

11232

8
2y



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

**FACULTAD DE MEDICINA
HOSPITAL JUAREZ DE MEXICO**

**RECONSTRUCCION DE LA COLUMNA VERTEBRAL
CON MASI - EPOXI**

TESIS DE POSTGRADO

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
ESPECIALISTA EN NEUROCIROGIA**

P R E S E N T A :

JOAQUIN R. HERNANDEZ GONZALEZ

MEXICO, D. F. FEBRERO DE 1996



**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México

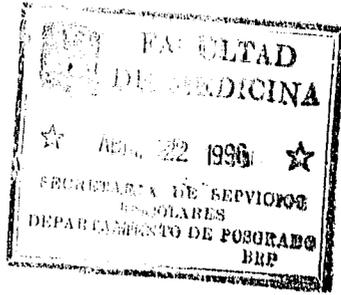


UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



HOSPITAL JUAREZ DE MEXICO.

RECONSTRUCCION DE LA COLUMNA VERTEBRAL CON MASI - EPOXI.

ASESOR DE TESIS:

[Signature]
Dr. Luis Delgado Reyes.
Médico adscrito al serv.
Neurocirugía del Hosp.
Juárez de México.

COLABORADOR:

[Signature]
Dr. Jose Ma. Sanchez Cabrera.
Jefe de la Div. de especialidades
Neurológicas. Hosp.
Juárez de México.

COLABORADOR:

[Signature]
Dr. Ruben Acosta Garces.
Médico adscrito de Neurocirugía
del Hosp. Juárez de México.

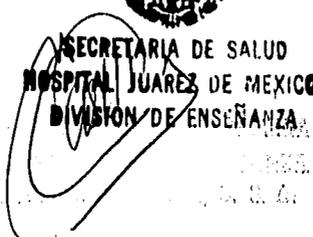
COLABORADOR:

[Signature]
Dr. Rafael Mendizabal Guerra.
Jefe del serv. de Neurocirugía
Hosp. Juárez de México.

**SECRETARIA DE SALUD
HOSPITAL JUAREZ DE MEXICO MEXICO, D.F.
DIVISION DE ENSEÑANZA**

FEBRERO DE 1996.

ESTADO DE MEXICO
SECRETARIA DE SALUD
HOSPITAL JUAREZ DE MEXICO



I N D I C E :

1.- RESUMEN.

2.- INTRODUCCION Y ANTECEDENTES CIENTIFICOS.

3.- PRINCIPIOS BASICOS DE LA INSTRUMENTACION DE LA COLUMNA VERTEBRAL.

4.- TECNICAS QUIRURGICAS DE COLUMNA CERVICAL QUE UTILIZAN LA VIA ANTERIOR.

5.- PROGRAMA DE INVESTIGACION.

5.1.- HIPOTESIS.

5.2.- OBJETIVOS.

5.3.-MATERIAL Y METODOS.

5.4.- TECNICAS QUIRURGICAS.

5.5.- RESULTADOS.

5.6.- DISCUSION.

5.7.- CONCLUSIONES.

6.- BIBLIOGRAFIA.

1.- RESUMEN .

La reconstrucción de la columna vertebral posterior a la resección de tumores, corporectomías secundarias a traumatismos y al tratamiento del canal estrecho cervical, son de vital importancia para la estabilidad de la columna vertebral. En el presente trabajo de investigación se analizaron 32 pacientes intervenidos quirúrgicamente desde enero de 1990. Por lesiones de etiología tumoral, degenerativa y traumática. A nivel cervical se utilizó abordaje por vía anterior y a nivel torácico por vía posterolateral. En todos los pacientes se efectuó reconstrucción del cuerpo vertebral con MASI-EPOXI (masilla de resinas epóxicas y calcio), el seguimiento se efectuó desde el período postoperatorio hasta un máximo de 5 años, para valorar durante este tiempo la evolución clínica, y complicaciones del procedimiento, además de evaluar si existió inestabilidad de la columna vertebral durante y después del procedimiento quirúrgico, así como las ventajas de esta nueva técnica de instrumentación.

2.- INTRODUCCION Y ANTECEDENTES CIENTÍFICOS:

Históricamente la cirugía neurológica es considerada como uno de los procedimientos quirúrgicos más antiguos. En los últimos años una gran variedad de materiales han sido utilizados para cubrir los defectos óseos del cráneo y algunos para reconstrucción en la columna vertebral, incluyendo oro, cobre, plata, acero, titanio, aloinjertos y autoinjertos humanos. Todos estos materiales se encuentran lejos de las características ideales. Los cirujanos trabajan para encontrar un biomaterial aceptable desde 1890 (1). La hidroxí-apatita ha mostrado ser un material prometedor por su característica de ser osteoconductor en animales, pero no ha sido demostrada esta propiedad en trabajos en humanos. Actualmente el metilmetacrilato es uno de los productos más aceptados por su compatibilidad tisular y su forma estable sin embargo, no es considerado un material ideal.

En la actualidad los médicos buscan un material que sea biológicamente compatible que mantenga su forma, que no afecte los tejidos circundantes, que sea resistente para que de un efecto protector al paciente y también ofrezca efectos cosméticos favorables.

Como se menciona antes hay numerosos tipos de materiales para la reconstrucción de la columna vertebral los más utilizados en la actualidad son: acero, titanio, metilmetacrilato y en nuestra Institución Masi-epoxi. En cuanto al material que utiliza el cirujano debe considerar las siguientes propiedades:

- a).-biológicamente compatible
- b).-fácil de usar y fácilmente disponible
- c).-durable, estable por largo tiempo y protector
- d).-contorneable a la anatomía del paciente
- e).-costo accesible
- f).-radioluciente y/o compatible con la tomografía axial computarizada
o con la resonancia magnética nuclear.
- g).-resistencia y flexibilidad del material
- h).-termoconducción

TEJIDO ÓSEO:

El hueso propio del paciente, es la más lógica selección como material de reconstrucción en la reparación de defectos de la columna vertebral. Sin embargo, aunque este material de

autoinjerto es el más lógico, la detención de la resorción ósea en varios grados no ha sido resuelta con un consiguiente defecto de fusión.

Varios procedimientos han sido utilizados en pacientes con defectos de la columna vertebral como son injertos de huesos largos (tibia y peroné) así como injertos de cresta ilíaca con el inconveniente que el paciente requiere inmovilización por períodos de tiempo muy prolongados(2).

METALES:

El uso de metales para la corrección de defectos craneales y de la columna vertebral tiene una larga historia. Placas de oro, plata, fueron encontrados en cráneos en nativos en Perú. Actualmente los metales más utilizados para reconstruir la columna vertebral son el titanio y el acero inoxidable(3,4).

El titanio se utiliza preferentemente por su compatibilidad con la resonancia magnética nuclear, este material puede ser contorneado y cortado en el momento de la cirugía, actualmente se utilizan placas con perforaciones para su fijación a los cuerpos vertebrales mediante tornillos, tiene el inconveniente de ser muy costoso y algunos pacientes no toleran el metal además, que no es muy radioluciente.

El acero inoxidable es utilizado también en forma de placas con perforaciones para su fijación con tornillos así como, en forma de clavos (clavos de Kischner) su costo es inferior al titanio pero tiene el inconveniente de interferir con los estudios de resonancia magnética y tomografía axial computarizada.

METILMETACRILATO.

De los materiales aloplásticos disponibles, los metacrilatos o sus derivados son los más populares.(5). Este material llena la mayoría de los requerimientos de los cirujanos en la reparación de defectos craneales extensos y actualmente es utilizado en la reconstrucción de la columna vertebral(6,7).

El uso de acrilatos se remonta desde 1940 pero adquiere su mayor popularidad a principios de la década de 1950. Los metacrilatos fueron los primeros materiales no óseos ni metales con una aceptación general. El cirujano mezcla el líquido con el polvo en el momento de la cirugía y entonces lo conforma y contornea directamente sobre los tejidos que quiere reconstruir se endurece rápidamente creando una superficie resistente que protege al paciente, es bien tolerado por los tejidos circundantes y se utiliza en combinación con antibióticos. Durante el período de polimerización puede alcanzar una exotermia

de hasta 85°C lo que hace que sea de difícil manejo para la reconstrucción de la columna vertebral pudiendo causar lesión térmica a la medula espinal. Estudios histopatológicos demuestran que el metilmetacrilato no se adhiere al hueso, quedando una interfase de tejido blando entre el implante y borde óseo, lo que favorece el desplazamiento o rechazo (4,8).

MASI-EPOXI

Es un nuevo biomaterial ideado por el Dr. Luis Delgado Reyes adscrito al servicio de Neurocirugía del Hospital Juárez de México, constituido por carbonato calcico en un 64%, resina epoxica 23%, y poliamidas en un 13%,; este material se ha estudiado en forma extensa, primero en experimentación en animales (conejos, ratas) y actualmente se tiene un amplia experiencia en un total del 86 pacientes sometidos a craneoplastía, todos con defecto craneal óseo mayor de 100cm, con un seguimiento de rango entre 4 a 64 meses y un promedio de 22.3 meses, de estos pacientes solo en un caso se retiro el material de plastía por exposición del mismo en un paciente desnutrido con isquemia del colgajo cutáneo y necrosis en uno de sus bordes y exposición a los dos meses de colocado. El resto de los pacientes no presentaron evidencias de rechazo, infección, fractura o movilización del implante; se les realizo a algunos pacientes

estudios de tomografía axial computarizada y resonancia magnética nuclear encontrándose que el material no interfiere con estos estudios y que sus características en densidad e intensidad son semejantes al hueso. Por lo que con este estudio se concluye que el MASI-EPOXI es un material muy útil como sustituto del hueso en la corrección de defectos craneales; debido a su biocompatibilidad, maleabilidad, dureza, fácil manejo, incorporación a los bordes óseos, resistencia a la infección, con densidad semejante al hueso sin interferir en los estudios de tomografía axial computarizada y de resonancia magnética nuclear, es de bajo costo y accesible. Este material también se ha utilizado con buenos resultados en algunos pacientes para sellar fístulas de líquido cefalorraquídeo, en cirugía transesfenoidal para reconstruir el piso de la silla turca después de la resección de la neoplasia y evitar fístulas de líquido cefalorraquídeo postoperatorio, también para reconstruir la base de cráneo en neoplasias que se extienden intracranealmente a través del piso anterior y que se originan de las fosas nasales, senos paranasales, esfenoidales, o etmoidales. (8,9).

PRINCIPIOS BASICOS DE INSTRUMENTACION DE LA COLUMNA VERTEBRAL.

Desde la introducción en 1960s., de instrumentación con las barras de Harrington, para el tratamiento de la escoliosis un número de mecanismos aplicados a la columna vertebral deformada o inestable han sido creados. La primera indicación para la instrumentación de la columna vertebral es la deformación.

La instrumentación espinal provee solamente un medio para sostener la columna vertebral hasta que ocurre fusión ósea permanente (artrodesis). Ningún mecanismo se ha encontrado todavía como un sustituto de la fusión sólida ósea. En general el injerto óseo se acompaña de instrumentación espinal como un medio que incrementa la probabilidad para la fusión ósea y su papel es proveer una rígida inmovilización.

