un tabique que parte del surco medio dorsal y llega hasta la substancia gris; (este tabique separa los fascículos gracilis) llamado septum medio dorsal. A los lados de este tabique, se aprecia a cada lado, el septum paramedio que parte del surco correspondiente y se dirige ventromedialmente sin alcanzar la substancia gris: este tabique separa los fascículos gracilis y cuneatus. La porción central de la substancia gris se denomina comisura gris y ahí se encuentra el conducto epidural o central de la médula.

ARQUITECTURA DE LA MEDULA (21,26,37): Se estudiará el aspecto general de la substancia gris que es de una H, una mariposa o dos medias lunas cóncavas lateralmente unidas por su parte central. Componentes: dos astas dorsales, dos astas laterales, dos astas ventrales, y la comisura, porción intermedia que une ambos lados de la substancia gris.

ASTA DORSAL. Su extremo queda próximo al fascículo de Lissauer, que se interpone entre el asta y la superficie medular. Se le consideran tres partes: cabeza, cuello y base. Comprende varios núcleos: la substancia gelatinosa de Rolando, de aspecto claro, colocado en forma de caperuza sobre el extremo del asta, de cuya superficie queda separado por una estrecha faja de substancia gris, la capa marginal de Waldeyer, el núcleo propio situado ventralmente a la substancia gelatinosa; el núcleo o columna de

Clarke hacia la parte medial de la base del asta y las células bordeantes de Cooper y Sherrington, que algunos agrupan en el núcleo propioceptivo basal, ubicadas hacia la parte lateral de la base. Hacia la parte lateral del cuello del asta dorsal, se halla la zona o proceso reticular.

**ASTA LATERAL:** Se hace evidente entre los segmentos T1 y L2, únicamente y corresponde al núcleo intermediolateral.

**ASTA VENTRAL:** Voluminosa, queda a cierta distancia de la superficie medular; da origen a fibras que van a formar la raíz ventral de los nervios espinales. Contiene varios núcleos dispuestos en tres grupos: Medial, donde se hallan los núcleos ventromedial y dorsomedial; Central, que contiene los núcleos central y ventral; Lateral, donde se encuentran los núcleos ventrolateral y dorsolateral.

**ESQUEMA DE REXED<sup>(21)</sup>:** Rexed considera que la substancia gris de la médula está constituida, por 10 láminas celulares orientadas en sentido dorsoventral, que se extienden en su mayor parte a lo largo de la médula. Las láminas I a IV corresponden a la cabeza del asta dorsal, la lámina V al cuello y la lámina VI a la base. La lámina VII se encuentra en la zona intermedia entre las astas dorsal y ventral, aunque en algunas regiones de la médula se extiende hacia el asta ventral. Las láminas VIII y IX se hallan en el asta ventral y la lámina X se ubica en torno al conducto endimario, en la comisura.

Las diferentes partes descritas como partícipes en la constitución fundamental de la médula espinal, se encuentran en todas

las secciones transversales de esta estructura nerviosa, pero ofrece ciertas variaciones en cada uno de los segmentos que la conforman. A nivel de la región dorsal la substancia gris está muy reducida, si se compara con el engrosamiento cervical. El asta anterior es fina y delgada, con la extremidad anterior más o menos puntiaguda. El asta posterior es también muy delgada, afilándose hacia atrás. El asta lateral está bien limitada, pero por detrás de ella la formación reticular ya no existe. Lo que caracteriza principalmente a la substancia gris de la médula dorsal, es la aparición, en el lado anterointerno del asta posterior, de una eminencia más o menos desarrollada, pero constante, que estudiaremos más adelante con el nombre de columna de Clarke.

El volumen global de la substancia gris en la región dorsal es de 4mm. cuadrados, que comparado con el abombamiento lumbar a la altura de L5 que es hasta de 25mm. cuadrados, es considerablemente pequeño. (37)

Se puede descomponer la substancia blanca en cierto número de fascículos o sistemas, que gozan cada uno de una función determinada. Pero podemos, desde ahora, establecer como principio, que las fibras de los fascículos medulares, sea cual fuese su situación, pueden siempre referirse a una de las tres categorías siguientes: 1.- Fibras de origen radicular, que van de las raíces anteriores o provienen de las raíces posteriores; 2.- Fibras de origen espinal, procedentes de las células cordonales de la substancia gris de la médula; 3.- Fibras de origen encefálico, procedentes de las células situadas más arriba de la médula, en sistematización del cordón anterior. (37,9)

El cordón anterior presenta dos fascículos distintos: 1.- El fascículo corticoespinal anterior, directo, y 2.- el fascículo restante que comprende al fascículo tectoespinal, fascículo reticuloespinal, fibras vestibuloespinales que proceden del núcleo de Deyters y fascículo marginal anterior, además se incluye, 3. la comisura blanca anterior.

#### **SISTEMATIZACION DEL CORDON LATERAL**

El cordón lateral comprende varios sistemas: Haz corticoespinal lateral, haz rubroespinal, tracto espinocerebeloso anterior, tracto espinocerebeloso posterior, haz espinotalámico lateral, haz espinoolivar y haz espinotectal.

#### **SISTEMATIZACION DEL CORDON POSTERIOR**

El cordón posterior está compuesto principalmente por dos grandes fascículos, uno medial denominado fascículo gracilis o de Goll y uno lateral, fascículo cuneatus o de Burdach.

Entre estos fascículos existen otros denominados: Fascículo septomarginal y el fascículo interfascicular.

#### **FIBRAS COLATERALES DE LOS CORDONES MEDULARES**

Cada fibra de los cordones medulares, ascendente o descendente, emite durante su trayecto, cierto número de fibrillas, llamadas colaterales, que van directamente hacia la substancia gris, penetran en ella y ahí terminan. Estas colaterales, descubiertas por Golgi y descritas por Cajal, son en extremo, numerosas.

Constituyen un elemento importante en la estructura de la médula.  
(37)

### **IRRIGACION DE LA MEDULA ESPINAL**

La médula espinal está irrigada por ramas de las arterias vertebrales que descienden, y por múltiples arterias radicales derivadas de los vasos segmentarios. A medida que las arterias vertebrales ascienden por la cara anterolateral del bulbo, cada una de ellas da origen a dos vasos descendentes: la arteria espinal anterior y arteria espinal posterior. (9,20)

**ARTERIAS ESPINALES ANTERIORES:** Las dos arterias espinales anteriores, se unen para constituir un solo vaso descendente en la línea media, que suministra ramos a la parte inferior del bulbo y ramas del surco que penetran en el surco medio anterior de la médula espinal. La continuidad de la arteria espinal anterior, depende de ramas anastomóticas que recibe de las arterias radicales anteriores, éstas se unen a la arteria espinal anterior y se ramifican suavemente hacia arriba o bruscamente hacia abajo, cuando dos arterias radicales anteriores alcanzan un mismo nivel de la médula espinal, forman la figura de un rombo. Las arterias espinales anterior y posterior son canales anastomóticos que se extienden por toda la médula espinal y que reciben ramas de las arterias radicales. Las ramas de las arterias vertebrales suministran la principal irrigación sanguínea, prácticamente de todo el segmento cervical de la médula espinal. En la región torácica, la arteria espinal anterior puede estrecharse en tal medida, que podría no formar una anastomosis funcional cuando las

arterias radicales se ocluyen por arriba o por debajo. La porción final, caudal de la arteria espinal anterior se comunica con un arco arterial que rodea el cono medular. (26)

**ARTERIAS RADICULARES:** Las arterias radicales derivadas de los vasos segmentarios; arteria cervical ascendente, cervical profunda, intercostal, lumbar y sacra, pasan por los agujeros de conjunción y se dividen en arterias radicales anterior y posterior y suministran la principal irrigación sanguínea de los segmentos espinales torácico, lumbar, sacro y coccígeo. En las regiones torácica y lumbar de la médula espinal, las arterias radicales están situadas frecuentemente sobre el lado izquierdo, mientras que en la región cervical está irrigada equitativamente por ambos lados. Las arterias radicales corren a lo largo de la superficie ventral de la raíz medular que acompañan. Las arterias radicales entran en el espacio subaracnoideo en el lugar en que el epineuro se fusiona con la duramadre. Una sola arteria radicular se convierte en anterior o posterior, o dar origen a ambas.

Las arterias radicales anteriores que contribuyen a la arteria espinal anterior varían entre 2 y 17, pero por lo general hay entre 6 y 10; la médula espinal cervical recibe entre 0 a 10 arterias radicales anteriores, mientras que la región dorsal recibe entre 2 y 4 y la lumbar solamente entre 1 y 2. En la región torácica inferior y lumbar, una arteria radicular anterior es apreciablemente más grande que las demás, conocida como arteria de Adamkiewicz, esta arteria se encuentra en el lado izquierdo en el 80% de las médulas y casi siempre se encuentra entre T7

y L4, usualmente entre T9 y T11. (20) La mayor distancia entre las arterias radicales se observa en el segmento torácico, lo que significa, que una oclusión de una arteria radicular, puede comprometer seriamente la irrigación de la médula espinal.

Las arterias radicales posteriores que varían en No. de 10 a 23, se dividen en la región posterolateral de la médula espinal y se unen a las arterias espinales posteriores que corren en pares. Las arterias radicales posteriores son más constantes del lado izquierdo, pero su predominio no es tan evidente, como el de las arterias radicales anteriores.

La arteria espinal anterior, da origen a ramas que entran en el surco medio anterior de la médula espinal. Las ramas centrales que se originan en la arteria espinal anterior irrigan el asta anterior, el asta lateral, la substancia gris central, y la parte basal del asta posterior. Las ramas de las arterias espinales posteriores irrigan las astas posteriores y los cordones posteriores, las porciones periféricas de los cordones laterales, reciben pequeñas ramas de los vasocorona arterial, formada por la anastomosis de vasos superficiales. (ver apéndice, esquema anatómico).

En ciertas regiones de transición, en las que el suministro arterial, derivada de una sola fuente, la irrigación de la médula espinal puede verse amenazada, por ejemplo: los segmentos cervicales están irrigados principalmente por ramas de la arteria vertebral, y en menor grado, por pequeñas ramas de la arteria cervical ascendente, por otra parte, los segmentos torácicos de



la médula espinal dependen de las ramas radicales de las arterias intercostales, si uno o más troncos están comprometidos por lesión o ligadura, la irrigación de los segmentos T1 a T4 no se realizará adecuadamente por la arteria espinal anterior. Por tal motivo, esos segmentos torácicos, sobre todo T4, son considerados zonas vulnerables. La oclusión de una arteria intercostal en una región vulnerable, puede producir un infarto en esa porción. El segmento L1 es otra región vulnerable. Las lesiones vasculares pueden determinar la necrosis de todo un segmento, y producir síntomas neurológicos comparables a la sección total de la médula. (ver apéndice).

**VENAS ESPINALES:** Las venas espinales tienen una distribución general similar a las de las arterias espinales. Los troncos venosos longitudinales anteriores, están compuestos por venas anteromediales y anterolaterales. Las venas del surco que penetran en la vena anteromedial, drenan las partes anteromediales de la médula espinal; cada una de las venas del surco, drena regiones de ambos lados de la médula espinal. Las regiones anterolaterales de la médula, drenan en las venas anterolaterales y en la vasocorona venosa. Las venas espinales anterolaterales y anteromedial son drenadas por venas radicales en No. de 6 a 11, que anastomosan en el plexo venoso epidural. Una vena radicular de calibre más grande en la región lumbar se le conoce como vena radicularis magna. Otras venas radicularis más pequeñas están distribuidas a lo largo de la médula espinal.

Los troncos venosos longitudinales posteriores, constituidos por una vena posteromedial y un par de venas posterolaterales,

avenan el cordón posterior, las astas posteriores (incluyendo sus regiones basales) y la substancia blanca de los cordones laterales adyacentes al asta posterior. Las venas longitudinales posteriores que, en No. de 5 a 10, penetran en el plexo venoso epidural. Las venas longitudinales están conectadas las unas con las otras, por medio de venas coronarias (vasocorona venosa) que rodean a la médula espinal.

El plexo venoso vertebral interno (plexo venoso epidural) situado entre la duramadre y el periostio vertebral, está formado por dos o más canales venosos longitudinales anteriores y posteriores, que se extienden desde el clivus, hasta la médula sacra. En cada espacio intervertebral hay conexiones con las venas torácicas, abdominales e intercostales, así como con el plexo venoso vertebral externo. Como no existen válvulas en esta red venosa espinal, el flujo sanguíneo que atraviesa los canales, puede pasar directamente al sistema (venoso periférico) nervioso sistémico. Cuando la presión intraabdominal aumenta, la sangre venosa del plexo pelviano va hacia arriba en el sistema venoso vertebral interno. Cuando las venas yugulares están obstruidas, la sangre abandona el cráneo por este plexo. (20,37)

## HACES ESPINALES ASCENDENTES LARGOS

**COLUMNAS BLANCAS POSTERIORES:** Gran parte de las fibras más densamente mielinizadas de la raíz dorsal, llegan al cordón posterior por dentro del asta gris posterior, donde se bifurcan en ramas ascendentes largas y ramas descendentes cortas. Esta modalidad de las ramas ascendentes las columnas posteriores determinan una superposición laminar en la cual las fibras lumbo-sacras, más largas, son más internas, las fibras cervicales, más cortas, son más externas, y las fibras torácicas ocupan posiciones intermedias.

El surco intermedio posterior, en las regiones cervical y torácica superior de la médula, divide el cordón posterior en el fascículo delgado interno y fascículo cuneiforme externo. Este tabique comienza a distinguirse a partir de T6. Muchas fibras ascendentes de las columnas posteriores, son relativamente cortas y terminan en partes de la columna gris posterior a diversos niveles, una porción de fibras de la raíz dorsal forman los fascículos delgado y cuneiforme, que ascienden homolateralmente para terminar en los núcleos bulbares de relevo de la columna posterior. Las fibras de estas columnas que llegan al bulbo, constituyen la primera escala de una importante vía espinal aferente a la corteza cerebral. Las fibras de las raíces dorsales que se proyectan a los núcleos delgado y cuneiforme termina somatotópicamente en estos núcleos. Las neuronas de estos núcleos, constituye la segunda neurona. (Neurona II) en este sistema aferente. Sus axones se deslizan ventralmente como

fibras arciformes internas, cruzan la línea media y se deslizan hacia arriba como un discreto haz conocido como lemnisco medial, el que termina somatotópicamente en el núcleo talámico ventral posterolateral (VPL). Las neuronas de relevo de este núcleo talámico (neurona III) envían sus axones a través del brazo posterior de la cápsula interna, para terminar en la corteza cerebral.

Las columnas blancas posteriores se encuentran vinculadas con la sensibilidad discriminativa táctil y cinestésica (sentido de posición y movimiento).

Las columnas posteriores también tienen aferentes musculares Ia Ib. La mayoría de estas fibras ascienden trechos variables, abandonan las columnas posteriores y terminan en porciones del núcleo dorsal de Clarke, excepto aquellas fibras de esta variedad que ascendiendo desde segmentos cervicales y torácicos superiores a través del fascículo cuneiforme a niveles bulbares bajos, terminan somatotópicamente en porciones diferentes del núcleo cuneiforme accesorio.

La lesión de los fascículos Goll y Burdach anulan o disminuyen la sensibilidad táctil discriminativa y la cinestésica y los síntomas aparecen del mismo lado de la lesión. La localización táctil es pobre y está perdida o disminuida la discriminación de dos puntos y la palestésica. Es posible que no se perciba la dirección y extensión del movimiento. La función motora está deteriorada, por la pérdida del sentido de posición, por lo que los movimientos se encuentran débiles, inciertos y pobremente

coordinados.