Biomecánica: es necesario entender los principios básicos respecto a las fuerzas y tensiones que actúan sobre la columna vertebral, éstas se pueden dividir: propiedades inherentes a la columna y sus estructuras de apoyo, factores pertinentes a los implantes y sus interacciones con la columna ósea. El centro de gravedad de la columna se encuentra justo anterior al sacro, el lugar de mayor flexión es la columna cervical.

La estabilidad y el movimiento dependen de las porciones óseas pero más de los ligamentos de soporte, cápsulas e inserciones musculares.

La columna cervical soporta una quinta parte de la tensión que soporta la columna torácica esta disparidad esta en relación con el incremento gradual del tamaño del cuerpo vertebral. La movilidad depende de la orientación de las facetas articulares y de las inserciones musculares ésta es mayor en la columna cervical y menor en la torácica la cual es rígida por su articulación con las costillas y el esternón. Las lesiones y discos degenerados ocurren más frecuentemente en la unión de un segmento móvil con uno rígido por ejemplo C5 a C7 o a L4 a S1, además las fuerzas y tensiones pueden ser concentradas por cambios en contorno sagital como ocurre en la unión toracolumbar en trauma espinal.

La definición biomecánica de inestabilidad se basa en un movimiento excesivo, angulación, traslación o ambas combinaciones. Esto ocurre en lesiones traumáticas e inflamatorias de la columna donde las estructuras de tejido blando u óseo son disrumpidas, clínicamente se traduce en dolor o alteración neurológica.

En general, según Holdsworth la columna vertebral se divide en dos columnas una anterior que incluye el ligamento longitudinal anterior, posterior, discos intervertebrales y cuerpos vertebrales. La columna posterior esta compuesta por los pedículos, facetas, láminas, procesos espinosos, procesos transversos, y los ligamentos asociados a estas estructuras.

Denis divide la columna anterior en otras dos columnas, separadas. Tomando en cuenta esta última clasificación la columna vertebral es inestable si dos de las tres columnas están disrumpidas. (10).

El principal papel de la instrumentación espinal es proveer estabilidad interna hasta que ocurra la artrodesis del segmento inestable.

Indicación para instrumentación de la columna vertebral :

Cuando la columna vertebral es inestable y se requiere:

- a) un medio que aplique fuerzas correctoras para realinear la columna en sentido anteroposterior o sagital.
- b) inmovilización rígida hasta que exista fusión ósea. (artrodesis).
- c) como un medio para revertir la lesión neurológica incompleta con desplazamiento óseo, con deformidad o si hay fragmentos óseos en el canal espinal.

La instrumentación espinal puede dividirse en anterior y posterior. La posterior se utiliza más en los segmentos torácico y lumbar, estos incluyen la instrumentación con barras de Harrington, Barras de Luque, Instrumentación de Luque-Harri, barras con tornillos transpediculares. La instrumentación con alambre es la forma más antigua de instrumentación espinal

interna y ha sido usada en la fijación de los procesos interespinosos y fijación interfacetaria en la columna cervical, el alambre con Metilmetacrilato más injerto óseo tiene indicaciones semejantes. (11).

La instrumentación anterior a nivel torácico requiere de abordaje retroperitoneal, toracoabdominal, o transtorácico, así como tiene el riesgo de lesión de grandes vasos por lo que ha sido desechada, sin embargo, la fijación anterior a nivel cervical es la más utilizada.

TECNICAS QUIRURGICAS DE COLUMNA CERVICAL QUE UTILIZA LA VIA ANTERIOR.

FUSION ANTERIOR CON TECNICA DE SMITH - ROBINSON.

Los primeros reportes para discoidectomias en 1960s. fueron hechos por Smith- Robinson (12).. Se utiliza en pacientes con síntomas que no ceden a la terapia conservadora, se recomienda el abordaje del lado izquierdo para minimizar el riesgo de lesión del nervio laríngeo recurrente, esta técnica puede ser utilizada para discoidectomía de uno o dos niveles. Estos autores utilizaron un abordaje anterolateral (figura 1a, 1b); una vez que se tiene expuesto el espacio discal se coloca una aguja calibre 18 para control radiológico y verificación del nivel deseado; entonces se

procede a resecar el disco dejando el espacio interdiscal biconcavo para evitar la migración del injerto (efecto de rampa) se mide el espacio en sentido anteroposterior, lateral, y sagital. Se toma injerto de cresta iliaca al que se le da igual forma del espacio interdiscal, se tracciona la cabeza y se coloca el injerto (figura 2a, 2b), se sutura los planos en forma convencional colocando un collarín blando por 6 semanas seguido a la cirugía.

Los reportes indican que puede ocurrir un defecto en la fusión o pseudoartrosis que se incrementa segun el número de niveles de la discoidectomía (3% al 26%). El desplazamiento del injerto se ha presentado de 2.1% a 4.6% (12).

FIGURA 1 A.

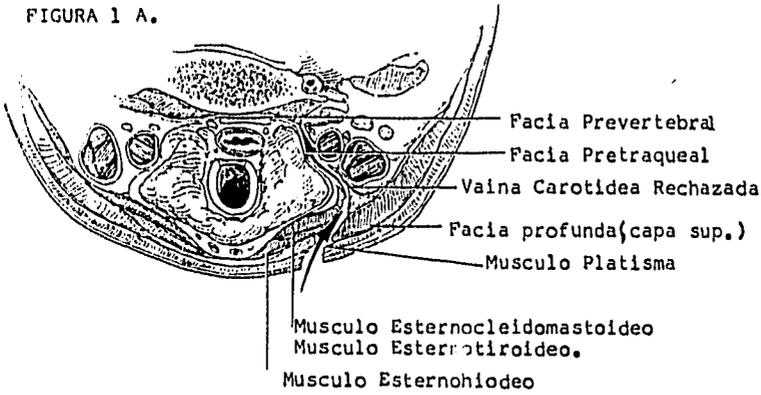


FIGURA 1 B.

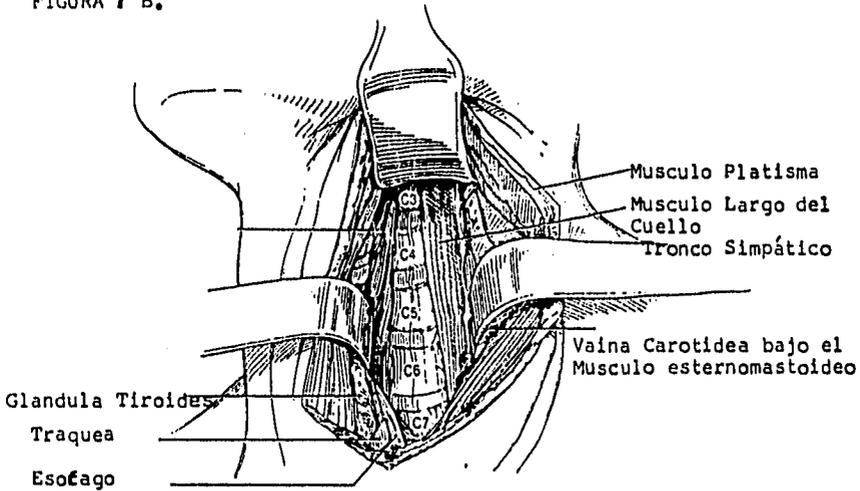
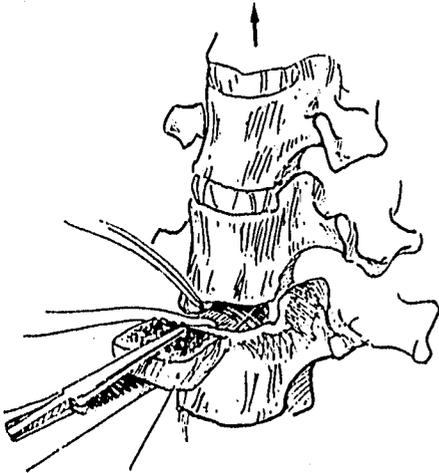


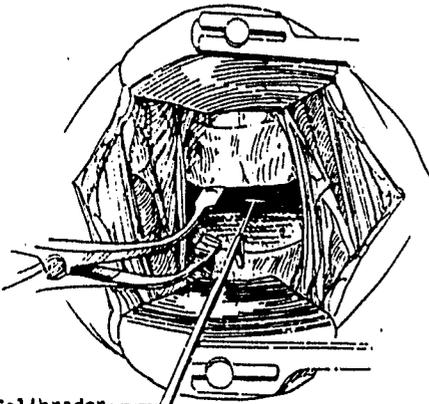
FIGURA 2 A

Tracción



Injerto Tricortical

FIGURA 2 B



Calibrador de profundidad.

FIGURA 2 C.

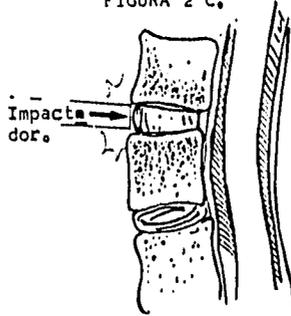
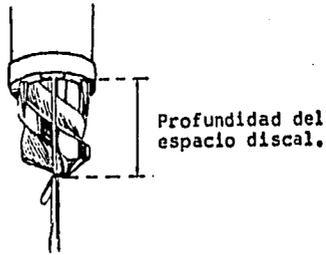


FIGURA 3 A.



Profundidad del espacio discal.

FUSION ANTERIOR CON TECNICA DE CLOWARD.

Una vez expuesto los cuerpos vertebrales en forma rutinaria por abordaje anterolateral (figura 1a, 1b), el músculo largo del cuello se refleja, se incide el ligamento longitudinal anterior tomándose control radiológico del nivel deseado para reseca el disco intervertebral, se mide la profundidad del disco intervertebral para marcar la profundidad en que el drill va a realizar una perforación de forma circular dentro del espacio interdiscal (figura 3a) y poder remover posteriormente los fragmentos discales y osteofitos que comprimen la médula espinal; la dirección y profundidad son monitoreados para evitar lesión de estructuras vitales. El ligamento longitudinal posterior es conservado para proteger la duramadre, se toma injerto de cresta iliaca el que es medido y tallado segun el espacio creado por el drill, entonces se realiza distracción de los cuerpos vertebrales y se coloca el injerto (3b, 3c). Se sutura por planos en forma convencional (13).

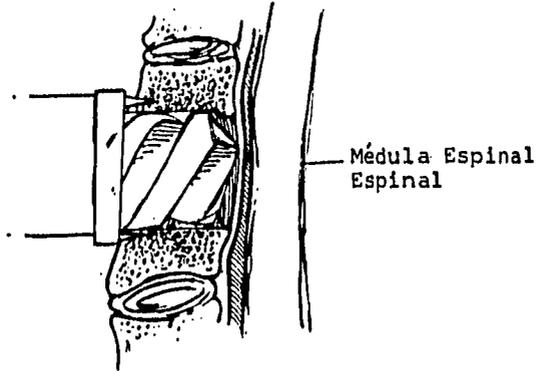
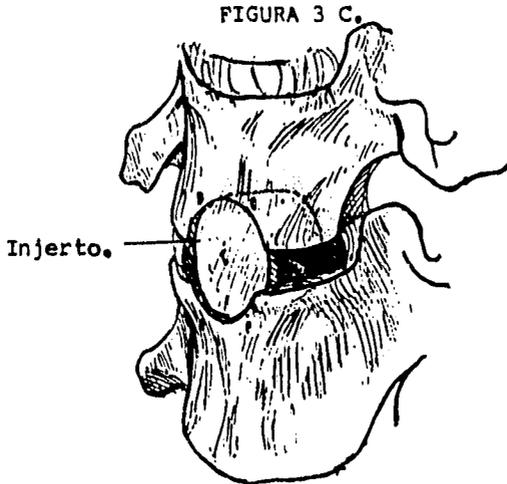


FIGURA 3 C.



CORPORECTOMIA CERVICAL MULTINIVEL Y ESTABILIZACION USANDO HUESO CORTICAL.

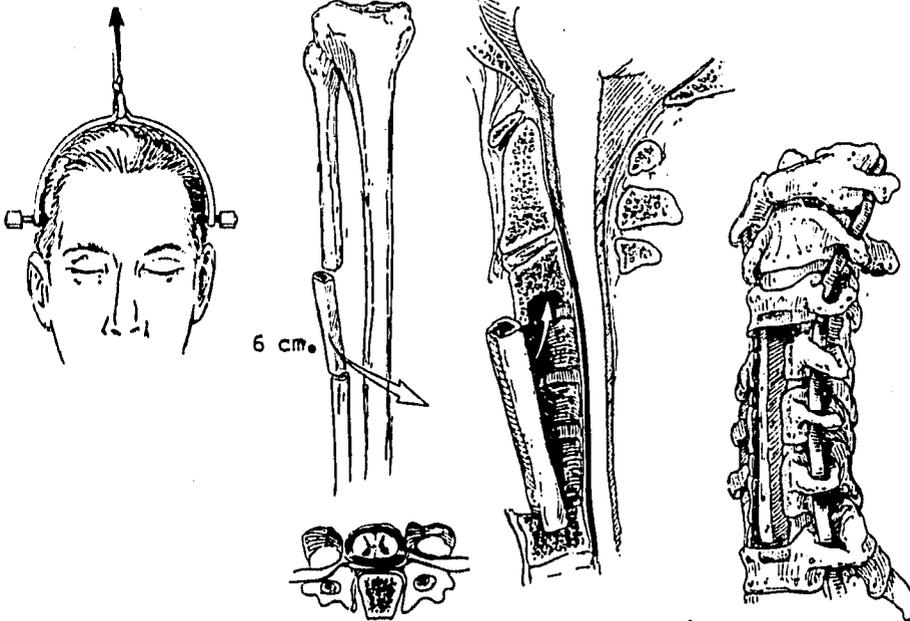
Esta técnica de descompresión de la médula espinal y de las raíces nerviosas es aceptada para el tratamiento de mielopatía espondilótica cervical con o sin radiculopatía. Una vez que el abordaje anterolateral ha sido realizado (figura 1a,1b); donde la incisión se puede extender hasta C2 superiormente y hasta C7-T1 inferiormente. Se identifica la porción anterior de la columna cervical y el nivel deseado por medio de radiografías o fluoroscopia, procediéndose a realizar las discoidectomías y corporectomías necesarias retirándose los osteófitos posteriores y posterolaterales. Se toma un aloinjerto de tibia o peroné cuando se retiraron más de dos cuerpos vertebrales. Para la fijación del injerto a los cuerpos vertebrales se realiza con drill en la cara superior e inferior de los cuerpos adyacentes un espacio donde embonan los extremos del injerto (ver figura 4). El injerto se inserta después de realizar tracción de la cabeza y posteriormente radiografías para verificar la posición del mismo. Se sutura por planos en forma convencional. El paciente se da de alta con un collar cervical y sólo en caso de osteoporosis se coloca un collar Philadelphia.(9-14-16).

Esta técnica puede ser combinada con la fijación del injerto mediante placas y tornillos con los sistemas de Caspar, Morscher

y placas H o AO, que permiten una estabilidad postoperatoria inmediata (14,15).

Tracción.

FIGURA 4



Después de la Corporectomía.

FUSION CERVICAL ANTERIOR CON SISTEMA DE INSTRUMENTACION DE CASPAR.

Esta técnica es útil cuando existe inestabilidad de los elementos de soporte anteriores o posteriores, en pacientes con : lesiones traumáticas cervicales, enfermedad degenerativa cervical, tumores que involucren los cuerpos vertebrales, inestabilidad postoperatoria de la columna cervical debido a laminectomias múltiples y cuando ha fallado otra técnica en la fusión cervical. Se ha utilizado para la fusión de uno a cuatro niveles discales con corporectomías hasta de 3 cuerpos vertebrales (15).

Técnica: una vez que se exponen los espacios discales y los cuerpos vertebrales a través de la vía anterior se toma control con fluoroscopia transoperatoria para verificar el nivel procediéndose a realizar discoidectomía y corporectomía con drill hasta llegar al ligamento longitudinal posterior, con lo que se descomprime el canal vertebral, en caso necesario se realiza foraminotomía para descompresión radicular. Se prepara el sitio del injerto quedando las caras superior e inferior de los cuerpos vertebrales concavos para evitar el efecto de rampa, se procede a tomar injerto de cresta iliaca o de huesos largos (tibia o peroné) en caso de que se requiera una gran injerto, se coloca éste en el sitio deseado bajo control fluoroscópico para verificar la posición del mismo; se fija a los cuerpos

vertebrales supra e infraadyacentes por medio de una placa tipo caspar que varia en longitud de 28 a 72mm. con múltiples perforaciones para fijarla mediante tornillos en la cortical anterior y posterior de los cuerpos vertebrales, también se colocan dos tornillos más cortos en el injerto para asegurar que éste no se desplace contra el ligamento longitudinal posterior, el cuello es flexionado y extendido transoperatoriamente bajo fluoroscopia para ver si existe alguna inestabilidad no identificada previamente. Se sutura en forma convencional.

Los resultados de esta técnica (15). No se reporta ningún defecto de fusión ni migración del injerto, esta técnica no requiere de fijación externa ya que proporciona estabilidad operatoria inmediata. Caspar no reporta complicaciones del procedimiento. Sin embargo, puede haber errores de técnica si la colocación de los tornillos no es adecuada o se colocan en un hueso osteoporótico lo que puede provocar el desprendimiento de la placa con fractura y dislocación del injerto.

Existen otros sistemas para ostesíntesis con placas y tornillos semejantes al de Caspar (figura 5a) estos son los sistemas de Morscher y el sistema de placas H o AO, las cuales difieren por el metal con que se encuentran constituidas, su forma y por el tipo de tornillo que emplean. (14).

El sistema de Morscher consiste en placas y tornillos de titanio puro lo cual las hace compatibles con el estudio de resonancia

magnética, este sistema provee una mayor estabilidad intrínseca, los tornillos son más cortos de 14 mm y no requieren que penetre la cortical posterior del cuerpo vertebral, la cabeza del tornillo es cilíndrica y embona perfectamente en el orificio de la placa lo que evita cualquier lesión del esófago, además que la cabeza del tornillo lleva otro tornillo de seguridad que evita que éste se afloje; sin embargo su costo es más elevado.

En el sistema de placas AO la estabilidad es producida por su forma cilíndrica que permite modelar la placa a la superficie ventral del cuerpo vertebral, además que la punta de los tornillos son romos y esto evita lesión de la dura o de la médula espinal, la longitud de los tornillos varía de 18 a 22 mm. la que depende de la dirección en que van a ser insertados en el cuerpo vertebral, los tornillos pueden converger medialmente lo que incrementa su estabilidad (figura 5b).

El sistema de Caspar y Orozco son placas de diferentes tamaños con una longitud variable hasta 90 mm. para varios niveles, este sistema permite que el ángulo entre la placa y el tornillo no sea fijo lo que es útil en pacientes con cuello corto, con trauma o en la fijación de la parte baja de la columna cervical en que a veces es necesario insertar los tornillos en diferentes ángulos. La posición de la placa es muy importante se debe colocar exactamente en la línea media como que los tornillos no queden colocados a nivel de los disco intervertebrales ya que esto

ocasiona que la placa se afloje, pudiendo provocar lesión del esófago. Otras complicaciones raras del procedimiento son la fractura de la placa o de algún tornillo (figura 5c).

FIGURA 5 A.

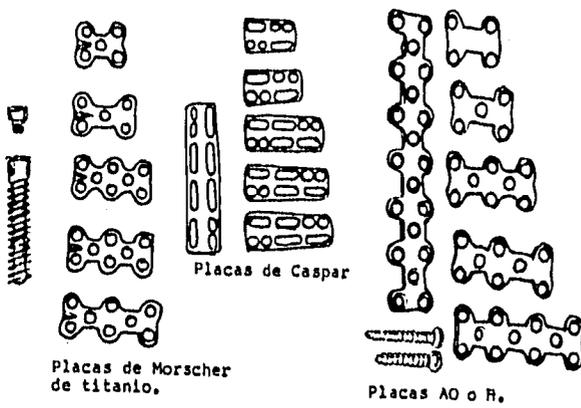


FIGURA 5 B.

Placas de Caspar, AO o H



Placa de Morscher de titanio.



Curva Ligamente Lordótica

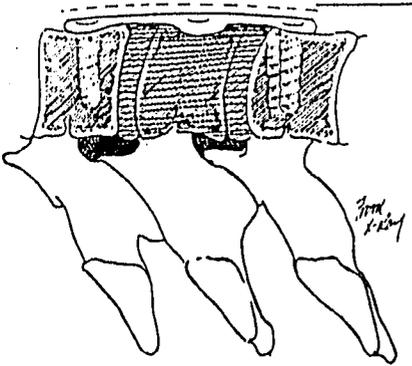


FIGURA % 5 C.

FIGURA 5 D.

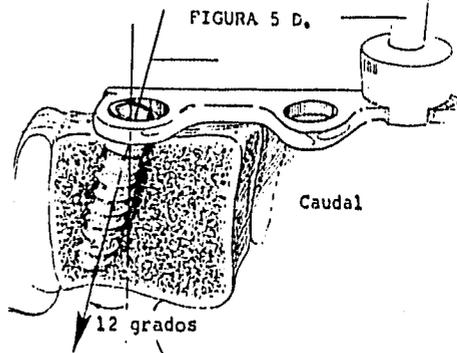


FIGURA 5 E.