#### HAZ ESPINOTALAMICO ANTERIOR

Estudios sobre este haz, identificaron neuronas de origen en las láminas I, IV, V de Rexed aunque también algunas células en las láminas VII porción medial y VIII porción dorsal. La primera neuróna de este haz, se origina en la célula ganglionar de la raíz dorsal, que tiene sus aferencias de los receptores periféricos de el tacto y presión (corpúsculo de Meissner). Las fibras espinotalámicas cruzan en la comisura blanca anterior y la decusación, tiene lugar a través de varios segmentos medulares. Las fibras de este haz se disponen somatotópicamente, de modo tal que las que se originan en los segmentos más caudales de la médula espinal, se sitúan por fuera de las que provienen de los segmentos medulares más rostrales. Hay un pequeño número de fibras directas (no decusadas) que pueden ascender en el haz espinotalámico anterior.

Las fibras de este haz ascienden sin interrupción alguna hasta niveles talámicos. En los planos bulbares, algunas fibras de este haz se proyectan hacia la formación reticular del tallo cerebral, en tanto que otras, terminan alrededor de células del núcleo reticular lateral del bulbo, núcleo de relevo cerebeloso. En la protuberancia y el mesencéfalo el núcleo adquiere íntima relación con el lemnisco medial. Ya en el mesencéfalo, el haz espinotalámico anterior se divide en un componente interno y un componente externo. Este último termina en el núcleo talámico posterior y en partes caudales del núcleo VPL del tálamo, unas cuantas fibras cruzan la línea media y terminan en estos mismos

núcleos del lado opuesto. El componente interno del haz se proyecta en la substancia gris que rodea el acueducto, y bilateralmente, en los núcleos talámicos laterales a la lámina medular interna del tálamo. Los axones que alcanzan el núcleo VPL del tálamo, terminan somatotópicamente en neuronas, que a su vez, se proyectan en la circonvolución parietal ascendente.

Este fascículo transmite impulsos vinculados con lo que se denomina tacto superficial. Esta sensibilidad complementa el tacto profundo (presión) y a la sensibilidad táctil discriminativa conducida en los cordones posteriores.

Se considera que el carácter placentero o desagradable de ciertas sensaciones, se vinculan con la conducción en los cordones anterolaterales. La destrucción bilateral de estas columnas ocasionan la pérdida completa de cualidades afectivas, como prurito, cosquilleo y sensaciones placenteras.

#### HAZ ESPINOTALAMICO LATERAL

Los receptores de la sensibilidad termoalgésica, representan terminaciones periféricas de las células de los ganglios de las raíces dorsales, sus delgadas prolongaciones centrales penetran en la zona de Lissauer, así células que se encuentran en las láminas I, IV y V originan la generalidad de los axones, que se cruzan en la comisura blanca anterior y ascienden en la columna lateral del lado opuesto como haz espinotalámico lateral. Las fibras cruzan oblicuamente al lado opuesto, inmediatamente a su ingreso aunque hay otras que pueden ascender un segmento antes de decusarse, las fibras de este haz se sitúan por dentro del haz

espinocerebeloso anterior.

Las fibras muestran una disposición segmentaria en este haz en forma anterointerna, además existe también una laminación de las modalidades sensoriales dentro de este haz: las fibras que se relacionan con la sensibilidad térmica están situadas dorsalmente, mientras que las vinculadas al dolor ocupan una posición ventral. A niveles más altos este haz envía numerosos colaterales a la formación reticular del tallo cerebral.

La lesión unilateral de este haz, ocasiona una pérdida de la sensibilidad dolorosa y térmica (analgesia y termoanestésia) del lado opuesto del cuerpo. La anestesia abarca las porciones superficial y profunda de la pared corporal, pero no alcanza a las vísceras, que parecen tener una representación bilateral.

#### HAZ ESPINOCERVICAL

Las células de las que nace el haz espinocervical, asientan en la lámina IV en todos los niveles medulares, y dan origen a fibras no cruzadas que ascienden en las columnas dorsolaterales. Estas células del asta gris posterior, son activadas a través de una sola sinapsis por aferentes radiculares dorsales, que responden principalmente a estímulos táctiles. Sus axones ascienden homolateralmente en las columnas dorsolaterales, establecen sinapsis con células del núcleo cervical lateral, que es una columna celular longitudinal situada en la columna lateral de los tres segmentos cervicales superiores de la médula espinal. Sus células tienen una organización somatotópica, y da origen a fibras que se cruzan en la comisura blanca anterior a alturas

correspondientes a los segmentos medulares cervicales primero, segundo y ascienden junto con el lemnisco medial al tálamo, donde terminan en una parte restringida del núcleo VPL. Los impulsos transitivos vía lemniscal espinocervicotalámica, alcanzan la corteza, antes que los mediados por vía de la columna dorsal y el lemnisco medial. Esta vía alcanza también la corteza motora.

Unidades aisladas del haz espinocervical muestran actividad espontánea y responden al movimiento piloso y a estímulos térmicos a un umbral relativamente bajo. Es la vía de conducción más rápida de la médula espinal de los felinos, puede conducir impulsos relacionados con estímulos dolorosos, y también desempeña un papel en la vía de transmisión e integración de funciones motoras.

#### HAZ ESPINOTECTAL

Se presume que tiene su origen en células del asta posterior. Está localizado en la parte anterolateral de la médula espinal, y el tallo cerebral, en íntima asociación con el sistema espinotalámico. En el mesencéfalo, las fibras del haz espinotectal se proyectan medialmente, a las capas intermedias y profundas del tubérculo cuadrigémino superior. Las fibras entrecruzadas terminan de modo ordenado y somatotópico, forma parte de una vía multisináptica que transmite impulsos nociceptivos.

#### HAZ ESPINOCEREBELOSO POSTERIOR

Haz ascendente directo, situado en los cordones laterales de la médula espinal. Tiene su origen en las grandes células de la



columna de Clarke (núcleo dorsal) que se extiende desde L3 hasta C8. En el bulbo, las fibras de este haz pasan a incorporarse al pedúnculo cerebeloso inferior, ingresan al cerebelo y terminan en porciones rotrocaudales del vermis. Como la columna de Clarke no se encuentra en los segmentos espinales sacro y lumbar inferior, los impulsos que ingresan por estas raíces, son primero conducidas rostralmente en el fascículo delgado a través de ramas ascendentes. El núcleo de Clarke, recibe tanto colaterales ascendentes, como descendentes, de fibras radiculares dorsales hasta de seis o siete segmentos medulares.

Esta vía consta de dos neuronas: Las células del ganglio espinal y las células de la columna de Clarke (núcleo dorsal). Los estímulos retransmitidos al cerebelo a través del haz espinocerebeloso posterior, nacen en los husos musculares y los órganos tendinosos de Golgi y en los receptores del tacto y de presión.

Los impulsos conducidos por este haz participan en la coordinación fina de la postura, y el movimiento muscular individual de los miembros.

#### HAZ ESPINOCEREBELOSO ANTERIOR

Este haz se encuentra situado a lo largo del cordón lateral de la médula espinal, por delante del haz espinocerebeloso posterior, y por detrás del sitio de emergencia de las fibras de la raíz ventral. Las células de origen de este haz, ocupan la parte lateral de la base y cuello del asta posterior, y la parte lateral de la zona intermedia (parte de las láminas de V, VI y VII de

Rexed) teniendo una amplia distribución en la parte dorsolateral de la sustancia gris anterior. Las fibras de este haz son menos numerosas, que las del haz espinocerebeloso posterior.

Dos neuronas componen esta vía que alcanza el cerebelo: la neurona I, en los ganglios radicales dorsales, y la neurona II, en los grupos celulares dispersos de la base de las astas posterior y anterior de segmentos medulares lumbosacroccígeos. Las fibras de la neurona II, se entrecruzan en la médula espinal y ascienden a través de esta última, el bulbo y la protuberancia. A nivel protuberancial superior, este haz penetra en el cerebelo por el pedúnculo cerebeloso, superior, sólo un pequeño número de estas fibras, se entrecruzan en el cerebelo. Los estudios experimentales muestran que la mayoría de las fibras de este haz terminan contralateralmente, 10% terminan homolateralmente y 15% después de ramificarse terminan en ambos lados. El área principal de terminación en la corteza cerebelosa se encuentra en el lóbulo anterior. Lobulillos I a IV.

Las fibras de este haz son activadas por impulsos aferentes que llegan desde los órganos tendinosos de Golgi, con campos receptivos, que a menudo abarca un grupo muscular sinérgico en cada una de las articulaciones del miembro. Se presume que las fibras de este sistema, conducen información concerniente a movimiento o postura de todo el miembro, más que información de movimientos de músculos individuales. La transmisión de impulsos en el haz espinocerebeloso anterior, está regulada por sistemas supraespinales, que permitirían seleccionar información tanto de aferentes de órganos tendinosos, como de aferentes reflejos

flexores. Los impulsos enviados al cerebelo no ingresan a la esfera consciente.

#### HAZ CUNEOCEREBELOSO

Por arriba de C8 no hay columna de Clarke, las grandes fibras de los nervios cervicales de la médula, que ingresan en segmentos superiores a este nivel ascienden homolateralmente en el fascículo cuneiforme. En el mono, el núcleo cuneiforme accesorio, recibe aferentes vía raíces dorsales desde T7 a C1, estas fibras aferentes cerebelosas, se distribuyen por el área del miembro anterior de la zona intermedia en el lóbulo anterior y en áreas del miembro anterior de la pirámide y el lobulillo paramediano.

La vía cervicoespino-cerebelosa es cruzada y pequeña y se origina en la médula espinal cervical superior C1-C4 conocida como núcleo cervical central y conduce impulsos desde segmentos medulares cervicales al cerebro.

Los haces cuneocerebeloso y espino-cerebeloso rostral transmiten información sensitiva de partes de miembros superiores y rostrales del cuerpo. Los haces espino-cerebeloso posterior y el cuneocerebeloso son similares y conducen información proveniente de husos musculares, órganos tendinosos y receptores cutáneos para tacto y presión.

#### VIAS ESPINOOLIVARES

A pesar de que los datos fisiológicos indican haces espino-olivares múltiples, los dos mejor definidos reciben la designación de haces espino-olivares posterior y anterior. El haz espino-oli-

var posterior, asciende en las columnas blancas posteriores hasta los núcleos delgado y cuneiforme; los núcleos de la columna posterior retransmiten impulsos o partes de los núcleos olivares accesorios.

#### FIBRAS ESPINORRETICULARES

Estas fibras se originan en todos los niveles medulares, presumiblemente en células localizadas en el asta posterior: Son fibras que ascienden en la columna anterolateral, y las que terminan en la formación reticular del bulbo, no sufren en su mayoría decusación alguna, en el bulbo estas fibras terminan principalmente en células del núcleo reticular giganteocelular, y partes de núcleo reticular lateral. Este último se proyecta a porciones específicas del cerebelo, lo que indica una vinculación con la transmisión de impulsos exteroceptivos al cerebelo. Las fibras espinorreticulares que ganan niveles protuberanciales, se distribuyen bilateralmente y son menos numerosas que las que terminan en el bulbo, la mayor parte de estas fibras terminan en el núcleo reticular caudal de la protuberancia. Las fibras espinorreticulares representan una parte de un sistema filogenéticamente antiguo, polisináptico, que desempeña un papel importante en el mantenimiento del estado de conciencia.

Otros sistemas de fibras ascendentes de la médula espinal:

#### HAZ ESPINOCORTICAL

Las fibras de este haz se originan en todos los niveles de la médula espinal, aunque existe la duda de la existencia real de

este sistema.

Otros sistemas de fibras ascendentes descritos comprenden las vías espinovestibular, y espinoprotuberancial, el primero de proyección mayor a la parte dorsal del núcleo vestibular lateral y a partes del núcleo vestibular inferior. Estas fibras ascienden homolateralmente en la médula espinal, en niveles que en sentido caudal asientan en segmentos lumbares.

Las fibras espinopontinas tienen terminación en núcleos protuberanciales y podrían transmitir impulsos exteroceptivos al cerebelo.

#### HACES ESPINALES DESCENDENTES LARGOS

Los haces espinales descendentes están relacionados con el movimiento somático, la inervación visceral, la modificación del tono muscular y con los reflejos segmentarios.

#### SISTEMA CORTICOESPINAL

Sus fibras se originan en células situadas en la corteza cerebral; descienden a través de la pirámide bulbar, e ingresan en la médula espinal. Es el sistema más grande e importante de las fibras descendentes del neuroeje humano.

Sus fibras se originan en células de la parte más profunda de la lámina V en el área precentral (área 4) área premotora (área 6), la circunvolución parietal ascendente (áreas 3a, 3b,1,2), y la corteza parietal adyacente (área 5). Las fibras más grandes se originan principalmente en las células gigantes de Betz en la circunvolución frontal ascendente (área 4). Estas fibras

corticofugas convergen en la corona radiada y descienden a través de la cápsula interna, pie de los pedúnculos cerebrales, protuberancia y bulbo. En la unión bulbomedular las fibras sufren un entrecruzamiento incompleto y dan origen a tres haces: 1. haz corticoespinal lateral (cruzado), 2. haz corticoespinal anterior (no cruzado), 3. pequeño haz corticoespinal anterolateral (no cruzado).

Alrededor de 75 al 90% de las fibras se entrecruzan en la decusación piramidal y descienden en la parte posterior de la columna lateral. El haz llega a la parte más caudal de la médula; disminuye progresivamente de tamaño a medida que las fibras van terminando en la substancia gris.

El haz corticoespinal anterior o directo (haz de Türck), ocupa una área oval adyacente a la fisura anterointerna. Se extiende normalmente sólo hasta la médula torácica superior, e inerva principalmente a los músculos de las extremidades superiores y cuello.

Además de los dos haces ya descritos, existen otras fibras corticoespinales no cruzadas, que forman el haz corticoespinal anterolateral de Barnes (fibras piramidales homolaterales superficiales de Dejerine) y está compuesto por fibras muy finas.

Las fibras del haz corticoespinal lateral cruzado, penetran en la médula espinal en la substancia gris lateralmente, en la región de la zona intermedia, se ha indicado que las fibras penetran partes dorsolaterales y ventromediales de la lámina VII. Se han descrito unas pocas fibras de este haz, que cruzan en las

comisuras grises posterior y anterior, para terminar en la substancia gris intermedia, y las partes dorsomedial y central del asta anterior contralateral.

Se ha visto también que la mayoría de los axones del haz corticoespinal anterior, se cruzan en segmentos medulares cervicales en la comisura blanca anterior y terminan en la substancia gris intermedia y la parte centromedial del asta anterior. Se ha demostrado que las fibras provenientes de la corteza motora precentral, terminan ampliamente en la zona intermedia (lámina VII) y en partes dorsolaterales del asta anterior (lámina IX); en tanto que áreas de la corteza sensorial somática (áreas 3b, 1, 2 y 5) terminan cada una en diferentes regiones del asta posterior, aunque parcialmente superpuestas. Algunos estudios fisiológicos y anatómicos, señalan una organización somatotópica de las neuronas. Hay apreciaciones que señalan que alrededor del 55% de todas las fibras piramidales terminan en segmentos cervicales de la médula, el 20% en segmentos dorsales y el 25% en segmentos lumbosacros, lo que sugiere que el dominio de la extremidad superior, es mucho mayor, que el de la extremidad inferior.

El haz piramidal conduce impulsos a la médula espinal, asociados con movimientos voluntarios de los dedos y mano, que componen la base para la adquisición de la destreza manual. Su lesión produce inicialmente una pérdida en el tono de los músculos comprometidos, al cabo de días o semanas se produce espasticidad e hiperreflexia miotática, los reflejos superficiales (abdominal, cremasteriano, plantar) se pierden o disminuyen; presencia de reflejos anormales: Reflejo de Babinski y sucedaneos.