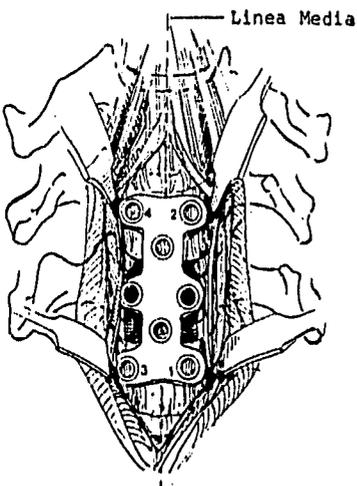
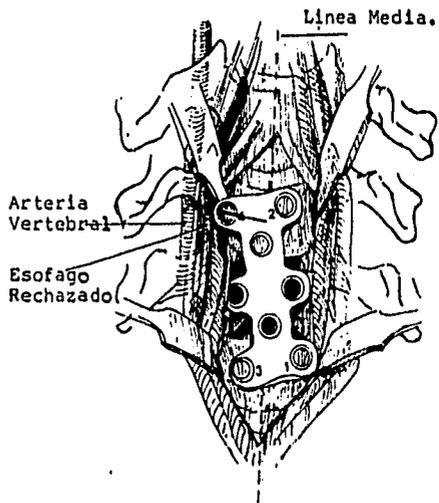


FIGURA 5 F.



Otras técnicas de instrumentación en la columna cervical por medio de abordaje anterior que se han descrito especialmente en pacientes con neoplasias malignas que afectan los cuerpos vertebrales. Se ha utilizado el metilmetacrilato para sustituir el cuerpo vertebral en lugar de los injertos óseos (14, 16, 18, 19). Una de ellas es colocando gel-foam interpuesto entre la dura y el material para evitar lesión térmica de la médula o que el material quede dentro del canal espinal, para evitar la migración del material se realizan perforaciones amplias en la cara superior e inferior de los cuerpos vertebrales adyacentes (figura 6a); también se han utilizado tornillos (figura 6b), prótesis (figura 6c), clavos de acero (figura 6d), placas contorneadas fijadas con tornillos y barras. Como medio de fijación del metilmetacrilato a los cuerpos vertebrales adyacentes (14, 16, 18, 19). Estos metodos se han utilizado en pacientes que recibieron radioterapia y en quienes existe la posibilidad de infiltración del tumor al injerto oseos; tomándose en consideración que el promedio de vida sea mayor de 18 meses. El metilmetacrilato tiene el inconveniente de producir elevadas temperaturas pudiendo producir una lesión termica a la médula espinal y dificultando su manejo transoperatorio.

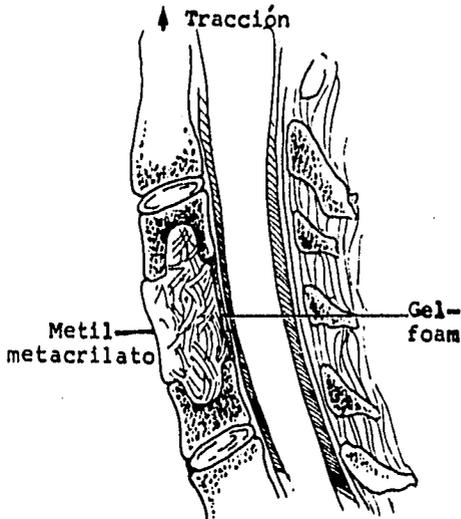


FIGURA 6 A.

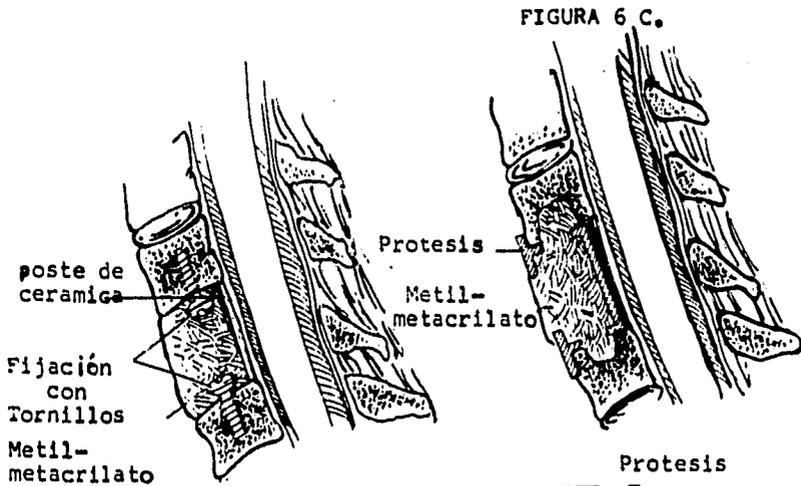
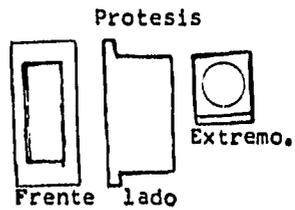


FIGURA 6 B



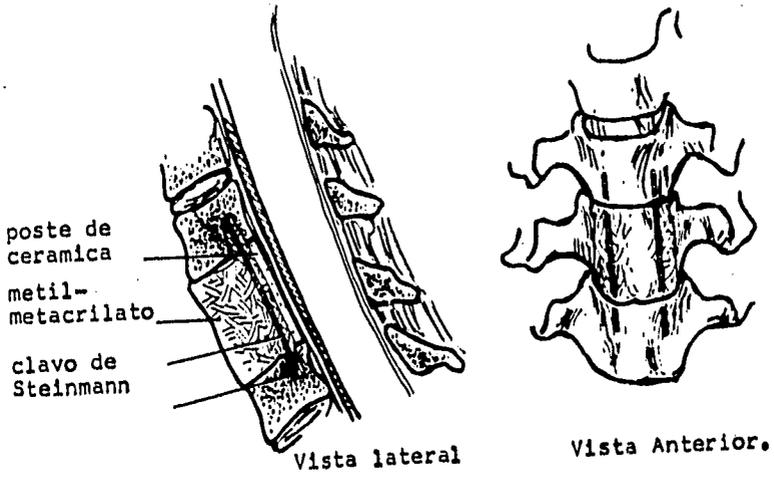


FIGURA 6 D.

5.- PROGRAMA DE INVESTIGACION.

5.1.- DEFINICIÓN DEL PROBLEMA E HIPÓTESIS DEL TRABAJO.

Un número considerable de procedimientos quirúrgicos han sido utilizados para la reconstrucción y fijación de defectos que involucran la columna vertebral pero se ha observado que ninguno es enteramente satisfactorio.

El propósito de este trabajo es estudiar el uso de un nuevo biomaterial denominado MASI-EPOXI para la reconstrucción, corrección y fijación de lesiones que involucran la columna vertebral.

HIPOTESIS:

MASI-EPOXI es un material que por sus características fisico-químicas y de biocompatibilidad es útil en la reconstrucción , y fijación de la columna vertebral en el ser humano.

5.2.- OBJETIVOS:

1.- Determinar la tolerancia de los tejidos al implante del MASI- EPOXI en la columna vertebral.

2.- Determinar en que patologías es útil el uso de MASI-EPOXI para la reconstrucción de la columna vertebral.

3.- Conocer la técnica quirúrgica de reconstrucción de la columna vertebral con MASI-EPOXI.

4.- Conocer las características radiológicas de MASI-EPOXI de la columna vertebral.

5.- Evaluar la estabilidad de la columna vertebral posterior al procedimiento.

6.- Determinar que complicaciones pueden presentarse con este procedimiento quirúrgico y analizar su origen.

7.- Evaluar la utilidad y las ventajas sobre otras técnicas en la reconstrucción de la columna vertebral con MASI-EPOXI.

5.3.- MATERIAL Y MÉTODOS.

a).-Tipo de estudio.

Experimental, retrospectivo, longitudinal.

b).- Universo de Estudio.

Pacientes que ingresaron al Hospital Juárez de México al servicio de Neurocirugía desde Enero de 1990 a Diciembre de 1995, mayores de 10 años de edad , ambos sexos, con diagnóstico de compresión medular secundario a : espondilosis cervical, hernia discal cervical postraumática, neoplasias extradurales, u otras patologías congénitas como canal estrecho congénito, e inestabilidad postoperatoria de la columna cervical, incluiremos también pacientes con Fractura-luxación de la columna cervical.

c).-Criterios de exclusión

Infecciones de tejidos blandos, osteomielitis, en el sitio de abordaje quirúrgico o en el sitio de la fijación de la columna vertebral.

Pacientes hemodinámicamente descompensados.

d).-Descripción de métodos, técnicas y procedimientos a seguir durante el desarrollo del proyecto.

Una vez que el paciente presentó los criterios de inclusión, se realizaron estudios preoperatorios: biometria hemática, química sanguínea, tiempos de coagulación, grupo sanguíneo, en pacientes

mayores de 40 años se solicitó además estudio de T.L de tórax y electrocardiograma, así como una valoración del riesgo quirúrgico; se realizó a su ingreso exploración neurológica para la determinación del nivel de la lesión y poder saber el sitio de los estudios radiológicos que se incluyeron en las radiografías de columna cervical o dorsal, A-P, lateral y oblicuas, estudio de mielografía, estudio de mielotomografía y pacientes con diagnóstico de espondilosis cervical o contusión medular, el estudio de resonancia magnética. Los pacientes con fractura - luxación de la columna cervical y listesis se sometieron preoperatoriamente a tracción cervical y control radiológico intermitente hasta la corrección de la listesis. Los pacientes fueron sometidos posteriormente a cirugía previa autorización de los familiares.

5.4.- TÉCNICAS QUIRÚRGICAS:

ABORDAJE ANTERIOR: En pacientes con espondilosis cervical, hernia discal postraumática cervical, fracturas del cuerpo vertebral con o sin listesis, con o sin fragmentos óseos dentro del canal raquídeo, pacientes con inestabilidad postoperatoria de la columna cervical. Lesiones que involucren C3, C4, C5, C6, C7.

Descripción de la técnica:(Figura 1a,1b).

el paciente en decúbito dorsal la cabeza en posición neutra con ligera hiperextensión, bajo anestesia general, asepsia de la región anterior y lateral del cuello, se realiza incisión oblicua que es estética si se va actuar sobre un nivel discal o siguiendo el borde anterior del esternocleidomastoideo derecho (nosotros siempre utilizamos este lado ya que consideramos de mayor repercusión para el paciente una lesión de carotida izquierda con infarto cerebral en hemisferio dominante que la lesión del nervio recurrente; además de que es más comodo para el cirujano diestro hacer el abordaje de este lado) si se va a proceder en varios niveles. Se inciden los siguientes planos:

- a) fascia superficial que contiene el platisma
- b) la capa superficial de la fascia profunda que rodea el músculo esternocleidomastoideo,
- c) la capa media de la fascia profunda que rodea al omohioideo y los otros músculos hioideos;
- d) la fascia visceral que envuelve la tráquea, esófago y nervio recurrente,
- e) capa profunda de la fascia cervical profunda la que se divide en la fascia alar que envuelve el paquete vasculonervioso del cuello y que se fusiona en la línea media con la fascia visceral,
- f) la fascia prevertebral la cual cubre los músculos escalenos y el largo del cuello. Durante este abordaje es importante proteger

rechazando con mucho cuidado el esófago y la tráquea por dentro y el paquete vasculonervioso que se encuentra bajo el músculo esternocleidomastoideo por fuera esta maniobra se puede realizar utilizando el separador de cloward o mediante el uso de separadores de tipo Richardson, una vez que se llega a la fascia prevertebral y se localiza el espacio discal este es marcado con una aguja calibre 18 tomándose control radiológico para estar seguro del nivel, entonces se procede con el monopolar a cortar en la línea media de la fascia prevertebral legrándose lateralmente; en este momento se tiene cuidado de no extenderse más lateralmente del músculo largo del cuello y evitar lesión de la arteria vertebral que pasa por los agujeros de las apofisis transversas. El paso siguiente esta en relación con el diagnóstico si se trata de una hernia discal cervical se realiza resección del mismo con la pinza de disco o con drill el cual se utiliza hasta antes de llegar al ligamento longitudinal posterior, una vez retirado todo el disco se procede a realizar con el drill en la cara superior e inferior de los cuerpos vertebrales adyacentes que estos queden en forma cóncava para colocar el injerto MASI-EPOXI en este sitio y así evitar su migración.

Si se trata de un canal estrecho por espondilosis se realiza corporectomía, si se requiere la discoidectomía superior e inferior se coloca un clavo de Kischner el cual queda fijo a los

cuerpos vertebrales adyacentes y se coloca el material MASI-EPOXI alrededor de él protegiendo el ligamento longitudinal posterior con gelfoam para evitar que el material quede dentro del canal raquídeo (figura 7a). Cuando se trata de una fractura-luxación, el paciente se encuentra con tracción transoperatoria, igualmente se realiza corporectomía del cuerpo vertebral fracturado y se retiran si existen fragmentos dentro del canal y se procede a colocar el material MASI-EPOXI en la misma forma anterior; tomándose control transoperatorio radiológico para verificar la alineación de la columna cervical.

Posteriormente se verifica hemostasia y se sutura en dos planos, el platisma y aponeurosis superficial con vicryl, y la piel con nylon.

En todos los pacientes se tomo control radiólogo postoperatorio dentro de las primeras 24 hrs. para verificar su colocación.

FIGURA 7 A.

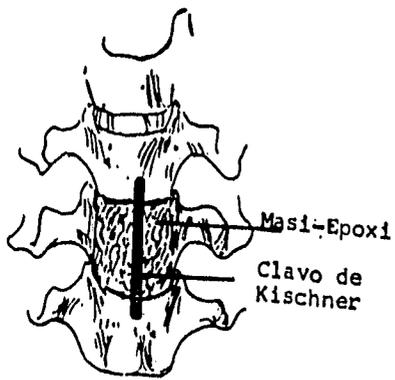
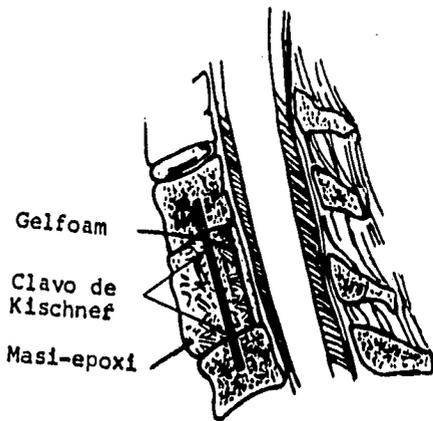


FIGURA 7 A.



Curva Ligeramente Lordótica
Masi-Epoxi.

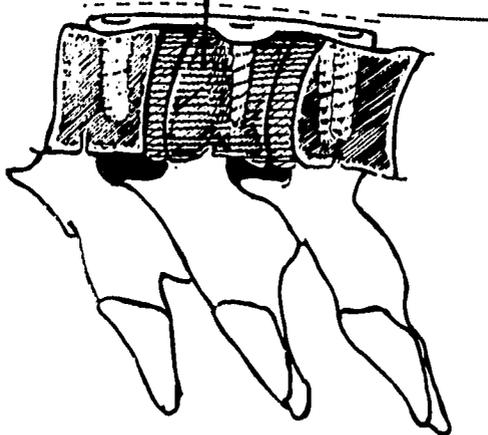


FIGURA 7 B.



FIGURA 7- A



FIGURA 7 - B

ABORDAJE POSTERIOR:

A) ABORDAJE POSTEROLATERAL: COSTOTRANSVERSECTOMIA. Se utiliza en pacientes con tumores que se originan o involucran en el cuerpo vertebral-toraxico.

Con el paciente en decúbito ventral se realiza incisión cutánea derecha o izquierda dependiendo del lado de la lesión tumoral, la incisión cutánea es paralela a la línea media a 4 cm. por fuera de la misma siguiendo el relieve de los músculos paraespinales en la parte inferior la incisión se prolonga lateralmente siguiendo el borde inferior del arco costal, lo que permite delimitar un colgajo cutáneo adiposo poniendo al descubierto el trapecio y el dorsal ancho, se secciona el borde interno del trapecio y del dorsal ancho, se rechazan medialmente los músculos paraespinales, se coloca un separador autostático que facilita los tiempos siguientes. EL plano costal aparece cubierto por los tendones de los músculos hasta la punta de las apófisis transversas, se toma control radiológico para determinar con exactitud el sitio de la lesión. Las apofisis transversas son legradas y reseadas hasta su base, seguidamente resección de las costillas supra e infra adyacente al cuerpo vertebral afectado, antes de resear las costillas se desperiortizan protegiendo el paquete neurovascular, también durante la resección costal se debe de cuidar la pleura.

Posteriormente se reseca con una pinza de gubia el pedículo quedando expuesto el conducto raquídeo y la duramadre de esta forma se puede abordar la porción posteroexterna del cuerpo vertebral y se puede iniciar la resección de la neoplasia así como la corporectomia terminando este paso se procede a colocar un clavo de Kischner que debe quedar fijo al cuerpo vertebral supra e infradyacente colocándose la MASI-EPOXI alrededor del mismo teniendo cuidado que el material no invada el canal raquídeo. Se procede a suturar por planos verificando que no exista lesión pleural, los planos musculares se suturan con vicryl y la piel con naylor. Se toma control radiológico postoperatorio para verificar la posición del injerto.

SEGUIMIENTO:

Se realizó una investigación del seguimiento desde el postoperatorio inmediato hasta la última fecha de consulta, se valoraron hasta 5 años sobre el estado físico y neurológico de cada paciente, así como seguimiento radiográfico desde el postoperatorio para observar la adecuada colocación del material MASI-EPOXI y valorar la estabilidad de la columna vertebral y las complicaciones quirúrgicas postoperatorias.

RECURSOS:**HUMANOS:**

Dr. Luis Delgado Reyes. Médico especialista en Neurocirugía del H.J.M.

Dr. Ruben Acosta G. Médico especialista en Neurocirugía del H.J.M.

Dr. Rafael Mendizabal G. Jefe del servicio de Neurocirugía del H.J.M.

Dr. Joaquín R. Hernández González Médico residente del servicio de Neurocirugía del H.J.M. Médicos residentes del servicio de Neurocirugía del H.J.M.

MATERIAL:

Unidad de quirófano.

Rayos X.

Laboratorio.

Electrodiagnostico

MA SI-EPOXI:cajas con presentación de 75 grs. en pasta. Elaboradas por el laboratorio Medimport S.A. de C.V. esterilizados mediante radiación gama a 2.5 megarads.

Clavos de Kischner

Placas de kaspar y tornillos.

ÉTICA:

Autorización por escrito firmada por el paciente o por los padres en caso de ser menor de edad.

Cumplimiento de los códigos éticos establecidos en la declaración de Kelsinki de 1964 y las adiciones que se le hicieron en Tokio durante 1975, así como las normas específicas de salud en la República Mexicana.

Resultados generales:

Se realizó en el Hospital Juárez de México un estudio experimental retrospectivo longitudinal a partir del mes de febrero de 1990 hasta el mes de mayo de 1995. Se estudió un total de 32 pacientes sometidos a cirugía para descompresión medular y fijación de la columna vertebral, 24 pacientes del sexo masculino y 8 del sexo femenino (con una relación de 3:1), con un rango de edad de 10 a 68 años y una edad media de 48.09 años.

Se incluyeron los siguientes Diagnósticos: espondilosis cervical en 13 casos (40.06%); etiología traumática 11 casos (34.3%); tumores 6 casos (18.75%); un paciente con Sx. de Klippel Feil (3%) y otro paciente presentó una columna cervical inestable secundaria a laminectomías cervicales múltiples por una neurofibromatosis (3%). Clínicamente los pacientes con mielopatía cervical espondilótica presentaron un déficit neurológico (tanto motor como sensitivo) lento y progresivo que osciló desde dos meses a 8 años con un promedio 12.8 meses. Después del postoperatorio su recuperación neurológica estuvo en relación al tiempo de inicio del padecimiento y ésta también se presentó en forma lenta y progresiva.

Los pacientes con etiología traumática se englobaron en: hernia de disco, fractura del cuerpo vertebral con fragmentos óseos en el canal raquídeo y fractura del cuerpo vertebral con listesis grado I y II. Los sujetos con hernia discal postraumática la mayoría cursaron con un déficit neurológico motor y sensitivo de leve a moderado y solo un paciente con sección medular tuvo secuelas neurológicas severas (cuadriplejía) los otros casos tuvieron una mejoría muy importante estando actualmente la gran mayoría asintomáticos. Los enfermos que presentaron datos de contusión medular y fractura de cuerpos vertebrales con listesis y fragmentos óseos dentro del canal raquídeo clínicamente fueron los más afectados, todos tuvieron paraplejía flácida, paresia muy importante de los miembros superiores y pérdida del control de esfínteres; su evolución en la mayoría fue satisfactoria excepto en dos pacientes con secuelas de lesión medular severa.

Los pacientes con neoplasias que involucraron los cuerpos vertebrales cursaron con datos de compresión medular severa; clínicamente manifestada por paraplejía espástica, un nivel sensitivo así como pérdida en el control de esfínteres. De estos dos pacientes con Diagnóstico de plasmocitoma que recibieron quimioterapia postoperatoria se encuentran actualmente asintomáticos, un paciente con Diagnóstico de adenocarcinoma metastásico falleció en el postoperatorio mediato, en otros 3 pacientes no hubo seguimiento postoperatorio adecuado(dos no se

presentaron a la consulta externa y el otro al que se le retiró el material, fue manejado posteriormente por el servicio de ortopedia).

El paciente con Síndrome de Klippel Feil presentó datos de compresión medular a nivel de la unión craneoespinal su evolución postoperatoria fue con discreta mejoría y el paciente con columna cervical inestable actualmente se encuentra asintomático.

El Diagnóstico se realizó mediante los siguientes estudios: radiografías de columna vertebral, Mielografía, Mielotomografía y el estudio de Resonancia Magnética (R.M.) que es de elección en pacientes con canal estrecho cervical y contusión medular.

NIVEL DE LESION:

Los pacientes con espondilosis cervical presentaron más frecuentemente compresión medular C4, C5; C5-C6.; los sujetos con Diagnóstico de hernia discal postraumática el nivel más afectado fue C5-C6; la fractura de cuerpo vertebral más frecuente C5, en el caso de las neoplasias el segmento torácico fue el sitio de elección, el paciente con Sx. de Klippel Feil presentó compresión medular en la unión craneoespinal.