## HAZ TECTOESPINAL

Las fibras de este haz se originan, en neuronas de las capas profundas del tubérculo cuadrigémico superior, el haz está formado por fibras que se deslizan hacia adelante, alrededor de la sustancia gris periacueductal y cruza la línea media por delante de la fascículo longitudinal medial. En el tronco cerebral superior este haz desciende cerca del rafé anterior mediano, hasta el haz longitudinal mediano; en planos bulbares las fibras tectoespinales se incorporan al fascículo longitudinal medial. En la médula espinal, descienden por la parte ventral de la columna media anterior cerca del surco medio anterior. Las fibras terminan en los cuatro segmentos cervicales superiores de la médula ingresando en la porción anterointerna del asta anterior de la médula y se irradian en las láminas VIII, VII y partes de la lámina VI. Se les ha relacionado con los movimientos posturales reflejos que se producen en respuesta a estímulos visuales y tal vez auditivos.

## HAZ RUBROESPINAL

Las fibras de este haz nacen en el núcleo rojo, éste se divide en una parte rostral parvocelular, y una porción caudal o magnoceleular.

Las fibras rubroespinales emergen de la porción medial del núcleo rojo, cruzan el rafé medio inmediatamente, y descienden hasta niveles medulares, donde transcurren en un plano anterior a las fibras del haz corticoespinal lateral.



A medida que desciende a través del tallo cerebral, hay desprendimiento de fibras colaterales del haz rubroespinal que se proyectan al cerebelo, el núcleo facial y el núcleo reticular lateral del bulbo.

Los estudios con microelectrodos han demostrado, que la estimulación de células de núcleo rojo, producen potenciales sinápticos de excitación de motoneuronas flexoras motoras contralaterales, y potenciales postsinápticos inhibidores en motoneuronas extensoras; también proporciona acciones excitatorias en interneuronas medulares implícitas en vías reflejas. La función de mayor importancia del haz rubroespinal es la regulación del tono muscular en grupos de músculos flexores y esta función sólo tiene lugar si el cerebelo esta intacto.

#### HAZ INTERSTICIOESPINAL

Forma un componente de la columna longitudinal medial descendente, se hará referencia al describir aquel haz compuesto.

#### HAZ VESTIBULOESPINAL

Los núcleos vestibulares, son un complejo neuronal con asiento en el piso del IV ventrículo, tanto en el puente como en el bulbo. El haz vestibulo espinal, principal vía descendente que proviene de este complejo, se origina exclusivamente en el núcleo vestibular lateral. Sus fibras descienden por toda la médula espinal en la parte anterior de la columna lateral. Tiene configuración somatotópica. La región ventro rostral del núcleo envía fibras a segmentos medulares cervicales, en tanto que las

células de la parte dorsocaudal del núcleo pasan a segmentos medulares lumbosacros. Las fibras que llegan a segmentos medulares torácicos derivan de regiones intermedias del núcleo.

Las fibras ingresan a la sustancia gris y se distribuyen en la lámina VIII, y las porciones medial y central de la lámina VII. El haz vestibuloespinal retransmite impulsos a la médula espinal provenientes de porciones laberínticas y porciones específicas del cerebelo.

El cerebelo proporciona una gran cantidad de proyecciones aferentes al complejo nuclear vestibular. Estas fibras derivan de: a) la parte vestibular del cerebelo (nódulo, úvula y flóculo), b) fibras del techó del IV ventrículo (fastigiales) y c) lóbulo anterior del cerebelo.

El núcleo vestibuloespinal lateral ejerce influencias facilitadoras sobre la actividad refleja de la médula espinal y los mecanismos medulares a cuyo cargo está el tono muscular. Se ha demostrado así mismo que la estimulación eléctrica sobre ciertos puntos del núcleo vestibular lateral produce aumento del tono de músculos extensores del miembro anterior o el posterior en animales de experimentación, y los efectos sobre las neuronas motoras flexoras son insignificantes. La estimulación del núcleo vestibular lateral durante la locomoción acentúa la actividad de los músculos extensores durante la fase de apoyo de la marcha.

#### HACES RETICULOESPINALES

Dos regiones de la formación reticular del tallo cerebral,

relativamente grandes, dan origen a fibras que descienden en la médula. Una de ellas se encuentra en el techo protuberancial y la otra en el bulbo, denominándose así los haces como pontorreticuloespinal y bulborreticuloespinal.

El haz reticuloespinal protuberancial se origina en conglomerados celulares en la parte medial de la calota protuberancial, Las fibras reticuloespinales nacen en células situadas en todas partes del núcleo reticular protuberancial caudal, pero sólo en la parte caudal del núcleo reticular protuberancial oral. Más de la mitad de las células grandes del núcleo pontorreticular caudal emiten fibras en niveles medulares. El haz pontorreticuloespinal tiene asiento homolateral y desciende principalmente en la porción medial de la columna anterior, estas fibras son más numerosas de las que se originan en el bulbo, termina en la lámina VIII y partes adyacentes de la VII.

El haz reticuloespinal bulbar se origina en los dos tercios mediales de la formación reticular bulbar. El número más grande de fibras tiene su origen en el núcleo reticular gigantocelular. Las fibras de este haz son homolaterales, aún cuando existen algunas cruzadas. El haz bulborreticuloespinal desciende por toda la médula espinal en la porción anterior de la columna lateral, las fibras que penetran en la sustancia gris medular se irradian en todas las partes de la lámina VII, hay otras fibras, que en menores cantidades, se distribuyen en láminas VIII y IX.

Se describen así mismo terminaciones en las columnas celulares intermedio laterales de segmentos medulares toracolumbares que

producen un efecto analgésico por sus acciones inhibitoras sobre neuronas sensitivas.

Los estudios de experimentación se demuestra que la estimulación de la formación reticular del tronco del encéfalo puede: a) facilitar o inhibir el movimiento voluntario, el movimiento provocado corticalmente y la actividad refleja; b) influir sobre el tono muscular; c) afectar fases inspiratorias de la respiración; d) ejercer efectos presores o depresores del sistema circulatorio; e) ejercer efectos depresores sobre la transmisión central de impulsos sensitivos. (9)

#### FIBRAS FASTIGIOESPINALES

Pruebas recientes sugieren que los núcleos cerebelosos profundos, se proyecta directamente a niveles medulares cervicales. Las fibras fastigioespinales se originan, en células de todo el núcleo fastigio del cerebelo, cruzan la línea media por dentro del cerebelo y emergen por el fascículo uncinado. En la médula espinal las fibras descendentes en la parte ventral de la columna lateral, se proyectan en el asta gris anterior. Se ignora la significancia de esta vía en la función motora.

#### HAZ OLIVOESPINAL

Este haz se compone de fibras delgadas, localizadas en la superficie anterior de la médula espinal, en la zona de transmisión entre los cordones lateral y anterior. Estudios experimentales indican que realmente este haz contiene fibras principalmente espinoolivares.

## VIAS AUTONOMICAS DESCENDENTES

La médula espinal también contiene fibras descendentes, que se originan en grupos nucleares, vinculados con varias funciones autonómicas o viscerales, ésto es músculo liso, músculo cardíaco y epitelio glandular, e influye en su actividad. Las fibras autonómicas descendentes se originan en el hipotálamo, núcleos viscerales del complejo del motor ocular común, el locus coeruleus y ciertas células del complejo nuclear solitario del bulbo.

Las neuronas hipotalámicas que se proyectan hasta niveles espinales, se originan primariamente en: a) el núcleo paraventricular, b) la parte dorsal del área hipotalámica lateral y c) regiones hipotalámicas posteriores dorsales al tubérculo mamilar. La vía hipotálamo espinal es predominantemente directa. Las fibras hipotalámicas descendentes se proyectan a núcleos viscerales del bulbo, así como a niveles medulares. Las fibras directas descienden en el cordón lateral y terminan en relación con células de la columna celular intermediolateral en niveles toracolumbosacros. Las conexiones descendentes de las células del complejo nuclear solitario señalan que proporcionan impulsos excitadores a neuronas motoras frénicas e inspiratorias. En los reflejos cardiovasculares de naturaleza ortostática pueden estar implicadas proyecciones solitarioespinales a las columnas de células intermediolaterales.

Las lesiones que comprometen las vías autonómicas descendentes de segmentos medulares cervicales, pueden producir un Sx de Horner homolateral y otros déficits autónomos.

## HERNIA DE DISCO TORACICO

Las hernias de disco torácico son una causa rara de compresión de la médula espinal, y son la causa de sólo el 0.5 a 1.7% de todas las cirugías de disco. (1,2,3,4) Posiblemente la verdadera incidencia de hernia de disco torácica es más alta de lo que esta parecería indicar, ya que en estudios de autopsia realizados por Haley y Perry revelaron dos pequeñas hernias de disco, a este nivel en 99 casos. (2) Estas lesiones ocurren predominantemente entre las edades de los 30 y 55 años, pero también se han reportado que ocurren en niños.

La condición parece afectar a ambos sexos con igual frecuencia, pero algunos autores reportan un ligero predominio por los masculinos. (3,4)

Aunque la protrusión del disco torácico puede ocurrir a cualquier nivel, la variación entre los niveles de T9 y T12 corresponden aproximadamente a 65% de los pacientes. (4,7) Las protrusiones que se encuentran, entre las cuatro vértebras intermedias están después en frecuencia y las menos comunes son en la columna torácica alta. Algunos reportes indican que el espacio T11 es el más frecuentemente afectado. Los discos tienden a protuir más frecuentemente en la L.M. más que a cualquier otro lado.

**PATOGENESIS:** Como en las hernias de disco a otros niveles, la protrusión del disco torácico es una consecuencia de degeneración del disco. (2,30) Algunas veces existen otras condiciones pre-

disponentes, como la enfermedad de Scheuermann, la que causa fragilidad excesiva del disco o xifosis, las condiciones laborales y el trauma parecen estar involucrados sólo incidentalmente en la mayoría de los casos; el trauma en algunos casos, parece ser un factor agravante y predisponente importante. La baja incidencia de protrusiones discales en esta región en relación a la zona lumbar y cervical, ha sido atribuido por la limitada movilidad de la columna torácica, consecuencia al pequeño tamaño de los discos intervertebrales torácicos, a la restricción al movimiento producido por las costillas y esternón, y a la dirección anteroposterior de las articulaciones.

**PATOFISIOLOGIA:** El entender las relaciones anatómicas de la espina torácica, ayuda a explicar los síntomas clínicos debido a la ruptura del disco torácico. El canal espinal torácico es pequeño y un espacio pequeño existe entre el disco torácico y la médula espinal. La médula está restringida de un desplazamiento posterior debido a su fijación por los ligamentos dentados. Las características propias de la circulación ya descritas previamente, que son más precarias en la columna toracolumbar, debido a que esta zona está irrigada predominantemente, sino es que completamente por una arteria medular única unilateral, la arteria de Adamkiewicz. (20)

El trauma mecánico y la compresión vascular, ya sea separada o combinada, puede dañar la médula espinal torácica. El déficit neurológico debido a compresión vascular ha sido reportado en el chimpancé por Yoss, Doppman y Girton. En tres pacientes, Caron y colaboradores observaron, signos indirectos de isquemia medular

producida por protrusión discal que comprimirían la arteria de Adamkiewicz.

Se han reportado datos mielopáticos, que se originan por una pequeña protrusión discal ventral y por detrás un ligamento amarillo hipertrófico. La combinación da un daño vascular y mecánico a la médula, puede originar síntomas neurológicos severos, que algunas veces están en desproporción al tamaño de la protrusión, y también a la escasa recuperación que sigue a la excisión completa del disco. (2,30)

**SINTOMAS CLINICOS:** La mayoría de los pacientes con ruptura del disco torácico, no tienen historia de un evento precipitante. Algunos pacientes, sin embargo, asocian la exacerbación de su sintomatología con el trauma, ocasionalmente algún paciente tiene historia de caída sobre sus glúteos, paracaidismo, levantamiento de pesas, o esguínces rotacionales.

Los pacientes con hernia de disco torácico, se presentan con una variedad de síntomas, y sus quejas varían ampliamente de paciente a paciente, y a menudo están pobremente correlacionadas con el tamaño y localización de la hernia. El síntoma más común es dolor tipo radicular localizado en la región dorsal. El dolor puede ser uni o bilateral, y generalmente es de escaso o moderado en intensidad, más que severo. Se exagera con el movimiento y disminuye en el reposo. Cuando el dolor es unilateral, el cuadro clínico tiende a ser lentamente progresivo, mientras que cuando es bilateral el dolor tiende a progresar rápidamente hacia una mielitis transversa. El dolor puede, sin embargo, estar



amente por lo que los síntomas pueden simular un proceso desmielinizante tal como la esclerosis múltiple.

Los síntomas sensitivos, particularmente hipoestesia, es generalmente común. Aunque la hipoestesia generalmente es segmentaria, unilateral o bilateral usualmente inicia, en forma periférica en las extremidades inferiores y asciende en forma gradual. Algunos pacientes se quejan como una faja que les aprieta alrededor del tronco, al nivel donde la disminución de la sensibilidad inicia. Es común la disminución de la sensibilidad del dolor y temperatura, así como, hiperestesia y parestesia. Kuhlendahl, Carson y Coll, han enfatizado que los cambios subjetivos de la sensibilidad en asociación con déficit motor mínimo son altamente sugestivos de hernia de disco torácico. (2)

Son comunes las sensaciones de incomodidad y rigidez o marcha claudicante, disuria, cambios en la frecuencia urinaria, incontinencia y retención urinaria, función intestinal anormal. La impotencia masculina y disminución de la sensibilidad durante el coito en las mujeres, ausencia en la sudoración de los pies, y úlceras tróficas en la punta de los dedos de los pies son menos frecuentes. La duración de los síntomas varía gradualmente; algunos pacientes desarrollan rápidamente una mielitis transversa aguda, mientras que otros pueden tener síntomas durante varios años. La mayoría, sin embargo, nos dan una historia de varios años de duración. Comúnmente los síntomas son progresivos y no remiten pero, en algunos pacientes periodos de exacerbaciones y remisiones, precede cuando los síntomas se hacen progresivos.

**HALLAZGOS FISICOS:** No hay hallazgos neurológicos típicos para

la hernia de disco torácico. La sintomatología clínica consiste:

1. Dolor dorsal de tipo radicular con limitaciones del movimiento, espasmo de los músculos paravertebrales y escoliosis;
2. Alteraciones de la función motora por afección al tracto corticoespinal lateral, aumento en los reflejos patelar y aquileo, respuesta plantar extensora, ausencia del reflejo cutáneo abdominal secundarias a afección de la vía piramidal;
3. Los déficits sensitivos son muy comunes y están ausentes en sólo una minoría de los pacientes. Hiperalgnesia, hipoalgnesia, analgesia e hipotermoalgnesia, todos son hallazgos posibles y generalmente son bilaterales. Los niveles sensitivos, generalmente son de uno o dos niveles por debajo de la lesión por la disposición anatómica del haz espinotalámico lateral;
4. Sx. de Brown-Sequard <sup>(7)</sup>
5. La marcha atáxica y prueba positiva al Romberg se pueden presentar si existe alteración del tracto espinocerebeloso y de las astas posteriores respectivamente.
6. Otros como dificultad en la función intestinal, vesical y sexual son manifestaciones tardías. Se puede encontrar el signo de Beavor.

Así como en las lesiones neoplásicas, el dolor es el primer síntoma seguido de debilidad, alteraciones de la sensibilidad, y finalmente visceral.

Algunos hallazgos poco usuales pero interesantes han sido descritos en los pacientes con hernia de disco torácica. Un fragmento de disco puede erosionar la porción anterior de la médula causando pérdida de dolor y sensibilidad a la temperatura en uno o ambos lados del cuerpo, hematomielia con pérdida disociada de la sensibilidad. También se ha descrito la presencia

de un infarto posterior medular con pérdida del sentido de la posición (batianestesia).