De los procedimientos quirúrgicos realizados 27 se localizaron a nivel cervical y 5 a nivel torácico. Se realizó abordaje por vía anterior tipo Smith Robinson en 25 casos y por vía posterior en 7

casos; de los cuales 4 incluyeron costotransversectomía más corporectomía y 3 casos se realizó laminectomías descompresivas. De las técnicas utilizadas para fijación anterior en 10 pacientes sometidos a cirugía entre 1990 y 1993 no se utilizó clavo de Kischner, sino hasta después de este período en que se ideó su uso para evitar la migración del injerto esta técnica se utilizó en 18 pacientes, en uno de los últimos casos en lugar de colocar clavo de Kischner se empleó una placa tipo Caspar con 6 perforaciones para tornillos que permitieron fijar el material a los cuerpos vertebrales adyacentes. Las fallas que se presentaron fueron por errores en la forma de la colocación del material o del clavo de Kischner más que una falla en la técnica y consistieron en compresión medular por el material ya que durante su colocación una parte de éste quedo dentro del canal raquídeo, teniendose que recolocar nuevamente mediante otro procedimiento quirúrgico (dos casos) y otro caso en que la colocación del clavo de Kischner en los cuerpos vertebrales supra e infradyacente no fue adecuada lo que originó migración del material fuera de la columna cervical este fue el paciente en que se utilizó la placa de Caspar para fijar nuevamente la columna cervical con Masi-epoxi. Otras complicaciones del procedimiento quirúrgico fueron la formación de granulomas en la herida quirúrgica (dos casos). Hubo dos defunciones una por que el paciente tenía fallas a múltiples sistemas desde el preoperatorio

y el otro porque presentó paro cardio respiratorio en el período posoperatorio inmediato con lesión cerebral severa.

Seguimiento general: osciló desde el posoperatorio inmediato hasta 8 años, con un promedio de 8.9 meses.

Los pacientes con espondilosis cervical, hernia discal postraumática, tuvieron un seguimiento de 10 días a 4 años, con un promedio de 8.7 meses; hasta encontrarse casi asintomáticos y dados de alta del servicio; los pacientes de etiología traumática con fractura de cuerpos vertebrales tuvieron un seguimiento de 25 días a 92 meses con un promedio de 15.3 meses. Los pacientes con hernia cervical postraumática tuvieron un seguimiento de 18 días a 11 meses con un promedio de 3.6 meses. En el caso de los pacientes con tumores el seguimiento vario de 10 días a 10 meses con un promedio de 3.5 meses. El paciente que presentó columna cervical inestable acudió a control durante un año y dos meses y el paciente con Sx. de Klippel Keil acudió al servicio posterior a su cirugía durante dos años y tres meses.

Tabla No.1

RESULTADOS GENERALES.

Caso no.	Edad	Sexo	Diagnostico
1	36	M	H.D. C4-C5 postraumática.
2	15	M	Sx. Klippel Feil.
3	65	M	Espondilosis C4-C5.
4	22	M	Fx.cpo.vertebral C5 listesis G.II
5	15	M	Fx.cpo.vertebral C5.
6	66	M	Espondilosis C4-C5; C5-C6.
7	60	M	Espondilosis C3-C4; C4-C5.
8	54	M	Espondilosis C5-C6; C6-C7.
9	59	M	Neoplasia extradural C7.
10	51	M	Plasmocitoma.
11	52	F	Tumor de Pancoast T2-T3.
12	60	F	Espondilosis C4-C5; C5-C6.
13	66	F	Espondilosis C3-C4; C4-C5.
14	28	F	Retrolistesis C5-C6; G.I.
15	51	F	Espondilosis C4-C5; C5-C6.
16	10	M	Inestabilidad Col.cerv. P.O. C4-C5; C5-C6.
17	70	M	H.D. C6-C7.
18	54	M	Anterolistesis C7-T1 G.II.
19	60	M	Espondilosis C3-C4; C4-C5.
20	54	M	Fx.luxación C5-C6; listesis G:II.
21	57	M	Adenocarcinoma Mets. T6.
22	45	M	H.D. C5-C6 postraumática.
23	33	M	H.D. C5-C6 postraumática.
24	65	F	Espondilosis C4-C5; C5-C6.
25	52	M	Espondilosis C3-C4; C4-C5.
26	59	M	Plasmocitoma T4.
27	43	M	Plasmocitoma T7.
28	68	F	Espondilosis cervical C4-C5.
29	68	M	Espondilosis cervical C4- C5.
30	25	F	H.D. C5-C6 postraumática.
31	20	M	Fx. estallamiento C5.
32	56	M	Espondilosis C4-C5; C5-C6.

H.D. Hernia discal.

Col. cerv. columna cervical.

P.O. postoperatoria.

ESPONDILOSIS CERVICAL.:

Se encontró un total de 13 pacientes con Diagnóstico de espondilosis cervical con una edad entre 51 a 68 años, con una edad media de 50.8 años. 8 pacientes del sexo masculino y 5 pacientes del sexo femenino el tiempo de evolución clínica vario de dos meses a 8 años con un promedio de 12.8 meses, todos ellos presentaron datos de compresión medular y 8 de ellos tuvieron algún síntoma o signo de compresión radicular. Clínicamente los datos de compresión medular consistieron en : a).-cuadriparesia la cual fue leve en 9 pacientes. Moderada en 3 sujetos y severa en un solo paciente. b).- hiperreflexia, todos presentaron los reflejos aumentados en los miembros inferiores y la mayoría (10 casos) se encontró además clonus patelar y aquileo. Los reflejos en los miembros superiores se encontraron disminuidos en 6 sujetos y abolidos en solo dos pacientes secundario a datos de compresión radicular. c).- espasticidad : todos los pacientes tuvieron incrementado el tono muscular de los miembros inferiores, d).- babinski : todos los pacientes presentaron respuesta plantar extensora bilatelar. e).- sensibilidad solo en 7 pacientes se encontró nivel sensitivo que correspondía con el nivel de compresión radiológica. Los datos de compresión radicular que acompañaron solo a 7 pacientes fueron : a).- Signo de Spurling (+) en 3 casos, el que se caracteriza por dolor

cervical irradiado a los miembros superiores después de movimientos de rotación de la cabeza; b).- trofismo muscular : 5 pacientes presentaron hipotrofia de los músculos proximales de los miembros superiores; c).- reflejos: dos pacientes tenían abolición de los reflejos de los miembros superiores bicipital, tricipital; 6 pacientes presentaron hiporreflexia de los miembros superiores; d).- fasciculaciones : 5 pacientes mostraron fasciculaciones en los músculos proximales de los miembros superiores principalmente en el músculo deltoides; e).- sensibilidad no encontramos consignados en los expedientes datos de disminución de la sensibilidad en algún dermatoma específico. El nivel más afectado C4-C5. En 10 pacientes se encontró afección a dos niveles distales y en 3 pacientes en un solo nivel discal. El Diagnóstico fue confirmado en 8 pacientes por mielografía y mielotomografía y en 5 de ellos a través de resonancia magnética. Todos los pacientes fueron sometidos a manejo quirúrgico con un abordaje por la vía anterior; en 4 casos se realizó corporectomía C5 más discoidectomía supra e infradyacente; en 3 casos se hizo corporectomía C4 más discoidectomía en la misma forma; en 3 casos se realizó discoidectomía de dos niveles sin corporectomía, utilizando parte de la técnica de Cloward y en 3 casos la discoidectomía se realizó solo en un nivel; en todos los pacientes se fijaron anteriormente con Masi-Epoxi. En los casos realizados entre 1990 hasta 1993 (7 casos) no se colocó clavo

de Kischner en el procedimiento. De las complicaciones postoperatorias: 2 pacientes fallecieron; uno por ser portador de insuficiencia hepática, insuficiencia cardíaca y neumonía y el otro presentó paro cardiorespiratorio en el servicio de recuperación con una encefalopatía isquémica severa. Por el procedimiento quirúrgico un paciente presentó formación de granuloma en la herida quirúrgica y otro caso tuvo migración del injerto por defecto en la colocación del clavo de Kischner por lo que se sometió a retiro del material colocándose nuevamente el material Masi-Epoxi pero ahora fijado éste con una placa tipo Caspar y tornillos. La evolución en la mayoría de los pacientes fue hacia la mejoría en forma paulatina, su seguimiento fue adecuado excepto en 3 pacientes que retornaron a otro estado de la República de donde eran originarios y suponemos que no existió complicación.

Tabla no.2 ESPONDILOSIS CERVICAL.

No	Sx	Edad	Ev	CC	Nivel	E.Dx.	Procedimiento	Seg.
3	M	65	1a	S I H	C4-C5	M.T.	D. C4-C5.	10 d.
6	M	66	8a	S H	C4-C5; C5-C6	M.T	C. C5 D.SeI.	4 a.
7	M	60	6m	S I	C3-C4; C4-C5	M.T; R.M.	D.C3-C4; C4-C5.	4m.
8	M	54	2m	S H	C5-C6; C6-C7	M.T.	D. C5-C6; C6-C7.	5 m.
12	F	60	3m	S H	C4-C5; C5-C6	M.T.	D. C4-C5; C5-C6.	6 m.
13	F	66	6m	S	C3-C4; C4-C5	M.T. R.M.	C.C4-D.SeI.	8 m.
15	F	51	4m	S I D H	C4-C5; C5-C6	M.T.	C. C5-D. SeI.	7 m.
19	M	60	16m	S I	C3-C4; C4-C5	R.M.	C. C4-D. SeI.	F.
24	F	65	4m	S I D	C4-C5; C5-C6	R.M.	C. C5-D- SeI.	F.
25	M	52	3m	S I H	C3-C4; C4-C5	M.T.	C. C4-D- SeI.	1 m.
28	F	68	4m	S I D	C4-C5	M.T.	D. C4-C5.	10 d.
29	M	68	8m	S I H	C4-C5	M.T.	D. C4-C5.	3 m.
32	M	56	1a	S I D	C4-C5; C5-C6	R.M.	C.C5-D.SeI.For.	7 m.

D. Discoidectomía.

C. Corporectomía.

D- SeI. Discoidectomía supra e infradyacente.

For. Foraminotomía.

S. Sx.Neurona motora superior.

I. Sx.Neurona motora inferior.

N. Nivel sensitivo.

D. Dolor radicular.

Seg. seguimiento.

CC. cuadro clínico.

Sx. sexo.

d. días.

m. meses.

a. años.

F.- falleció en el postoperatorio.

M.T. mielotomografía.

R.M. Resonancia magnética.

Tabla No.3a Espondilosis cervical, Cuadro clínico, compresión medular.

Caso No.	Fuerza m. 4 ext.	Reflejos miemb.inf.	Tono m. miemb.inf.	Babinski	N.sensitivo.
3	4	X00X	E	+	C6-C7
6	3	X00X	E	+	C5
7	2	X00X	E	+	-
8	4	X00X	E	+	C7
12	4	X00X	E	+	C5
13	4	X00X	E	+	-
15	4	X0X	E	+	C5-C6
19	3	X00X	E	+	-
24	3	X00X	E	+	-
25	4	X00X	E	+	C3
28	4	X0X	E	+	-
29	4	X0X	E	+	C4
32	4	X00X	E	+	-

Fuerza muscular:

- (0) parálisis.
- (1) mínima movilidad.
- (2) movilidad sin vencer la gravedad
- (3) vence la gravedad pero no la resistencia.
- (4) vence la gravedad y la resistencia no alcanza la fuerza normal
- (5) fuerza normal.

Tono muscular:

- (0) arreflexia.
- (X) hiporreflexia.
- (XX) reflejo normal.
- (XXX) hiperreflexia
- (XXXX) hiperreflexia + clonus patelar y aquileo.

E. : Espasticidad.

Tabla No. 3b ESPONDILOSIS CERVICAL, CUADRO CLINICO, COMPRESION RADICULAR.

Caso No.	S.Spurling.	Hipotrofia	Reflejos	Fasciculaciones.
3	-	M.P.	0	M.P.
7	-	M.P.	0	M.P.
15	+	-	X	-
19	-	M.P.	X	M.P.
24	+	-	X	-
25	-	M.P.	X	M.P.
28	+	-	X	-
29	-	M.P.	X	M.P.
32	+	M.P.	X	M.P.

M.P. Músculos proximales del brazo.

ETIOLOGÍA TRAUMÁTICA. .

HERNIA DISCAL: Un total de 5 pacientes con edades que oscilaron entre 25 a 70 años de edad con una edad media de 41.8 años. 4 pacientes del sexo masculino y un solo paciente del sexo femenino, con una relación de 4:1, la evolución clínica vario de 5 días a 6 años, con un promedio de 22 meses. Todos presentaron

datos de compresión medular con un déficit neurológico caracterizado por : cuadriparesia leve en un solo paciente, moderado en dos pacientes y severo en un paciente; encontramos hiperreflexia en dos pacientes, otros dos pacientes presentaron hiperreflexia mas clonus patelar y aquileo; el tono muscular se encontró aumentado en 4 pacientes y abolido en un paciente, el signo de Babinski fue positivo también en todos los pacientes y solo en dos pacientes encontramos nivel sensitivo; el paciente con déficit neurológico severo presentó además shock medular con pérdida del control de esfinteres. El nivel más afectado por hernia de disco C5-C6 en 3 pacientes, en un paciente C4-C5, y en otro sujeto C6-C7. El procedimiento diagnóstico consistió en mielografía y mielotomografía en 3 sujetos y en solo dos pacientes a través de Resonancia Magnética. Todos los pacientes se sometieron a discoidectomía por vía anterior y fijación con Masi-Epoxi (en 4 pacientes se manejo con clavo de Kischner). La evolución clínica fue satisfactoria desde el postoperatorio inmediato en 3 pacientes, hasta ser asintomáticos, hubo un paciente que presentó shock medular permaneció con cuadriplejia y se canalizó al Instituto Nacional de Ortopedia (INO) para manejo de medicina física y el paciente que tenía 6 años de evolución con una cuadriparesia moderada solo presentó discreta mejoría neurológica. En este grupo no se reporta ninguna complicación por el procedimiento quirúrgico.

Tabla No. 4 HERNIA DISCAL POSTRAUMÁTICA.

No.	Edad	Sx	Ev.	CC.	Nivel lesión	E.Dx.	Procedimiento	Seg.
1	36	M	6 a.	S N	C4-C5	M.T.	D-C4-C5.	1 m.
17	70	M	5 d.	S N	C6-C7	M.T.	D-C6-C7.	18 d.
22	45	M	45 d.	S P*	C5-C6	R.M.	D-C5-C6.	20 d.
23	33	M	2 a.	S	C5-C6	M.T.	D-C5-C6.	1 m.
30	25	F	1 a.	S	C5-C6	R.M.	D-C5-C6.	11 m.

P. pérdida del control de esfínteres.

*. shock medular.

Tabla No. 5. HERNIA DISCAL POSTRAUMÁTICA , CUADRO CLÍNICO.

No.	Evolución	Fuerza 4 ext.	Reflejos M.I.	Tono M.I.	Babinski	N.Sens.
1	6 años.	3	X00X	E	+	C4-C5.
17	5 días.	1	X00X	E	+	C7.
22	45 días.	3	X0X	E	+	-*
23	2 años.	4	X0X	E	+	-.
30	1 años.	5	XX	N	+	-.

* Este paciente presentó shock medular y pérdida del control de esfínteres.

M.I. miembros inferiores.

FRACTURAS VERTEBRALES:

Se encontró un total de 6 pacientes con una edad promedio de 32.16 años comprendidas entre 15 años a 54 años de edad, la mayoría entre la 2da. y 3ra. década de la vida; 5 sujetos eran del sexo masculino y un solo paciente del sexo femenino. Con una relación de 5:1. El tiempo de evolución varió de 5 a 45 días después de el trauma. Clínicamente fue el grupo más afectado: un solo paciente que presentó fractura del cuerpo vertebral con listesis grado I se encontraba asintomático, el resto de los 5 pacientes presentaron datos de compresión medular caracterizado por: cuadriplejia en 2 pacientes, 3 con paraplejia y paresia severa de miembros superiores; además habrá que mencionar que 3 pacientes tuvieron arreflexia generalizada y 2 con hiperreflexia y clonus; el tono se encontró aumentado en 2 pacientes que presentaron espasticidad generalizada y 3 con flacidez; los 5 tuvieron Babinski positivo; con un nivel sensitivo bien definido que correlacionó con los estudios radiológicos. Los sujetos sintomáticos cursaron con pérdida del control de esfínteres caracterizado por retención urinaria y estreñimiento. El paciente que tuvo 45 días de evolución y cuadriplejia presentó además shock medular. El nivel más afectado correspondió a C5 en 5 sujetos, y en un solo paciente se encontró afectado C7-T1. De estos 3 casos tenían listesis grado II, un caso con listesis

grado I, y el otro paciente que también tenía fractura del cuerpo vertebral sin listesis tuvo fragmentos óseos dentro del canal raquídeo y el último sin fractura ni listesis presentó datos clínicos de contusión medular. A todos los pacientes con listesis se les colocó tracción cervical pre y transoperatoria. El diagnóstico se confirmó en todos los pacientes por medio de los estudios radiológicos de mielografía y mielotomografía. A todos ellos se les realizó cirugía por vía anterior; en 4 se practicó corporectomía de C5 con discoidectomía supra e infraadyacente y fijación anterior con Masi-Epoxi; otros 2 pacientes se les hizo discoidectomía en un nivel y fijación anterior con Masi-Epoxi; de las complicaciones postoperatorias uno curso con neumonía la que cedió con manejo médico. Un paciente al que no se le colocó clavo de Kischner (5) para la fijación anterior presentó desplazamiento del material Masi-Epoxi por lo que tuvo que ser re-operado con la misma técnica.

Seguimiento: El paciente (31) que tuvo fragmentos óseos en el canal raquídeo tuvo una evolución tórpida y se canalizó al Instituto Nacional de Ortopedia para continuar con el tratamiento físico. El paciente (4) con shock medular y listesis grado II también presentó secuelas muy importantes, este paciente se perdió después de su alta ya que no regresó a control médico. Otros 2 pacientes (18,20) con listesis grado II tuvieron buena evolución postoperatoria con un seguimiento que varió de 25 días

a 20 meses. El paciente (14) con listesis grado I que se encontraba asintomático en el preoperatorio permaneció sin cambios y tuvo un seguimiento de 9 meses. Y el paciente (5) con contusión medular sin listesis y fractura del cuerpo vertebral C5 tuvo un seguimiento de 5 años, actualmente presenta una discreta hemiparesia izquierda como secuela.

Tabla No.6 FRACTURAS VERTEBRALES.

No.	Edad	Sx	Ev	CC	Nivel lesión	Listesis	E.Dx	Procedimiento	Seg.
4	22	M	45 d	S N P***	C5	G II	M.T.	C. C5 D-SEI.	2 m.
5	15	M	9 d	S N P	C5	**	M.T.	C. C5 D-SEI.	5 a.
14	28	F	9 d	S	C5-C6	G I	M.T.	D. C5-C6.	9 m.
18	54	M	15 d	S N P	C7-T1	G II	M.T.	D. C7-T1.	20 m.
20	54	M	15 d	S N P	C5	G II	M.T.	C. C5 D-SEI.	25 d.
3	20	M	5 d	S N P	C5	*	M.T.	C. C5 D SEI.	15 d.

(*) este paciente tenía fragmentos óseos dentro del canal raquídeo.

(**) contusión medular.

(***) shock medular.

Tabla No. 7 FRACTURAS VERTEBRALES, CUADRO CLÍNICO.

Caso No.	Evolución	Fuerza 4 ext.	Reflejos M.I.	Tono M.I.	Babinski	H.S.
4	45 días	0	0	F	+	C5*-**
5	9 días	0 MI-1 MS	0	F	+	C5 ++
14	9 días	5	XX	N	-	- ***
18	15 días	0 MI-4 MS	XXXX	E	+	T1 **
20	15 días	0	XXXX	E	+	T3 **
31	5 días	0 MI-1 MS	0	F	+	C4 **

(*) paciente con shock medular.
 (**) pérdida de control de esfínteres
 (***) paciente asintomático

(F) flácido.
 (N) normal.
 (M.I.) miembros inferiores.
 (M.S.) miembros superiores.

ETIOLOGIA NEOPLASICA.

Se encontraron 6 pacientes con un rango de edad entre 43 a 59 años de edad con una edad media de 53.5 años. De 6 pacientes, 5 sujetos eran masculino y uno del sexo femenino, ellos tuvieron un tiempo de evolución que oscilo de 15 días a 8 meses, con un

promedio de 4.5 meses. Los diagnósticos incluyeron 3 casos de plasmocitoma, un solo caso de adenocarcinoma metastásico, 2 casos sin reporte de tipo histológico en el expediente, uno de ellos con un tumor de Pancoast. La localización más frecuente se encontró a nivel torácico extradural. Y solo uno de ellos a nivel cervical bajo. Clínicamente todos los pacientes cursaron con datos de compresión medular caracterizado por paraplejía espástica o paraparesia espástica, hiperreflexia, espasticidad, Babinski, nivel sensitivo bien definido, además, de retención urinaria y estreñimiento. El diagnóstico se obtuvo por medio de mielografía y mielotomografía y en ningún caso hubo necesidad de realizar Resonancia Magnética. Las radiografías de columna vertebral mostraron lesiones destructivas de los cuerpos vertebrales en diversos grados. Todos se sometieron a manejo quirúrgico para resección de la neoplasia y descompresión medular. En 4 de estos casos se utilizó un abordaje posterolateral a través de una costotransversectomía más corporectomía en el sitio de la neoplasia; posteriormente se sustituyó el cuerpo vertebral resecado con Masi-Epoxi el cual se fijo por medio de un clavo de Kischner a los cuerpos vertebrales supra e infradyacentes.