**DIAGNOSTICO DIFERENCIAL:** El dolor en la región de la columna torácica, con y sin irradiación al pecho y al abdomen, puede ser originado por la hernia de disco torácica, así como por un número de otras entidades patológicas. Lo infrecuente de la ruptura de disco torácico y el amplio espectro de síntomas que éste produce a menudo resulta en un diagnóstico retardado o erróneo. Otras enfermedades que afectan la columna como la A. reumatoide o la espondilitis anquilosante, tumores malignos o benignos, infecciones discales, fracturas y dislocaciones deben considerarse, ya que ellas semejan a los síntomas de la hernia de disco torácico. Síndromes costovertebrales deben también considerarse ya que producen dolor torácico posterior con irradiación segmentaria.

Un número de patologías intratorácicas e intraabdominales pueden confundirse con hernia de disco torácico, como las úlceras penetrantes y posteriores, pancreatitis, tumores retroperitoneales, enfermedades vesiculares, isquemia del miocardio, cálculos renales, aneurismas de la aorta, y el Herpés Zoster debe también incluirse en la lista.

**RADIODIAGNOSTICO:** El estudio de Rx. simples en diferentes proyecciones, AP, lateral y oblicuas pueden revelar estrechamiento del espacio intersomático, osteofitos o evidencia de material discal calcificado ya sea en el espacio intersomático o dentro del canal. (8,14,24) Es raro el colapso total del espacio discal.

La presencia de osteofitos, aunque presentes en la mayoría de los casos, no son específicos. Por otro lado, la calcificación del espacio discal es altamente sugestivo de hernia de disco torácico y esta presente en el 20-70% de los casos contrapuesto a una incidencia de solo el 4% de la población normal. Dos patrones de calcificación discal pueden ocurrir: un patrón finamente lineal, originado probablemente del anillo fibroso y uno más denso con calcificación central que probablemente involucre el núcleo pulposo. El material calcificado en el canal espinal, probablemente representa al núcleo pulposo extruido, es una característica radiológica importante y estuvo presente en el 55% de los casos en las series de MacAllister y Sage.

#### **TOMOGRAFIA COMPUTADA E IMAGEN POR RESONANCIA MAGNETICA**

La información conseguida de la TC es invaluable en el diagnóstico de esta patología ya que puede delinear una extrusión de tejido suave o calcificada, dentro del canal o foramen neural y puede claramente delinear la relación del disco con el canal espinal u hoja dural, esto es particularmente importante en los casos en los que las placas radiográficas son inconclusas y la mielografía no demuestra compresión medular significativa. La reconstrucción sagital puede proveer información adicional sobre la extensión longitudinal o transversa de la patología.

La tomografía computada con medio de contraste intradural es capaz de demostrar la lesión en el corte adecuado. Esta técnica es de valor particular para delinear las relaciones del disco con el tejido medular, porque es bastante más específica para el

diagnóstico. La TC espinal tiene el inconveniente de estar limitada a escasos niveles espinales, por lo que los niveles que han de estudiarse, deben determinarse por el cuadro clínico o establecerse firmemente en las placas radiográficas, TC o mielografía. (33,32)

La IRM ha surgido como uno de las técnicas de imagen más importantes, es particularmente útil en las alteraciones espinales, debido a su excelente delineamiento anatómico y caracterización tisular, además de su capacidad de imágenes multiplanares especialmente la sagital. En estudios comparativos con Rx simples, T.C., mielografía, la IRM tiene la mayor sensibilidad en la identificación de la degeneración discal o infección del espacio intersomático.

Se ha demostrado la capacidad de esta tecnología en la identificación de hernias de disco torácico, y puede constituir el procedimiento diagnóstico inicial de elección para esta patología (6).

Los cambios en la disminución de intensidad del disco intervertebral, en la secuencia de T2, están demostrados con la edad y en la degeneración del disco intervertebral. (8,24).

La disminución de la intensidad, en la secuencia de T1, deben ser comparativos en el T2. La hernia de disco se observa como una protrusión focal a través del cuerpo vertebral como una imagen iso o ligeramente hipointensa. Un disco pequeño puede pasar desapercibido si los planos de imagen pasan más allá de los márgenes del disco, por lo que se requiere una correlación cuida-

dosa entre los hallazgos clínicos y radiografías convencionales para obviar fallas diagnósticas. (24,32,38,8) (Ver anexo, fotografía).

Los cambios degenerativos medulares, son observados como áreas de hiperintensidad local, en la secuencia de T1, y tienen importancia cuando estos aparecen en el segmento discal protruido. Se les ha atribuido un carácter pronóstico.

### **MIELOGRAFIA**

El diagnóstico generalmente se hace mediante estudios de contraste positivos. Si las proyecciones AP y lateral son irrelevantes, entonces el decúbito derecho e izquierdo con proyecciones oblicuas debe de realizarse para excluir protrusiones laterales. Son frecuentes los bloqueos parciales al paso del medio de contraste, pero la obstrucción completa es rara, y es vista predominantemente en los casos avanzados. La protrusión anterolateral muestra evidencia de desplazamiento lateral de la médula, en asociación con el desplazamiento posterior de la médula a nivel del espacio discal. (Ver anexo, fotografía).

En las placas laterales, un doble contorno se observa a menudo debido en parte a que el medio de contraste corre por la convexidad del prolapso y parte corre en un plano lateral. En las protrusiones laterales del disco, las proyecciones mielográficas AP y laterales pueden ser normales o pueden mostrar impresiones laterales de la columna asociado con desplazamiento lateral de saco dural, en tales casos, el diagnóstico se hace en placas tomadas en el decúbito lateral u oblicuo. Ocasionalmente, el

disco torácico herniado, puede lacerar la duramadre y hacerse intradural o aún intramedular, estos casos pueden confundirse con lesiones intradurales extramedulares o intramedulares.

Los cambios presentes en los estudios simples pueden ser de ayuda en su diferenciación. Algunos autores enfatizan la importancia de la mielografía con aire o mielotomografía, especialmente cuando el diagnóstico es dudoso. La mielografía puede ir seguida, de un deterioro rápido neurológico en casos de hernia de disco torácico, consecuentemente este estudio se recomienda no realizarlo a menos que existan facilidades para cirugía. (2,35)

Predominantemente por ser un estudio invasivo, y además por el bajo poder de resolución, la mielografía ha caído en desuso paulatino en la actualidad.

ANGIOGRAFIA: La angiografía puede ser de ayuda, particularmente para identificar la arteria de Adamkiewicz si se piensa en un abordaje lateral con excisión costal, o bien abordaje anterior por debajo del nivel T8. (20) La arteria por ser única, puede ser el único aporte sanguíneo a la médula torácica baja y así será importante identificar este vaso durante la cirugía, algunas veces la división de una arteria intercostal se requerirá, para exponer adecuadamente el espacio, y la angiografía previa es necesaria para asegurar que la médula espinal no sufrirá algún infarto como consecuencia. (23)

ELECTROMIOGRAFIA: Existen escasos reportes aislados en la literatura, que testifican que la EMG puede tener algún valor diagnóstico. La presencia o ausencia de evidencia electromiográfica de

compresión de raíces anteriores, pueden ser de ayuda en el diagnóstico diferencial, de un disco torácico herniado y varias condiciones degenerativas de la médula espinal. (2,30)

**POTENCIALES EVOCADOS SOMATOSENSORIALES:** El estímulo que produce una respuesta somatosensorial evocada usualmente es eléctrico, y se aplica en forma transcutánea a un nervio periférico, la cantidad de corriente requerida para producir una contracción muscular claramente visible es variable. También se utiliza la estimulación eléctrica de los dermatomas, lo que tiene la ventaja de evaluar una raíz específica.

El potencial de acción generado puede ser grabado fácilmente, por electrodos de superficie sobre la localización de varias terminaciones nerviosas, pero este potencial de acción está sujeto a una diversidad de variables como la edad, temperatura, longitud de la extremidad estudiada.

La respuesta que se va a estudiar se calcula, mediante las latencias de la respuesta periférica a una respuesta generada más rostralmente previa a la entrada del sistema nervioso central. Estas latencias interpicos indican el tiempo de transmisión central y provee el criterio mayor de normalidad de un estudio somatosensorial.

Se genera un estímulo de localización subcortical con latencias absolutas promedio de 11 a 14 ms, las que pueden ser grabadas por varios electrodos, que dependen de la polaridad de la vía estudiada y por lo tanto se refiere como N11 y N14 ó P11 y P14. Las latencias de 14 ms. son de origen medular bajo.



La respuesta obtenida en el paciente con hernia de disco torácico, dependerá del nivel medular y grado de afección, pero en general corresponde a una afección inespecífica de tractos largos con deformidad en la latencia P1 N2 y alargamiento de la onda por más de 60 ms.

#### **HISTORIA NATURAL DE LA ENFERMEDAD**

La patología inicia con leves manifestaciones que no ocasionan molestias importantes al paciente. Los síntomas evolucionan en un grado variable. El paciente inicia su sintomatología con incapacidad moderada como resultado de la compresión medular o radicular.

En el periodo inicial los cambios producidos en la médula espinal son reversibles, los pacientes se quejan de debilidad de los miembros inferiores, lentitud, fatiga fácil al caminar o subir escaleras, pueden presentar leves parestesias, pero no muestran signos en la exploración física.

El estado patológico tiene una evolución progresiva, la compresión externa que sufre la médula por la protrusión discal, por los osteofitos e hipertrofia ligamentaria condiciona cambios degenerativos en la estructura neural, por efecto de isquemia local y al propio mecanismo compresivo, esto conduce a una reacción consistente en infiltrado de células de microglia, desmielinización de haces y formación de microquistes, semejante al proceso de la mielopatía cervical espondilótica.

El tracto corticoespinal es especialmente vulnerable, la paraparesia espástica es la forma más frecuente de inicio de su

sintomatología manifestada como datos de neurona motora superior en las extremidades inferiores.

La disminución severa en el diámetro medular se manifestará como una combinación de datos neurológicos propios de sustancia blanca, sustancia gris y vías autónomas; datos que indican un mal pronóstico.

La patología tiene un carácter progresivo y conduce al paciente, si no es tratado, irremediablemente a la paraplejía.

Al tiempo en que la patología ha evolucionado importantemente y el paciente se encuentra severamente afectado, la descompresión quirúrgica ofrece un mal pronóstico en cuanto a la función, pero se indica para estabilizar la condición patológica y prevenir futuras exacerbaciones.

#### **TRATAMIENTO**

La cirugía oportuna, una vez establecido el diagnóstico es el tratamiento apropiado, para la compresión medular debido a hernia de disco torácico, las medidas contempladoras son riesgosas, debido a que el estado neurológico del paciente puede agravarse repentinamente. La cirugía temprana ofrece mayor calidad de recuperación. Los pacientes con hernia de disco torácico tienen un curso progresivo y un paciente no operado sólo puede evolucionar mal, uno no debe influirse ante una remisión aparente, ya que estos cambios son bien conocidos de ser sólo temporales. (11)

El tratamiento médico a base de analgésicos y antiinflamatorios no esteroideos, o mediante la realización de bloqueos peridu-

rales esteroideos, disminuye la sintomatología dolorosa en forma temporal, en un escaso número de pacientes, ya instalado el cuadro clínico más profundo y medular como paresias e hipoestésias, hiperreflexia es muy difícil la recuperación posterior con tratamiento conservador o fisioterapia.

Ante esta situación clínica se plantea la excisión quirúrgica del prolapso discal, para lo cual se han descrito varias formas de acceso al mismo: 1. Laminectomía; 2. Abordaje posterior transpedicular; 3. Abordaje por costotransversectomía; 4. Abordaje lateral extracavitario; 5. Acceso transpleural, transtorácico. (Ver cuadro No. IV).

La excisión discal mediante laminectomía se facilita por el corte de una raíz y así desplazar el saco dural para abordar el disco protruido. Se puede realizar por vía transdural cuando hay fragmento de disco que han migrado al espacio subaracnoideo o se han introducido a la médula espinal. (12,19,22,34)

Posterior mediante laminectomía lateral y acceso transpedicular a discos protruidos en forma dorsolateralmente. (11,28)

Acceso al disco torácico por vía anterior transtorácica, ruta recomendada por las protrusiones discales centrales, se observa un desplazamiento mínimo de la columna, (2,5,31,35,) pero la morbilidad postoperatoria es elevada, ya que el paciente debe ser sometido a monitoreo respiratorio estrecho, aunado a la colocación pleural.

La costotransversectomía, nos ofrece una vía de acceso lateral

extrapleurale con excisión del proceso transversal y 10 cm. proximal de la costilla para abordar la región en su cara lateral. (2,17,18,30,35)

Presenta una morbilidad baja y nos ofrece buenos resultados.

**FALTA PAGINA**

**No. 59 a la 60**

COSTOTRANSVERSECTOMIA

Colocación del paciente e insición: la operación puede realizarse con el enfermo en posición de decúbito prono o semilateral. Para la exposición de los cuerpos vertebrales, la posición semilateral permite una mejor visión en dirección ventral. Para el abordaje a la región superior de la columna dorsal, se pone el brazo inferior en abducción máxima, con el fin de mover la escápula tan lejos de la línea media como sea posible.

Se prefirió una insición en forma de T en todos los pacientes lo que proporciona una mejor visión en conjunto. (Fig. 1)

La parte transversal de la insición se encuentra a nivel de la vertebra que se quiera exponer (señalada preoperatoriamente mediante un amplificador de imagen o rayos X), mientras que la insición longitudinal se hace por encima de las puntas de las apófisis espinosas y de unos 15 cms. de largo. La sección de la piel y el tejido celular subcutáneo (TCS), prosigue con la movilización de los dos colgajos de piel en dirección craneal y caudal. Luego se divide transversalmente la capa muscular superficial (músculo trapecio) (Fig.2). A continuación se desinsertan de las apófisis espinosas con un bisturí eléctrico, los músculos intrínsecos de la espalda. En dirección craneocaudal a la insición transversa, se desperiostizan los músculos intrínsecos de la espalda de los arcos vertebrales y las apófisis transversas con la ayuda de un desperiostizador. Después se disecciona transversal-

mente el músculo dorsal ancho y se separa hacia arriba y hacia abajo. (Fig. 3). Entonces se indentifica la costilla que conduce al cuerpo vertebral afectado. Se divide el periostio que recubre esta costilla con un bisturí eléctrico, y se separa cuidadosamente con un desperiostizador. En primer lugar, se disecciona subperiosticamente el borde superior de la costilla, hasta que quede expuesta en toda su circunferencia. Luego se emplea un desperiostizador de costilla, para continuar lateralmente la disección subperiostática (8-10 cm.) hasta obtener el campo deseado. La exposición subperiostica en dirección medial se extiende hacia la articulación costotransversa. Primero se secciona lateralmente la costilla con un costotomo, y luego se abre la articulación costotransversa con un bisturí y se expone superiosticamente la apófisis transversa hasta llegar a la lámina. A continuación, se puede separar la apófisis transversa a nivel de su base con un escoplo estrecho y se extrae con una pinza gubia. Se eleva la costilla, ya desinsertada lateralmente de la zona de la herida y se separa cuidadosamente el periostio que la recubre, hasta la articulación costovertebral, sin lesionar el paquete neurovascular. La extracción de la costilla se lleva a cabo mediante movimientos de rotación y separando simultáneamente la cápsula de la articulación costovertebral. Una manipulación inadecuada puede dar lugar a hemorragias procedentes de los vasos segmentarios. Generalmente se resecan dos costillas.

**EXPOSICION DE LOS CUERPOS VERTEBRALES:** La fascia intratorácica, que recubre el periostio costal y la pleura parietal, se separan

cuidadosamente de la cara anterior de los cuerpos vertebrales y de los discos intervertebrales, sin lesionar los paquetes neurovasculares. Los restos de los músculos intercostales que se encuentran entre las costillas resecaadas se disecan de los vasos segmentarios. (Fig. 4). Si es necesario, se pueden seccionar los vasos intercostales ligándolos por delante del cuerpo vertebral, pero deben mantenerse intactos los nervios intercostales en la medida de lo posible ya que a partir de T6 inervan la musculatura abdominal. Tras disecar la pleura parietal de la cara anterior de los cuerpos vertebrales, se colocan espátulas maleables de modo que queden expuestos los cuerpos vertebrales. (Fig. 5)

Bajo visualización microscópica se realiza fresado por arriba y por debajo del espacio discal sobre la porción posterior y lateral del cuerpo vertebral, además de la cara inferior y externa del pedículo en la emergencia de la raíz, (Fig.6), se procede entonces a la discectomía mediante pinzas de Hartman y cucharilla, se debe tener especial cuidado en la duramadre y la raíz para no lesionarlas. Una vez resecaado el disco en su totalidad y los osteofitos, cuando estos existen, se procede a realizar la toma de injerto óseo del arco costal o de la cresta iliaca moldeándolo de forma al espacio intersomático, posteriormente se realiza el cierre de la incisión.

**CIERRE DE LA INCISION:** Antes de proceder a realizar el cierre de los planos, debe realizarse maniobras de Valsalva para asegurar que no se ha lesionado la pleura parietal, y en su caso, debe introducirse un drenaje de aspiración pleural conectado a un



pleurovac. El cierre de la herida se efectúa mediante sutura por planos, de la musculatura lesionada hasta la piel. (2,5,18,30,36)

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

PARA EL TRATAMIENTO DE LA HERNIA DE DISCO A NIVEL TORACICO SE HAN IDEADO VARIAS FORMAS DE ACCESO AL MISMO. ES LA COSTOTRANSVERSECTOMIA UNA TECNICA QUIRURGICA ADECUADA PARA LA EXCISION COMPLETA DEL DISCO PROLAPSADO? .

## **OBJETIVOS**

- 1. DAR A CONOCER LA TECNICA QUIRURGICA EMPLEADA EN NUESTRO SERVICIO, Y SUS RESULTADOS.**
  
- 2. REALIZAR UNA COMPARACION DE LA CIRUGIA DE COLUMNA REALIZADA EN TODOS SUS NIVELES, EN UN PERIODO DE SEIS AÑOS EN NUESTRO SERVICIO, A FIN DE DESTACAR LA INCIDENCIA QUE LA PATOLOGIA DEL DISCO TORACICO OCUPA EN NUESTRO HOSPITAL.**
  
- 3. HACER UNA DETERMINACION DE LA FRECUENCIA DE LA HERNIA DE DISCO TORACICO.**

## **DEFINICION DE VARIABLES**

**VARIABLE INDEPENDIENTE: LA COSTOTRANSVERSECTOMIA COMO TRATAMIENTO QUIRURGICO A ESTUDIAR.**

**VARIABLE DEPENDIENTE: HERNIA DE DISCO TORACICO**

**VARIABLES EXTRAÑAS: EDAD, SEXO, CUADRO CLINICO, TIEMPO DE EVOLUCION DE SINTOMATOLOGIA, ESTUDIOS DE RADIO DIAGNOSTICO, NIVEL DE AFECCION, RESULTADOS.**

## **CRITERIOS DE INCLUSION**

TODOS LOS PACIENTES A LOS QUE SE LES REALIZO  
CIRUGIA PARA EL TRATAMIENTO DE HERNIA A  
NIVEL TORACICO DURANTE EL PERIODO: AGOSTO DE  
1987 A JULIO DE 1993 EN ESTA INSTITUCION.

## **DISEÑO ESTADISTICO**

**DESCRIPTIVO**

## CRITERIOS DE EXCLUSION

\* AQUELLOS PACIENTES INTERVENIDOS POR PRO-  
TRUSION DISCAL A NIVEL TORACICO PERO QUE  
TENIAN OTRA PATOLOGIA AGREGADA A ESE NIVEL  
(INFECCIOSA, NEOPLASICA, ETC.)

\* AQUELLOS PACIENTES OPERADOS DE HERNIA DE  
DISCO TORACICO PERO QUE NO SE ENCONTRO SU  
EXPEDIENTE EN EL ARCHIVO CLINICO DEL HOSPI-  
TAL.

**CRITERIOS DE CLASIFICACION**

**CARACTERISTICAS DE ESTUDIO: RETROSPECTIVO, LONGITUDINAL,**

**DESCRIPTIVO, OBSERVACIONAL.**

**INVESTIGADORES**

**MEDICO ASESOR: DR. JOSE ANTONIO GARCIA RENTERIA.**

**M.B. J.S. NEUROCIRUGIA.**

**MEDICO RESPONSABLE DEL ESTUDIO: DR. HUMBERTO SILOS GARCIA.**

**R.V. NEUROCIRUGIA.**

## DISEÑO DE INVESTIGACION

**AMBITO GEOGRAFICO:** SERVICIO DE NEUROCIRUGIA DEL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DEL CENTRO MEDICO NACIONAL LA RAZA. IMSS.

**UNIVERSO DE TRABAJO:** SE REALIZARA EL ESTUDIO A TODOS LOS PACIENTES QUE FUERON SOMETIDOS A HERNIA DE DISCO TORACICO DURANTE EL PERIODO MENCIONADO.

**RECURSOS HUMANOS:** MEDICO DE BASE RESPONSABLE DEL PROTOCOLO  
MEDICO RESIDENTE RESPONSABLE DEL PROTOCOLO  
PERSONAL DE RADIODIAGNOSTICO Y NEUROLOGIA

**RECURSOS MATERIALES:** EXPEDIENTES CLINICOS  
ARCHIVO DE CIRUGIAS  
EQUIPO Y PLACAS DE RX, TAC, MIELOGRAFIA E  
IRM (EN AQUELLOS A LOS QUE SE LES REALIZO)

**RECURSOS FINANCIEROS:** NO AMERITA EROGACION EXTRAORDINARIA POR LO QUE SE UTILIZARAN LOS RECURSOS CON QUE CUENTA EL IMSS

**LIMITE DE TIEMPO DE LA INVESTIGACION:**  
1 AGOSTO DE 1987 A 31 JULIO 1993, CON TABULACION Y ANALISIS DE LA INFORMACION, OBTENIENDO RESULTADOS FINALES Y REPORTE DE LA INVESTIGACION FINAL.



## MATERIALES Y METODOS

DURANTE EL PRIMERO DE AGOSTO DE 1987 AL 31 DE JULIO DE 1993, SE INTERVINIERON QUIRURGICAMENTE 6 PACIENTES CON EL DIAGNOSTICO DE COMPRESION MEDULAR Y/O RADICULAR SECUNDARIO A HERNIA DE DISCO TORACICO, EN EL SERVICIO DE NEUROCIRUGIA DEL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DEL "CENTRO MEDICO LA RAZA" DEL I.M.S.S. 3 MASCULINOS Y 3 FEMENINOS, CON RELACION DE 1:1; UN RANGO DE EDAD DE LOS PACIENTES DE 29 -72 AÑOS; PROMEDIO DE 49.8 AÑOS Y UN TIEMPO DE EVOLUCION DE LA SINTOMATOLOGIA DE 4-48 MESES; PROMEDIO DE 15.6 MESES. DOS PACIENTES CON PROTRUSION DISCAL A NIVEL DE T7 (33.3%), 2 PACIENTES EN NIVEL T9 (33.3%), 1 EN NIVEL T11 (16.6%), Y 1 EN NIVEL T12 (16.6%). A TODOS SE LES REALIZO UN ACCESO QUIRURGICO LATERAL AL DISCO PROLAPSADO, MEDIANTE UNA COSTOTRANSVERSECTOMIA.

## RESUMEN DE CASOS CLINICOS

Durante el periodo comprendido entre el 10. de Agosto de 1987 al 31 de Julio de 1993, se realizaron 9 cirugías en forma electiva para el tratamiento de 9 pacientes con hernia de disco torácico a diversos niveles, en esta Institución, sin embargo, por extravío de expedientes, se estudiarán 6 pacientes en el presente protocolo de tesis.

### CASO No. 1

E.A.P.R. Femenino de 29 años de edad, con un cuadro clínico de 10 meses de evolución al sufrir accidente automovilístico con Fx. aplastamiento de T12, L1 y L2 lo que produjo intenso dolor toraco-lumbar, anestesia de miembros inferiores, pérdida del control de esfínteres y vejiga neurogénica. Se le realizó laminectomía descompresiva en los niveles mencionados, de forma urgente en Hospital de Traumatología. La paciente evolucionó con recuperación parcial de la paraparesia 3-4 / 5 de predominio derecho, hipoestesia bilateral de nivel T12, sin control de esfínteres, el dolor toraco-lumbar era intenso, constante e irradiado a miembros inferiores.

Cuadro clínico de la paciente a su ingreso al Servicio de Neurocirugía: motor con paraparesia distal 4/5 espástica, hiporreflexia patelar bilateral, arreflexia aquilea bilateral, disminución de la masa muscular de miembros inferiores, Babinski bilateral. Sensibilidad con hipoestesia de dermatomas L2-L5 derecho, alteración de la sensibilidad táctil, termica y dolorosa.

sa, sensibilidad profunda conservada. Pérdida del control de esfínteres vesical y rectal.

Estudio de Rx columna toracolumbar: Fx aplastamiento de cuerpo de L1 con disminución de la altura anterior del mismo y en forma multifragmentaria, imágenes de laminectomía T12-L3.

TC de columna, se observa en cortes axiales Fx multifragmentaria de L1, con una esquirla ósea y disco intervertebral intrarraquídeo nivel T12-L1.

Cirugía efectuada el 21 de Octubre con abordaje anterolateral, realizándose costotransversectomía T12 derecho, discoidectomía T12-L1, hallazgos de disco calcificado en el canal raquídeo, fusión intersomática con injerto autólogo de cresta iliaca. Sin complicaciones.

La paciente evolucionó sin dolor, mejoría importante de la monoparesia 4/5 espástica en MPD, marcha parética, la sensibilidad se recuperó completamente, así como el control del esfínter rectal, el vesical en forma parcial.

#### **CASO No. 2**

E.M.G. Masculino de 33 años de edad, diagnóstico de hernia de disco nivel T7-T8 de localización central, cuadro clínico de 4 años de evolución con dolor interescapulovertebral que disminuía con el ejercicio y se incrementaba con el reposo, secundario a efecto de aceleración-desaceleración en accidente automovilístico, dolor de incremento progresivo hasta hacerse continuo, irradiado a la región cervical y acompañado de disestesia de Ms Is.

Estudio de mielografía se evidencia osteofito posterior nivel T6-T7 y una protrusión discal a central nivel T7-T8 corroborado con TAC de columna torácica.

Cuadro clínico con marcha normal, no tiene alteraciones motoras y sensibilidad normal, los REM patelar y aquileo aumentados, sin reflejos anormales, esfínteres normales.

Cirugía efectuada el 19 de Enero de 1990, se le realizó Costo-transversectomía T7 discolidectomía a este nivel con resección de la séptima costilla derecha. Sin complicaciones.

El paciente tuvo recuperación completa de sus sintomatología y asignológico en la exploración física, aunque con hipoestesia sobre la zona quirúrgica.

### **CASO No. 3**

J.P.O. Masculino de 72 años de edad, con diagnóstico de hernia de disco nivel T9-T10 y canal torácico estrecho.

Cuadro clínico de 3 meses de evolución iniciado durante el coito, con la instalación de dolor dorsal moderado a intenso irradiado a MPD y testículo derecho, con limitación de la deambulación por dolor y paresia de MPD, hipoestesia de dermatomo L3-L4, L5 derecho y paresia de miotomo L2, L3, L4 derecho, arreflexia patelar y aquilea bilateral, Babinski y sucedáneos bilaterales, ausencia de reflejo cremasteriano.

Mielografía se aprecia disminución de calibre del medio de contraste en niveles T9-T10 con efecto de compresión del saco

dural.

Mielotomografía torácica con disminución importante del calibre en saco dural a nivel T9 con dimensiones 1.56 A.P. y 1.26 transverso en niveles T9, T10, T11, se aprecia osteofitos posteriores con compresión de la teca dural y médula espinal.

Se le realizó cirugía el día 10. de Abril de 1992 costotransversotomía T9 derecha, foraminotomía derecha T9 discectomía T9 y excisión de osteofito posterior, sin complicaciones.

El paciente se recuperó completamente de sus alteraciones neurológicas; después de la cirugía, sólo refería hipoestesia sobre la herida quirúrgica.

#### **CASO No. 4**

Paciente femenino de 64 años con diagnóstico de hernia de disco T9-T10, paciente con cuadro clínico de inicio insidioso de 7 meses de evolución, caracterizado por parestesias de Ms Is de predominio izquierdo y disminución progresiva de la fuerza de los mismos, disminución de la sensibilidad ascendente 3 meses previo a su ingreso, paraparesia sin afectar esfínteres. E.F. presenta paraparesia espástica simétrica de Ms Is 3/5 con REM +++ de los mismos y nivel sensitivo T-12.

Rx simples calcificación discal espacio T9-T10 con protrusión al canal raquídeo y calcificación del espacio intersomático en otros niveles.

Mielografía con bloqueo parcial al paso del contraste nivel

T9-T10, extradural y que en la Iodotomografía se observó lesión calcificada con protrusión al canal y compresión al saco dural ventrodorsalmente extradural, homogénea, de densidad de 815 U.H. de aproximadamente 1 cm. de diámetro.

Cirugía efectuada el día 21 de Julio de 1993, realizándose costotransverssectomía derecha T9-T10, discoidectomía en este nivel y hemisemilaminectomía derecha. Procedimiento realizado sin complicaciones.

Posterior a la cirugía ausencia de dolor, mejoría de la paraparesia, lo que le permitía deambular con ayuda de bastón, sin déficit sensitivo.

#### **CASO No. 5**

Masculino de 47 años de edad, diagnóstico de hernia de disco T7-T8, con cuadro clínico iniciado 10 meses previo a su internamiento, posterior al levantar objeto pesado y presenta dolor en la región torácica media, irradiado a la región lumbar, 3 meses después disminución de la fuerza de MPD, el dolor se incrementó progresivamente en intensidad, de tipo pungitivo y aumento de la monoparesia de MPD.

E.F. Monoparesia ligeramente espástica de MPD 4/5 con hiperreflexia patelar y aquilea del mismo, sin reflejos patológicos, no alteraciones sensitivas.

Estudio de IRM con presencia de hernia de disco anterolateral derecha nivel T7-T8 con compresión de cordones anteriores del mismo lado. Estudios completos mostrados en el apéndice.

Cirugía el 27 de Enero de 1993, realizándosele una costotransversectomía derecha y discectomía a este nivel T7-T8, procedimiento realizado sin complicaciones.

Posterior a la cirugía, el paciente recuperó la parcialmente la monoparesia y presentaba marcha parética a expensas del MPD, ausencia de dolor.

#### **CASO No. 6**

Femenino de 56 años de edad con antecedente de HTAS de 15 años de evolución tratada médicamente, D.M. tipo II de 4 años de evolución en control médico. Diagnóstico de hernia de disco nivel T11 T12.

Cuadro clínico de 1 año de evolución con disminución progresiva de la fuerza de ambos Ms pélvicos, hipoestesia de 6 meses de evolución de los mismos y 2.5 meses con dolor en la región dorso-lumbar, 15 días con incapacidad para la marcha.

E.F. con paraparesía 2-5 distal de predominio izquierdo, hiperreflexia miotática (aquilea y rotuliana), Babinski bilateral, clonus patelar bilateral agotable. Hipoestesia nivel T-12 bilateral, propiocepción conservada.

Rx simples de columna torácica con disminución del espacio T11-T12.

TC columna demuestra compresión externa al saco dural, en T11-T12. IRM torácico con protrusión del disco T11-T12 posterolateral

izquierdo, cambios de intensidad medular en este nivel. (zonas de hipertensidad).

Se le realizó el día 16 de octubre de 1992, una costotransversotomía nivel T11 derecha con discoidectomía completa, sin complicaciones.

Después de haberse operado desapareció el dolor, se recuperó la paraparesia, permitiéndole deambular con ayuda de andadera, ausencia de alteraciones sensitivas.



## R E S U L T A D O S

En los resultados del tratamiento quirúrgico de la hernia de disco torácico, deben tomarse en cuenta las condiciones neurológicas previas a la cirugía, y el estado postquirúrgico de los pacientes, además de las complicaciones que se presentaron durante y después del procedimiento, de tal modo, que podamos crear criterios firmes, en el análisis de las condiciones clínicas post quirúrgicas de cada paciente y formar un resultado global de ellos.

Así el estado preoperatorio del primer paciente mostró una paraparesia espástica 4-5 bilateral que le impedía la deambulación; además de pérdida en el control de esfínteres e hipoestesia de dermatomas L2-L5 derechas, posterior a la cirugía y un seguimiento hasta la actualidad que es de 5 7/12, la paciente se muestra sin dolor torácico ni radicular, ha recuperado la fuerza de las extremidades izquierda inferior y en forma parcial del MPD 4-5 que le condiciona una marcha parética, no tiene alteraciones de la sensibilidad, y ha recuperado importantemente el control de esfínteres, siendo de forma total el rectal y parcialmente el vesical, con sensación de plenitud vesical.

El segundo paciente mostraba inicialmente dolor en la región interescapulovertebral derecha e hiperreflexia miotáctica de los Ms Is sin alguna sintomatología sensitiva, posterior a la cirugía, al paciente se recuperó completamente de los síntomas y aún 10 meses posterior a ella, no presentaba dolor ni datos neurológ-

icos. Aunque refería hipoestesia en la herida quirúrgica.

El paciente No. 3 acudió por dolor torácico espinal, el que se irradiaba al testículo derecho, hasta el MPD presentaba además monoparesia 4/5 de la extremidad inferior ipsilateral y parestesias de L2 y L3 derecha, después de la cirugía, el paciente evolucionó en forma muy satisfactoria, encontrándose asintomático 6 meses posterior a la misma, sin dolor de algún tipo, sin alteraciones sensitivas o motoras, sí refería la presencia de hipoestesia sobre la herida quirúrgica.

La cuarta paciente acudió con parestesias de Ms Is de predominio izquierdo, paraparesia espástica bilateral de predominio izquierdo 3/5 y un nivel sensitivo T12. El dolor estaba ausente posterior a la cirugía, la paraparesia progresó hacia la mejoría y era 4/5 lo que le permitía deambular con ayuda de bastón, aún 6 meses después del postoperatorio. Las alteraciones sensitivas desaparecieron.

El quinto paciente que acudió por dolor torácico, medio moderado y constante además de monoparesia del MPD 4/5 como síntomas principales, posterior a 1 año de seguimiento, se encuentra con mejoría significativa de la monoparesia sin ser ésta completa pero que le permite la deambulación, y el dolor desapareció.

El sexto paciente acudió por agudización de una paraparesia 15 días previo al ingreso, la que se encontraba entonces 2/5; parestesias de Ms Is y un nivel sensitivo T12, la paciente no mostraba dolor posterior a la intervención quirúrgica, existía disminución de la fuerza 4/5 bilateral de los Ms Is pero deambu-

laba con ayuda de andadera 6 meses después de la intervención, no tiene alteraciones sensitivas.

De este modo se puede resumir que el dolor desapareció en todos los pacientes; en la fuerza hubo mejoría en algún grado en el 100% de los pacientes, sin embargo quedaron con un grado de paresia (4/5), 4 pacientes, lo que correspondió al 66.6%, a ninguno de ellos le impidió la deambulaci3n por s3 mismos.

La sensibilidad fue normal en el 100% de los pacientes post-operados tomando en consideraci3n que 4 de ellos (66.6%) presentaron alg3n tipo de d3ficit.

La primer paciente ten3a trastornos en el control de esfnteres previo al acto quir3rgico. Despu3s de la cirug3a, el esfnter rectal se recuper3 en forma total, y el vesical en forma parcial ya que la paciente refer3a sensaci3n de llenado pero sin retenci3n. ( Ap3ndice II)

El seguimiento de los pacientes fue de 6-67 meses con un promedio estad3stico de 19.1 mes. Tres de los pacientes contin3an en control espor3dico por nuestro servicio.

El recuento global postoperatorio mostr3 que dos pacientes (33.3%) presentaron curaci3n postoperatoria. 4 pacientes mostraron mejor3a de su estado neurol3gico (66.6%), as3 en el 100% de ellos la cirug3a ofreci3 beneficios a los pacientes en la forma descrita. No se presentaron defunciones en la casu3stica total.

## TOTAL DE PROCEDIMIENTOS QUIRURGICOS REALIZADOS EN COLUMNA

Para la realización del presente estudio, se consideró el periodo comprendido entre el 1ro. de Agosto de 1987 y el 31 de Julio de 1993, ya que el primer caso intervenido de Hernia de Disco Torácico en el Hospital de Especialidades del Centro Médico La Raza se realizó en Agosto de 1987.

Para dicho análisis se hizo una cuantificación del total de cirugías, en columna vertebral y médula espinal en todos sus niveles, para obtener la incidencia real del tratamiento quirúrgico del prolapso discal torácico en nuestro Hospital.

En este periodo de 6 años, se realizaron 1066 procedimientos, un promedio de 177.6 por año.

En la columna cervical se realizaron 386 (36.2%). La patología más frecuente fue la Mielopatía Cervical Espondilótica con 204 casos (52.8%); después la Luxación C1-C2 con 56 casos (14.5%); posteriormente, la Neoplásica con 37 casos (9.5%) y Hernia de Disco Pura con 32 casos (8.2%); otros procedimientos ocuparon una frecuencia menor. (ver anexo).

En el segmento torácico se realizaron 222 procedimientos quirúrgicos (20.82%); las neoplasias fueron las más frecuentes con 128 cirugías (57.6%); procedimientos de dolor 33 casos (14.8%); infección 16 pacientes (7.2%) otras cirugías fueron menos frecuentes. (ver anexo)

En la región lumbar se realizaron 453 procedimientos quirúrgicos (42.49%). La patología más frecuente constituyó la hernia de disco con 260 cirugías (57.3%); el canal lumbar estrecho con 104

intervenciones (22.9%); la fibrosis postquirúrgica fue causa de cirugía en 44 ocasiones (9.7%), otras fueron menos frecuentes. (ver anexo)

La región sacra fue la menos intervenida con 5 casos (0.46%).

Es importante mencionar que en pocas ocasiones, una misma patología involucra dos regiones de la columna vertebral, a este respecto se clasificó la patología en la región donde había mayor extensión.

De este global de cirugías la patología de hernia de disco pura o agregada a procesos degenerativos constituyó 607 intervenciones (56.94%), 364 en la columna lumbar (59.96%), 234 en la columna cervical (38.55%) y 9 casos en la columna torácica (1.48%).

Se concluye así que la hernia de disco torácico constituye:

1. 1.48% del total de todos los procedimientos de hernia de disco.
2. 4.05% de todas las cirugías a nivel torácico.
3. 0.84% de todas las cirugías realizadas en la columna vertebral.

## COMPLICACIONES

Se han reportado una serie de complicaciones con el abordaje lateral (extracavitaria) como infección superficial de la herida quirúrgica, atelectasia, neumonía, desgarros neurales y anestesia dolorosa. Ninguna de estas alteraciones ocurrió en nuestro pacientes, sí se refirió la presencia de hipoestesia y disestesia en la región de la cicatriz quirúrgica en dos de ellos (33.3%).

## D I S C U S I O N

La hernia sintomática de un disco intervertebral a nivel torácico, frecuentemente es un reto de diagnóstico clínico.

Debido a la naturaleza de la enfermedad del disco torácico, los cirujanos deberían de mantener una alta sospecha diagnóstica, ante el dolor dorsal localizado inexplicable asociado a déficit sensorimotor. Debido a la rareza relativa de la lesión (1:1 000 000 por año) y consecuentemente la experiencia limitada de la mayoría de los Neurocirujanos; la carencia de un complejo sintomático de esta patología, la similitud con otras enfermedades, y debido a que los estudios de imagenología tradicional, no demuestran la presencia de protrusiones discuales. Son circunstancias que contribuyen en la elaboración del diagnóstico en forma tardía.

La degeneración discal se considera la causa subyacente en la mayoría de las protrusiones discuales a nivel torácico (2). El reconocer una calcificación discal en el nivel protruido, nos ayuda en el diagnóstico de la patología. En estudios de Rx simples o de Tomografía (30-70% de los casos) se presenta una calcificación discal; en nuestra serie en 1 de 6 pacientes (16.6%).

La mayor frecuencia de esta patología ocurre en la cuarta década de la vida.

La médula espinal torácica, tiene características que la hacen particularmente vulnerable a la manipulación y al trauma:

1.- El canal raquídeo en la región torácica es pequeño y está mayormente ocupado por la médula espinal con un espacio subaracnoideo mínimo.

2.- La médula espinal torácica, tiene un riego sanguíneo particularmente escaso en su segmento inferior, a menudo dependiente de una única arteria, la arteria radicular magna o arteria de Adamkiewicz.

3.- Los discos torácicos tienden a protruir en la línea media y el material protruido es a menudo duro, calcificado, y puede estar adherido a la dura madre pudiendo incluso a penetrarla y embeberse en el tejido neural. (2,17,18,19)

Las hernias de disco sintomáticas se presentan en cualquier nivel de la médula espinal. Sin embargo la protrusión ocurre más frecuentemente a nivel de T9-T12 (50-65% de las series). En la nuestra 2 casos a nivel de T7; 2 en nivel T9, 1 en nivel T11 y 1 en nivel T12. El 100% de los casos ocurrieron en la mitad inferior de la columna torácica y el 66% inferior a T9. Esta predominancia se atribuye a la mayor movilidad de esta región y a su unión con el segmento lumbar, que es mayormente móvil. Se reporta una incidencia de hernias en nivel T1 del 3% y el 1% en nivel T2-T3. (1,3)

Debido a la mayor frecuencia de protrusiones discales a niveles inferiores, el dolor que esta patología produce, tiende a semejar una variedad de procesos intratorácicos o abdominales como en nuestro paciente No. 3 (nivel de afección T9) que presen-



tó dolor localizado a testículo, no es raro la realización de exploraciones quirúrgicas innecesarias.

El sexo de los pacientes fue igual para hombres y mujeres en nuestra casuística 3:3; y la edad de aparición en el paciente más joven fue en la tercera década de la vida, distribuyéndose un paciente por cada década correspondientemente.

El inicio y duración de los síntomas son importantes, en tratar de definir la historia natural de la enfermedad, así la duración de los síntomas varía desde horas hasta varios años (historias tan largas hasta de varios años)<sup>11</sup>

En el presente trabajo se reporta una sintomatología de 4 meses (paciente No. 3) hasta de 4 años de evolución (paciente No. 2) con una media de 15.6 meses.

En los estudios radiológicos es importante destacar la importancia de las placas simples, con datos que en forma secundaria nos hacen un diagnóstico de compresión medular o radicular por la hernia de disco, el material de este último radiolúcido, pero que, por procesos degenerativos puede calcificarse. Aún así la disminución del espacio intersomático, la formación de osteofitos o la presencia de alguna calcificación intersomática o en el canal raquídeo es altamente sugestiva de hernia de disco, cuando va acompañada de sintomatología clínica que corresponde al nivel de afección.

La Tomografía axial computarizada precedida de la administración intratecal de medio de contraste, en la actualidad con

medios no iónicos, hidrosolubles, (Iodotomografía) tiene una alta especificidad diagnóstica ya que delimita adecuadamente el saco dural de la médula y demuestra las impresiones y defectos de llenado que puedan existir además de determinar el nivel. Llegó a constituir el estudio de elección antes del advenimiento de la IRM, por ser superior en resolución y características a la mielografía ascendente, aunque siempre es de mayor valor diagnóstico cuando ambas se conjuntan.

La IRM ha emergido como uno de los procedimientos neurodiagnósticos de mayor resolución de imagen, es particularmente útil en columna, debido a su excelente definición anatómica e identificación tisular, aunado a su capacidad de imágenes multiplanares especialmente la sagital. Es la más sensible en la identificación de la degeneración discal, en la identificación de infecciones en el espacio y disco, y en valorar las características degenerativas medulares, secundarias a la compresión hacia el tejido neural, con valores de pronóstico postoperatorio en comparación con los estudios previamente descritos.

Las capacidades de esta tecnología en la identificación de un disco torácico herniado está bien demostrada. La ausencia de radiación ionizante, su carácter no invasivo, la excelente tolerancia del paciente, y su aplicabilidad a pacientes ambulatorios o externos hacen de la IRM, un procedimiento diagnóstico de elección en la patología que nos ocupa.

La médula espinal torácica tiene características especiales, por lo que existen ciertos conceptos quirúrgicos que son impor-

tantes para una excisión exitosa del disco a este nivel:

- 1.- Mínima manipulación de la médula espinal.
- 2.- Preservar el aporte sanguíneo vascular en la medida de lo posible.
- 3.- Mínima manipulación de los nervios intercostales.
- 4.- Preservar las inserciones ligamentarias y el hueso al máximo posible, pero que permita una exposición adecuada. Por último, se aconseja que sea reseado el ligamento longitudinal posterior, para asegurar una descompresión medular completa.

El disco protruido probablemente dañe la médula, por medio de una combinación de factores mecánicos y vasculares. En los animales de experimentación, la descompresión mediante laminectomía por sí sola, en la presencia de una masa epidural anterior que obstruía la arteria espinal anterior, siempre falla para restaurar la hemodinámica normal medular. (11)

Además de su efecto en la circulación, una masa colocada anteriormente causa una tensión axial en la médula espinal, que se incrementa con la distancia vertical y que puede alcanzar un grado crítico en la superficie posterior de la médula, tensión que la laminectomía descompresiva no liberará (11) y esto puede explicar la razón del porqué la extensión de la lesión medular es a menudo mayor, de toda proporción al tamaño de la protrusión.

En la excisión de un disco herniado se prefiere la resección completa del disco, además de los osteofitos y de cualquier fragmento libre. En el disco duro es recomendable fresar sobre el cuerpo vertebral para crear un espacio, a través del cual

puedan extraerse los fragmentos u osteofitos del canal raquídeo que comprime el saco dural.

Estos factores son importantes al considerar la vía de acceso quirúrgico, que facilite llegar en forma directa hacia esta región y poder reseca los factores compresivos ligamentarios, óseos y discales. Tomando en cuenta este punto, es comprensible el hecho de la escasa o nula mejoría sintomatológica de aquellos pacientes operados mediante laminectomía, en donde las estructuras se afrontan posteriormente y están ventrales a la médula espinal con los riesgos que conlleva la manipulación lateral de esta estructura nerviosa. Por ello se han descrito subsecuentemente abordajes laterales y anteriores a la región.

En el acceso transpedicular descrito por Patterson, (28) considera que la cirugía no necesita ser tan extensa, y que la extracción del pedículo y parte del proceso articular, a través de una insición en la LM proporciona suficiente espacio para reseca con seguridad el disco protruido, si la laminectomía pareciera ser necesario pudiera realizarse ésta después de extraer el disco, sin embargo este procedimiento no permite una visualización adecuada de la región ventral medular, es necesario lateralizar la médula para una adecuada extracción discal y dificulta por esta vía la remoción y fresado del disco duro, más aún en aquellos pacientes en los que existe penetración dural del disco hacia la médula, primeramente puede pasar desapercibido y secundariamente ofrece dificultades para su extracción y plastia dural.

El abordaje lateral descrito por Hulme mediante la realización

de la costotransversectomía, nos ofrece un acceso directo hacia la zona a tratar, aunado al fresado de las plataformas y del pedículo, nos crea un espacio amplio, que permita primero la adecuada visualización de la región y posteriormente la extracción completa y segura de todo el proceso patológico, llámese disco prolapsado, ligamentos hipertrofiados y formación de osteofitos. Además de manejarse mejor y demostrar la existencia de penetración dural, se torna más sencilla la cirugía. Apéndice IV

El abordaje transpedicular no ofrece una confrontación en forma anterior a los segmentos ventrales del cuerpo vertebral y disco, además de una visualización amplia de las estructuras intratorácicas vecinas, sin embargo, el riesgo de que un fragmento de disco pueda pasar desapercibido parece ser mayor con este abordaje, lo que la hace una vía poco favorable en este punto, además no es posible el reparar un desgarró dural o extracción de un fragmento de disco que haya penetrado la duramadre por esta vía. Por otro lado esta forma de abordaje es preferible a los accesos mediante laminectomía o posteriores.

Los resultados postoperatorios demostrados en este trabajo nos dejan una clara visión de lo confiable, que puede ser la extracción discal mediante el abordaje lateral tratado en manos con experiencia y técnica microquirúrgica; debido a que las complicaciones trans y postoperatorias son escasas, como lo expuesto, hacen de la costotransversectomía una técnica quirúrgica adecuada y confiable en el tratamiento de la hernia de disco torácico sintomática.

## BIBLIOGRAFIA

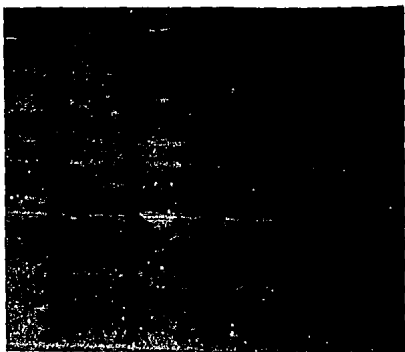
- 1.- Alberico A, Singh K, Hall J Jr, Joung H: "High thoracic disc herniation". Neurosurg 19:449-51, 1986.
- 2.- Arbit E, Patterson RH Jr, JR Youmans: "Extradural spinal cord and nerve root compression from benign lesions of the dorsal area." Neurological Surgery, Vol IV, W.B. Saunders Co. 2864-77, 1990.
- 3.- Arce CA, Dohrmann GU: "Thoracic disc herniation": Surg Neurol 23:356 61,1985.
- 4.- Awwad BE, Martin DS, Smith KR, Baker BK: "Asymptomatic versus symptomatic herniated thoracic discs: Their frequency and characteristics as detected by computed tomography after myelography." Neurosurg 28: 180-86; 1991.
- 5.- Bauer R, Kerschbaumer F, Poisels: "Costotransversectomía y vías de abordaje a la columna dorsal. Vías de abordaje quirúrgico." DOYMA Ed. 13-58, 1988.
- 6.- Blumenkopf B: "Thoracic intervertebral disc herniations: diagnostic value of magnetic resonance imaging." Neurosurg 23: 36-40, 1988.
- 7.- Benson MKD, Byrnes DP: "The clinical syndromes and surgical treatment of thoracic intervertebral disc prolapse." J. Bone Joint Surg (Br) 57B: 4; 471-77, 1975.
- 8.- Blumberg ML, Ostrum BJ, Ostrum DM: "Changes in MR signal intensity of the intervertebral disc." Radiology 179:2;584-5, 1991.
- 9.- Carpenter MB, Sutin J: "Médula Espinal. Anatomía microscópica y estructura interna." Neuroanatomía Humana. El Ateneo Ed. 210-90, 1990.
- 10.- Dias MS, Pang d: "Juvenile intervertebral disc calcification: Recognition, management and pathogenesis." Neurosurg 28: 130-35, 1991.

- 11.- Fidler MW, Goedhart ZD: "Excision of prolapse of thoracic intervertebral disc." J. Bone Joint Surg (Br) 66B:4;518-22,1984.
- 12.- Fisher RG: "Protrusion of thoracic disc. The factor of herniation through the dura mater." J. Neurosurg 22: 591-93, 1965.
- 13.- Gelch MM: "Herniated thoracic disc at T1-2 level associated with Horner's syndrome." J. Neurosurg 48: 128-30, 1978.
- 14.- Grenier N, Kressel HY, Schiebler MD, Grossman RI, Dalinka MK: "Normal and degenerative posterior spinal structures: MR Imaging." Radiology 165:2; 517-25, 1989.
- 15.- Hamilton MG, Thomas HG: "Intradural herniation of thoracic disc presenting as a flaccid paraplegia:" Case report. Neurosurg 27:482-84,1990.
- 16.- Hamlyn PJ, Zeital T, King TT: "Protrusion of the first thoracic disc." Surg Neurol 35: 329-31, 1991.
- 17.- Hulme DJ, Larson SJ, Luck E, El-Gathit A: "Lateral extracavitary approach to the spine for thoracic disc herniation: Report of 23 cases." Neurosurg 14:178-82, 1984.
- 18.- Hulme A. "The surgical to thoracic intervertebral disc protrusions." J. Neurol Neurosurg Psychiatry 23:133-37,1960.
- 19.- Isla A. Roda JM, Bencosme J; Alvarez MP, Blázquez MP: "Intradural herniated dorsal disc: case report and review of the literature." Neurosurg 22:737-39, 1988.
- 20.- Lazorthes G, Gouaze a: Zadeh J, Santini JJ, Lazorthes Y: "Arterial vascularization of the spinal cord." J. Neurosurg 35:253-62,1971.
- 21.- López Antunez L. La médula espinal. "Anatomía funcional del sistema nervioso." LIMUSA ED. 131-61, 1986.
- 22.- LOVE JG, Schorn VG. "Thoracic disc protrusions." JAMA 191:8; 91-95, 1965.

- 23.- Mc. Allister VL, Sage MR. "The radiology of thoracic disc protrusions." Clin Radiol 27:291-99, 1976.
- 24.- Modic MT, Herfkens RJ. "Intervertebral disc: Normal age-related changes in MR signal intensity." Radiology 177:332-34, 1990.
- 25.- Maiman DJ, Larson SJ, Luck E, El-Gathit A. "Lateral extracavitary approach to the spine for thoracic disc herniation: Report of 23 cases." Neurosurg 14: 178-82, 1984.
- 26.- Netter PH. "Cubiertas óseas y anatomía microscópica de la médula espinal." Colecciones CIBA de ilustraciones médicas. Vol. I/1. SALVAT Ed. 11-40, 1988.
- 27.- Quiroz F. "La médula espinal." Anatomía Humana. Vol. II PORRUA Edit. 216-44, 1989.
- 28.- Patterson RH, Arbit E. A. "Surgical approach through the pedicle to protruded thoracic discs." J. Neurosurg 48:768-72, 1978.
- 29.- Perot PL, Munro DD. "Transthoracic removal of midline thoracic disc protrusions causing spinal cord compression." J. Neurosurg 31: 452-58, 1969.
- 30.- Perot PL, Phanor L, Wilkins R, Rengachary SS. "Thoracic disc disease." Neurosurgery Vol. III. McGraw-Hill Co. 2245-50, 1985.
- 31.- Ranschoff R, Spencer F, Siew F, Gage L Jr. "Transthoracic removal of thoracic disc: Report of three cases." J. Neurosurg 31:459-61, 1969.
- 32.- Ross JS, Perez-Reyes N, Masaryk TJ, Bohlman H, Modic MT. "Thoracic disc herniation: mr imaging." Radiology 165: 511-15, 1987.
- 33.- Ryan RW, Lally JF, Kosic Z. "Asymptomatic calcified herniated thoracic disc: CT recognition." AJNR 9:363-66, 1988.



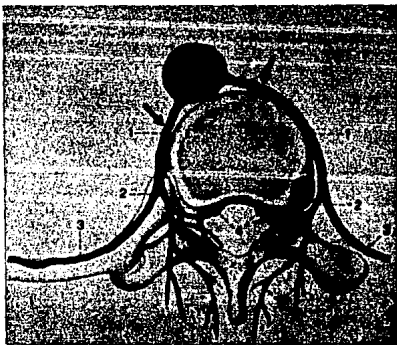
- 34.- Shaw NE: "The syndrome of the prolapsed thoracic intervertebral disc." J: Bone Joint Surg (Br) 57B: 412, 1975.
- 35.- Simeone FA, Rashbaum R, Schmidek HH: "Transthoracic disc excision. Operative neurosurgical techniques." Vol. 2. W.B. Saunders Co. 1367-74, 1988.
- 36.- Sonnabend DH, Taylor TKF, Chapman GK: "Intervertebral disc calcification syndromes in children." J. Bone Joint Surg (Br) 64B: 1;25-31, 1982.
- 37.- Testut L, Latarjet A: "Médula espinal." Tratado de Anatomía Humana Vol. II. SALVAT Ed. S.A. 616-696, 1981.
- 38.- William MP, Cherryman GR: "Thoracic disc herniation:" MR imaging. Radiology 167:3;874-75, 1988.
- 39.- Dietze DD, Fessler RG: "Thoracic disc herniations" neurosurg. Clin North Am. 4:1; 75-90, 1993.



Representación esquemática de la aferencia arterial - segmentaria a la médula espinal. Las flechas indican las "zonas de aporte crítico".

Representación esquemática mediante una sección transversa de la irrigación del canal vertebral y de la médula espinal.

1. Arterias intercostales posteriores
2. Ramas posteriores
3. Ramas anteriores
4. Ramas espinales
5. Ramas musculares y cutáneas.



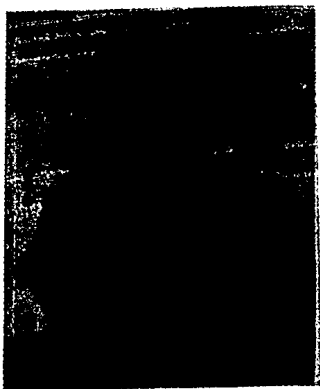


Representación esquemática del plexo venoso vertebral.

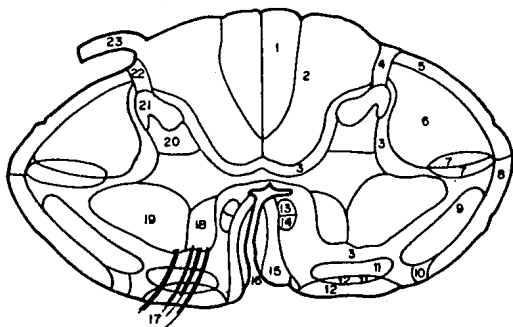
1. Plexo vertebral anterointerno
2. Vena basivertebral.
3. Plexo venoso vertebral posteroexterno.

Corte transversal de la región de la columna dorsal.

1. Cuerpo vertebral
2. Lámina vertebral
3. Apófisis espinosa
4. Costilla
5. Músculo oblicuo externo del abdomen
6. Musculatura intrínseca de la espalda
7. Músculo serrato posteroinferior
8. Músculo trapecio
9. Porción torácica de la aorta
10. Arterias intercostales posteriores
11. Ramas dorsales
12. Ramas colaterales
13. Ramas espinales
14. Plexo venoso vertebral interno anterior posterior
15. Médula espinal
16. Gánglio espinal
17. Nervio espinal
18. Ramas comunicantes
19. Ramas ventrales
20. Ramas dorsales
21. Tronco simpático



## CORTE TRANSVERSAL DE LA MEDULA A NIVEL TORACICO



- |   |  |
|---|--|
| <p>1: FASCICULO GRACILIS<br/>( haz de Goll )</p> <p>2: FASCICULO CUNEATUS<br/>( haz de Burdach )</p> <p>3: HAZ PROPIOESPINAL</p> <p>4: HAZ DORSOLATERAL<br/>( fascículo de Lissauer )</p> <p>5: HAZ ESPINOCEREBELOSO DORSAL</p> <p>6: HAZ CORTICOESPINAL LATERAL</p> <p>7: HAZ RUBROESPINAL</p> <p>8: HAZ ESPINOCEREBELOSO VENTRAL</p> <p>9: HACES ESPINOTALAMICO LATERAL<br/>Y ESPINOTECTAL</p> <p>10: HACES ESPINODLIVAR Y OLIVOESPINAL</p> <p>11: HAZ VESTIBULOESPINAL LATERAL</p> <p>12: HAZ ESPINOTALAMICO VENTRAL</p> | <p>13: FASCICULO LONGITUDINAL MEDIAL<br/>( Contiene el haz vestibuloespinal medial )</p> <p>14: HAZ TECTOESPINAL</p> <p>15: HAZ CORTICOESPINAL VENTRAL</p> <p>16: SURCO MEDIO ANTERIOR</p> <p>17: FIBRAS DE LA RAZ VENTRAL DEL<br/>NERVIO RAQUIDEO</p> <p>18: NUCLEOS MOTORES MEDIALES</p> <p>19: NUCLEOS MOTORES LATERALES</p> <p>20: COLUMNA GRIS DORSAL</p> <p>21: SUSTANCIA GELATINOSA</p> <p>22: SURCO DORSOLATERAL</p> <p>23: RAZ DORSAL DEL NERVIO RAQUIDEO</p> <p>24: SURCO INTERMEDIO POSTERIOR</p> |
|---|--|

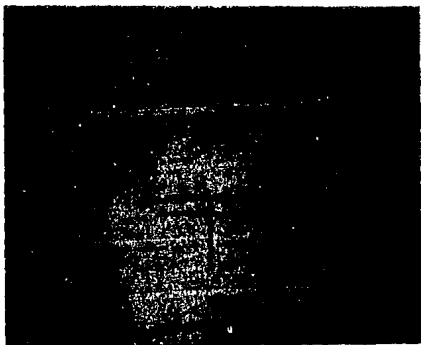


Fig. 1 Costotransversectomía. Posición en decúbito prono o semilateral con el brazo en abducción. Insición de la piel en forma de T. La porción transversa esta por encima del cuerpo patológico o espacio a intervenir.

Fig. 2 Tras la insición en forma de T la sección de la piel y el tejido celular subcutáneo, se insíde la musculatura dorsal.

1. Músculo trapecio, porción - transversa.
2. Músculo trapecio, porción as cendente.





Fig. 3 Exposición subperióstica de las costillas con un longitud de 8-10 cm y desarticulación resección de la apófisis transv.

1. Músculo trapecio
2. Músculo dorsal largo cervical
3. Músculo intercostales externos
4. Músculo semiespinoso
5. Músculo iliocostal cervical
6. Apófisis transversa de la VI vértebra dorsal.
7. Ligamento costotranverso
8. Ligamento supraespinoso
9. Ligamento interespinoso
10. Ligamento intertransverso
11. Pericostio de la V costilla
12. Vasos intercostales ramas cutáneas laterales
13. Pleura parietal
14. VI y VII costillas.

Fig. 4 Disección roma de la fascia endotorácica y de la pleura parietal situadas íntegramente a las costillas.

1. Fosita costal inferior
2. Disco intervertebral
3. Fosita costal superior
4. Arteria, vena y nervio intercostal
5. Tronco simpático
6. Pulmón con la pleura parietal.

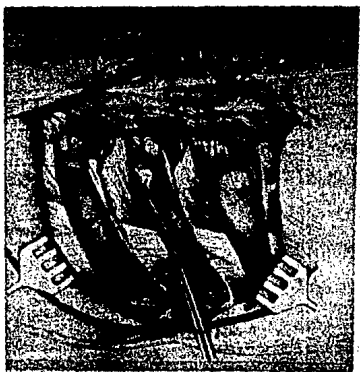
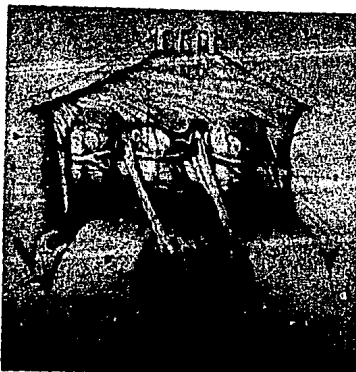


Fig. 5 Exposición de los paquetes neurovasculares intercostales mediante la disección de la musculatura intercostal. No deben lesionarse los nervios.

1. Vasos intercostales
2. Nervio esplácnico mayor
3. Tronco simpático
4. Ramas comunicantes
5. Nervio intercostal

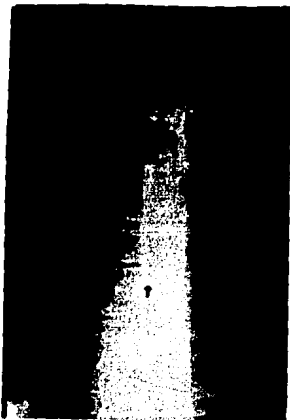


Bone to be resected

Fig 6 (superior) en la región cuadrilada, se indica la porción que debe de fresarse para una exposición adecuada del espacio interesomático y visualización de la parte ventral al saco dural.

(inferior) Técnica de excisión del segmento prolapso.





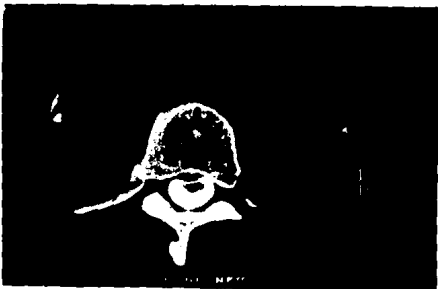
Paciente No. 5

Estudio de Rx. simple de columna torácica donde se puede apreciar la disminución del espacio intersomático como producto de la degeneración discal (flecha).

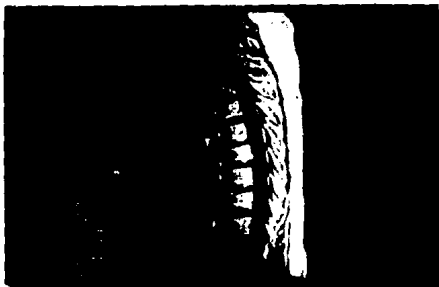
Estudio de mielografía ascendente del mismo paciente, donde se observa adecuadamente una irregularidad en nivel T7-T8 de la columna de medio de contraste secundario al prolapso discal (flecha).







Estudio de Iodotomografía de columna torácica nivel T7-T8, donde se puede observar una zona hipodensa, ventral saco dural, que deforma la anatomía normal de la médula a este nivel, acompañado además, de un pequeño osteofito posterior.



Estudio de IRM en secuencia de T1, corte sagital, para demostrar el prolapso discal en el nivel señalado, acompañado además de discreta deformación del borde posterior del cuerpo vertebral en su mitad inferior. Esto produce deformidad medular.



Imágen de IRM del mismo paciente en secuencia de T2, donde se observa mejor el prolapsos discal y osteofito posterior, comprimiendo en forma secundaria a la teca dural.



Imágen de IRM, corte transversal en secuencia de T1, nivel T7-T8, donde se puede observar el estrechamiento que el disco prolapsado y osteofito, producen en la porción anterolateral izquierda, como un defecto discretamente hiperintenso.

## RESUMEN DE CASOS INTERVENIDOS DE HERNIA DE DISCO TORACICO

CASO	EDAD	SEXO	NIVEL AFECCION	TIEMPO EVOLUCION	RM	NIVEL AFECCION	QUIRUGIA	TIPO	COMPLICACIONES	COMPROBACION HISTOPATOLOG
1.-	29 A	F	PARAPARESIA ESPASTICA 45 ALT ESPINTERES HIPORESTESIA L2-L3 DER.	10 MESES	RN IN AFLASTAMIENTO L1 TAC CALIFICACION EN EL CANAL RAQUIDEO	T12-L1	COSTOTRANSVERSECC TOMA DER DISCECTOMIA T12-L1 FUSION INTERSEGMENT.	CENTRAL	NO	SI
2.-	33 A	M	DOLOR INTERSCAPULO VERTEBRAL HIPERREFLEXIA NO DATOS SENSITIVOS	4 AÑOS	MELOTAC Y TAC PROTRUSION DISCAL CENTRAL Y OSTEOFITO POSTERIOR	T7-T8	COSTOTRANSVERSECC TOMA DER DISCECTOMIA T7-T8	CENTRAL	NO	SI
3.-	72 A	M	DOLOR TORACICO IRRADIADO A TESTICULO Y MPD MONOPARESIA MPD PARESTESIAS L1-L3 DER.	4 MESES	MELOTAC CALIBRE COLUMNA T9-T10 Y OSTEOFITO POST T9 PROTRUSION DISCAL T9	T9-T10	COSTOTRANSVERSECC TOMA Y FORAMINOTOMIA DISCOELECTOMIA T9	CENTRAL	NO	NO
4.-	61 A	F	PARESTESIAS DE MANO DERECHA (20) PARAPARESIA ESPASTICA NIVEL SENSITIVO T12	7 MESES	MELOTAC IMAGEN T9-T10 COMPRESION SACO DURAL 1cm	T9-T10	COSTOTRANSVERSECC TOMA Y LAMINOTOMIA T9 DER DISCECTOMIA T9	CENTRAL	NO	SI
5.-	47 A	M	MONOPARESIA MPD 45 MPD CON DOLOR DORSAL	10 MESES	RM PROTRUSION DISCAL POSTEROLATERAL DER.	T7-T8	COSTOTRANSVERSECC TOMA DER DISCOELECTOMIA T7	POSTEROLATERAL DER.	NO	SI
6.-	56 A	F	PARAPARESIA ESPASTICA 25 PARESTESIA DE MANO NIVEL SENSITIVO T12	1 AÑO	RN CON DIMINUCION ESPACIO T11-T12 TAC PROTRUSION DISCAL A ESTE NIVEL RM COMPRESION SACO DURAL E HIPERTENSION MEDULAR	T11-T12	COSTOTRANSVERSECC TOMA DER DISCOELECTOMIA T11	POSTEROLATERAL IZQ	NO	SI

## II. RESULTADOS

ESTADO PREOPERATORIO	ESTADO POST QUIRURGICO				SEGUIMIENTO
	DOLOR	FUERZA	SENSIBILIDAD	ESFINTERES	
1.- PARAPARESIA 4/5; ALTERACION ESFINTERES HIPOESTESIA 12-L5 D.	AUSENTE	4/5 MPD	NORMAL	PARCIAL	67/12
2.- DOLOR INTERESCAPULO VERTEBRAL. HIPERREFLEXIA SIN DATOS SENSITIVOS.	AUSENTE	NORMAL	NORMAL	ADECUADOS	10/12
3.- DOLOR TORACICO IRRADIADO A TESTICULO Y MPD. MONOPA- RESIA 4/5 MPD Y PARESTESIA L2-L3 D.	AUSENTE	NORMAL	NORMAL	ADECUADOS	6/12
4.- PARESTESIA DE M <sup>s</sup> I <sup>s</sup> PREDOMINIO IZQUIERDO PARAPARESIA ESP. BIL. 3/5 NIVEL SENSITIVO T12.	AUSENTE	4/5 BILAT.	NORMAL	ADECUADOS	6/12
5.- MONOPARESIA DE MPD 4/5 DOLOR DORSAL.	AUSENTE	4/5 MPD	NORMAL	ADECUADOS	12/12
6.- PARAPARESIA ESPASTICA 2-5. PARESTESIAS DE M <sup>s</sup> I <sup>s</sup> . NIVEL SENSITIVO T12.	AUSENTE	4/5 BIL.	NORMAL	ADECUADOS	6/12

**III. SUMARIO DE LOS RESULTADOS DE LA COSTOTRANVERSECTOMIA  
EN SEIS DISCOS TORACICOS**

<b>RESULTADO</b>	<b>COSTOTRANVERSECTOMIA</b>	
	<b>No.</b>	<b>%</b>
<b>CURARON</b>	2	33.3
<b>MEJORARON</b>	4	66.6
<b>NO MEJORARON</b>	0	/
<b>DEFUNCIONES</b>	0	/

**DEFINICION DE CONCEPTOS:**

**CURACION:** LA AUSENCIA TOTAL DE SINTOMATOLOGIA,  
REINCORPORACION A UNA VIDA NORMAL Y PRODUCTIVA

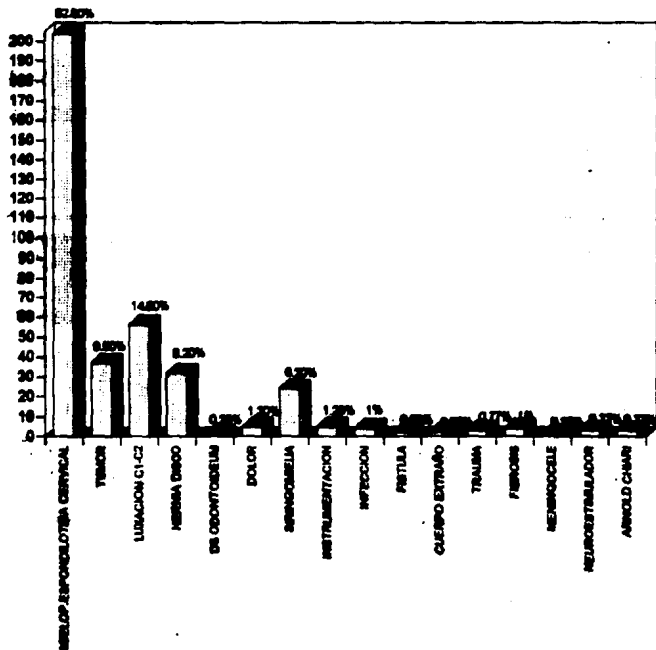
**MEJORIA:** INCREMENTO DE ALGUNA FUNCION NEUROLOGICA  
PERO EN FORMA PARCIAL. NO TUVIERON ACTIVIDAD  
LABORAL POSTOPERATORIA.

**NO MEJORIA:** PERSISTENCIA DE LA SINTOMATOLOGIA EN SU  
MISMA INTENSIDAD AL PREOPERATORIO

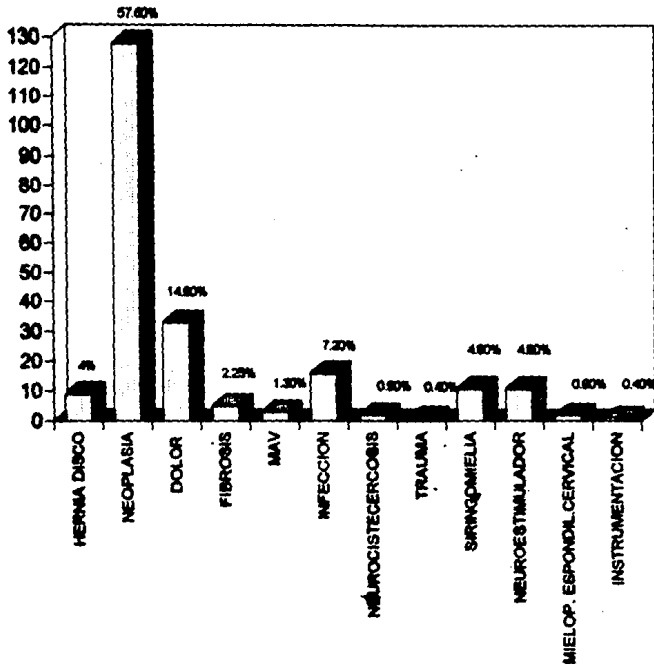
IV. VENTAJAS RELATIVAS Y DESVENTAJAS DE LOS DIFERENTES ABORDAJES QUIRURGICOS.

ABORDAJE QUIRURGICO	VENTAJA	DESVENTAJA
LAMINECTOMIA	FACILIDAD TECNICA	POBRES RESULTADOS RETRACCION DE LA TECA DURAL
TRANSPEDICULAR	FACILIDAD TECNICA ADECUADA PARA DISCO BLANDO LATERAL.	EXPOSICION LIMITADA
COSTOTRANSVERSECTOMIA	ABORDAJE POSTEROLA- TERAL, EXTRAPLEURAL, VISUALIZACION DE LA L.M. Y ADECUADA PARA DISCO BLANDO Y DURO LATERAL.	DIFICULTAD PARA VER MAS ALLA DE LA L.M.
LATERAL EXTRACAVITARIO	ABORDAJE LATERAL EXTRA- PLEURAL, EXCELENTE EXPO- SICION A TRAVES DE LA L.M. ACCESO A MULTIPLES NIV- ELES, ACCESO PARA FU- SION, ACCESO PARA EX - PLORACION INTRADURAL.	RETRACCION PULMONAR (EXTRAPLEURAL)
TRANSORAZICO	ABORDAJE ANTEROLATERAL EXCELENTE EXPOSICION A TRAVES DE LA L.M. ACCESO A MULTIPLES NIV- ELES, ACCESO PARA FUSION.	DIRECCION TRANSPLEURAL DIFICULTAD TECNICA DIFICULTAD DE ACCESO INTRADURAL.

**PROCEDIMIENTOS QUIRURGICOS REALIZADOS EN LA COLUMNA CERVICAL.  
PERIODO AGOSTO/87 A JULIO/93**

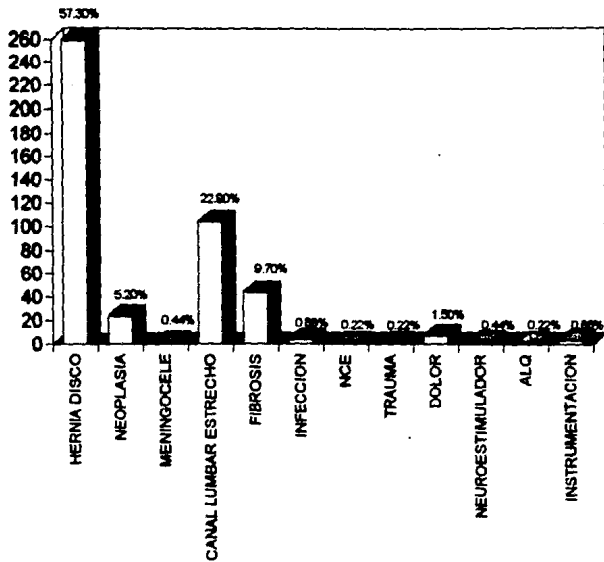


**PROCEDIMIENTOS QUIRURGICOS REALIZADOS EN COLUMNA TORACICA. PERIODO AGOSTO/87 A JULIO/93**

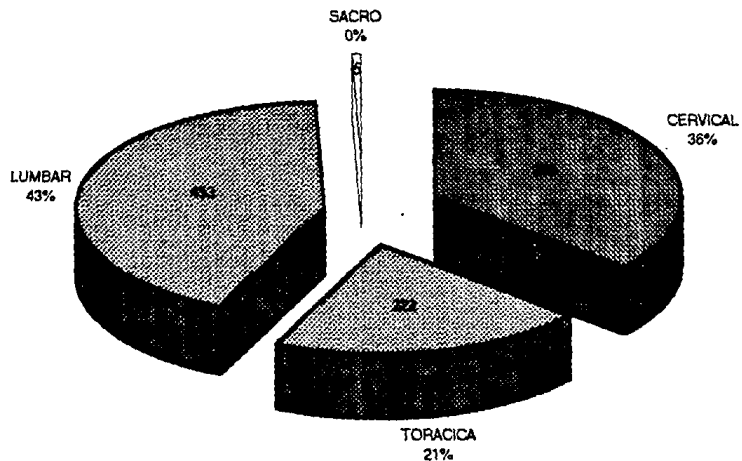




**PROCEDIMIENTOS QUIRURGICOS REALIZADOS EN COLUMNA LUMBAR. PERIODO AGOSTO/87 A JULIO/93**



PROCEDIMIENTOS QUIRURGICOS REALIZADOS EN EL MODULO DE COLUMNA DURANTE EL PERIODO AGOSTO/87 A JULIO/93



■ CERVICAL    ▨ TORACICA    ▩ LUMBAR    □ SACRO

PROCEDIMIENTOS QUIRURGICOS REALIZADOS DE HERNIA DE DISCO DURANTE EL PERIODO AGOSTO/87 A JUNIO/93