En dos pacientes se utilizó la técnica de laminectomía descompresiva, una a nivel cervical bajo y la otra a nivel de T2-T3, realizándose fijación transoperatoria con alambres fijado en

la base de las apófisis espinosas supra e infradyacentes aplicándose Masi-Epoxi en forma de barras. La fijación posterior se realizó en estos dos pacientes porque se encontraba comprometido el cuerpo vertebral. Complicaciones postoperatorias: solo en un paciente con Diagnostico de plasmocitoma en T7 se retiró el material de Masi-Epoxi debido a que su colocación transoperatoria fue defectuosa quedando una porción de ésta dentro del canal raquídeo comprimiendo la médula espinal en forma secundaria, a este paciente se le colocó un corset postoperatorio y se traslado al servicio de ortopedia no continuado su seguimiento y quedando excluido del estudio. El seguimiento en los otros pacientes con diagnóstico de plasmocitoma fue adecuado y actualmente se encuentran asintomáticos. El paciente con Diagnóstico de adenocarcinoma metastásico falleció en el postoperatorio mediato y los pacientes que no tenían reporte histopatológico se perdieron después del postoperatorio no regresando a control médico.

Tabla No. 8 ETIOLOGIA NEOPLASICA.

No.	Edad	Sx	Ev	CC	Nivel tumor	E Dx.	Procedimiento	seg.
9	59	M	9 m	S N P	C7	M.T.	Laminectomia C7.	10 m.
10	51	M	7 m	S N P	T7 (*)	M.T.	Costotransversectomia + corporectomia.	6m
11	52	F	2 m	S N P	T2-T3 (**)	M.T.	Laminectomia T2-T3 fijación con barras de Masi-Epoxi.	15 d.
21	57	M	15 d	S N P	T6 (***)	M.T.	Costotransv. + corporectomia T6.	3 m
26	59	M	15 d	S N P	T4 (*)	M.T.	Costotransv. + corporectomia T4.	10 d.
27	43	M	8 m	S	T7 (*)	M.T.	Costotransv. + corporectomia T7.	10 d.

(*) plasmocitoma.
 (**) tumor de Pancoast.
 (***) adenocarcinoma.

Tabla No. 9 Etiología neoplásica . Cuadro clínico.

No.	Fza. M.I.	Tono M.I.	Babinski	N.Sensitivo.	P.
9	0	E	+	C7-T1	P.
10	3	E	+	T7-T8	P.
11	2	E	+	T2	P.
21	3	E	+	T3	P.
26	0	E	+	T5-T6	P.
27	0	E	+	-	P.

OTRAS PATOLOGIAS.:

Sx. Klippel Feil.- Tuvimos un paciente masculino de 15 años con datos clínicos de compresión medular en la union craneoespinal que curso con 4 meses de evolución caracterizada por cuadriparesia de predominio derecho en forma moderada, hiperreflexia con clonus, babinski bilateral, un nivel sensitivo en C4 y parestesia en las 4 extremidades, al que se le realizó estudio de mielografía que demostró un bloqueo parcial al paso de medio de contraste en C2, la mielotomografía mostro Os. Odontoidea congenita con una columna cervical inestable, fusión de varios cuerpos vertebrales cervicales además de hipertrofia del ligamento amarillo. El paciente se sometió a laminectomia C2 y fijación con alambre desde la escama del occipital a la base de las apófisis espinosas hasta C5 previo orificio en su base; se tomo injerto de cresta iliaca que se colocó a nivel de C2, C3, C4 además de colocarse sobre el alambre Masi-Epoxi para formar barras. El seguimiento fue de dos años y tres meses con poca mejoría clínica. Este paciente presentó un granuloma en la herida quirurgica.

Columna cervical inestable.- Se trato de un masculino de 10 años sometido a dos cirugías previas por neurofibromas múltiples en la

columna cervical al que se habían realizado laminectomías C4, C5, C6 sin fijación y con deformación secundaria por lo que fue sometido posteriormente a otra cirugía para fijación por vía anterior realizándose discoidectomía C5, C6 y colocación de resina epóxica a este nivel. La evolución ha sido satisfactoria continuando asintomático con un seguimiento de un año dos meses.

5.6.- DISCUSION:

La instrumentación es utilizada como un medio para mantener rígida la columna vertebral mientras ocurre la artrodesis. Nosotros utilizamos el término de reconstrucción de la columna vertebral ya que nuestro procedimiento quirúrgico no tiene el fin de inmovilizar la columna para fusión ósea ya que no utilizamos injertos óseos, esta técnica permite la reconstrucción de las estructuras afectadas (cuerpos vertebrales) dando una estabilidad posoperatoria inmediata.

Los abordajes popularizados por Smith-Robinson son de utilidad solamente para discoidectomía de 1 ó 2 niveles cervicales, con el inconveniente de que requieren inmovilización externa prolongada, además que se reporta defecto de fusión y migración del injerto (14-), lo que requiere un nuevo procedimiento quirúrgico y limitación del tratamiento con R.T en lesiones neoplásicas malignas.

Las técnicas actuales a nivel cervical por vía anterior que utilizan placas con tornillos para la osteosíntesis (15- 4 - 14) y que se combinan con injertos de cresta iliaca o huesos largos de tibia o perone, tiene la ventaja que pueden ser utilizadas para discoidectomías y corporectomías para múltiples niveles; no se reportan defectos de fusión (artrodesis) ni tampoco migración del

injerto, no requieren inmovilización externa postoperatoria. Los riesgos de este procedimiento consisten en mala colocación de la placa o los tornillos lo cual condiciona a que éste se afloje con riesgo de lesión de estructuras adyacentes como el esófago y migración del injerto, también se puede presentar lesión medular si un tornillo al colocarse rebasa la cortical posterior, y también se han reportado menos frecuentemente fractura de la placa o algún tornillo.

Las técnicas que utilizan metilmetacrilato como sustituto del cuerpo vertebral en pacientes con neoplasias tienen el riesgo de lesión térmica medular. (14) también pueden presentarse fractura del material.

El procedimiento quirúrgico que nosotros presentamos en este estudio puede ser utilizado para discoidectomías y corporectomías de uno o múltiples niveles; tiene la ventaja que proporciona fijación interna postoperatoria inmediata por lo que no requiere de fijación externa postoperatoria, nosotros solo utilizamos un collar blando por 24 hrs. mientras tomamos radiografías simples de control para verificar la colocación del material Masi-Epoxi, no se requiere de injertos autólogos, el material es de fácil colocación y no conlleva riesgo de lesión térmica. Al igual que otros procedimientos quirúrgicos como la técnica de Caspar en la instrumentación de columna cervical, pueden presentarse complicaciones por falla en la técnica de la colocación y

fijación del material lo que depende en gran parte de la experiencia del cirujano; éstas incluyeron compresión medular postoperatoria porque el material se colocó más allá de la cortical posterior, otra falla que tuvimos fue detectada en la colocación del clavo de Kirschner, el que no quedó bien sujeto a los cuerpos vertebrales supra e infraadyacentes que condicionó migración del material lo que lleva el riesgo de lesión de esófago. Estas fallas se detectaron en el postoperatorio inmediato a través de radiografías simples de control o durante los primeros días después de la cirugía en que se presentó migración del material, por esto consideramos que sino existe falla durante los primeros diez días ya no ocurrirá posteriormente.

Los abordajes a nivel torácico se realizan por vía posterior y se utilizan actualmente para su instrumentación mientras ocurre la artrodesis. Las barras de Harrington, de Luque, Luque-Harrington, barras con tornillos transpediculares. La nueva técnica que nosotros utilizamos a través de un abordaje posterolateral con costotransversectomía y coporectomía en pacientes con tumores o fracturas que involucran los cuerpos vertebrales, requieren una incisión más pequeña, la colocación del material es más sencilla, no lleva el riesgo de lesión radicular (con tornillos) el material empleado es más económico. Al igual que la técnica utilizada por vía anterior a nivel

cervical puede tener fallas en la colocación del material o sus medios de fijación con los riesgos mencionados con anterioridad. Por lo tanto consideramos que la reconstrucción de la columna torácica con Masi-Epoxi es otra alternativa quirúrgica para el manejo en pacientes con neoplasias malignas ya que el injerto autólogo puede no ser incorporado y no producirse la artrodesis.

5.7.-CONCLUSION:

La técnica de reconstrucción y fijación de la columna vertebral con MASI - EPOXI , utilizando la vía anterior a nivel cervical o posterolateral a nivel torácico; es un nuevo método desarrollado en el servicio de Neurocirugía del Hospital Juárez de México el cual puede ser parte del armamento con que cuenta el neurocirujano, como otra alternativa quirúrgica para patologías como: espondilosis cervical, trauma cervical con fracturas del cuerpo vertebral con o sin lístesis, con o sin fragmentos óseos intraraquideos, en la hernia discal cervical, para el manejo de tumores que involucran los cuerpos vertebrales a nivel cervical o torácico y como medio de fijación en la columna cervical inestable secundaria a laminectomias múltiples especialmente en niños.

Por lo que concluimos que MASI-EPOXI es un material útil como sustituto del hueso en la reconstrucción de la columna vertebral el cual demostró: ser biocompatible, de fácil manejo, no produce calor durante su mezcla y colocación, es resistente a la infección, no provoca rechazo, es duro y resistente por lo que no tiene riesgo de fracturarse, su densidad es semejante al hueso lo que permite una muy buena valoración postoperatoria solamente con estudios radiológicos simples, no interfiere con los estudios de resonancia magnética o con la tomografía axial computada siempre y cuando se utilicen placas de titanio en su colocación, es de bajo costo y accesible, se incorpora a los bordes óseos lo que permite una mejor fijación y evita su movilización.

6.- BIBLIOGRAFIA:

- 1.- Stula, D. Cranioplasty. New York: Springer-Verlag/Wiley, 1984, pp. 1-5.
- 2.- Prolo, D.J., and Oklund, S " The use of bone graft and alloplastic materials." Clinical Orthopedics and Related Research. pp. 268,270-277, July 1991.
- 3.- Evaluation of Spinal Laminae Fixation by a New, Flexible Stainless Steel Cable (soft wire)
Alan Croackard F.R.C.S. Neurosurgery Vol.35 No.5 Nov.1994.
pp.892-898.
- 4.- One-Stage Internal Fixation and anterior fusion in complex cervical spinal disorders. Francis G J. J. Neurosurg./vol. 82 Feb. 1995. pp 234-238.
- 5.- Gary, J.J., Mitchell, D.L. Steifel, S., Hole M L. Tissue compatibility of methylmetacrylate in cranial prostheses: A preliminary investigation. J. prosthetic Dent 66 (4) pp. 530-536 oct. 1991.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

- 6.- Shapiro, S.A. Cranioplasty, vertebral body replacement, and spinal fusion with tobramycin-impregnated methylmethacrylate. Neurosurgery 286 pp 789-791. June 1991.
- 7.- Yani, A Resin sealant: a New method of methyl methacrylate cranioplasty. J. Neurosurgery. 75(2) pp. 328-30 August 1991.
- 8.- Evaluación de la Reactividad tisular de un nuevo material para craneoplastia: MASI-EPOXI. Dr. Luis Delgado Reyes. Servicio de Neurocirugía del Hospital Juárez de México.
- 9.- MASI-EPOXI: Un nuevo material para craneoplastia. Dr. Luis Delgado Reyes. Servicio de Neurocirugía del Hospital Juárez de México.
- 10.- Basic Principles of spinal instrumentation - part. 1. Stambough, J.L. Contemporary Neurosurgery. Vol. 8 No. 24. pag. 1-6.
- 11.- Basic. Principles of spinal instrumentation - part. 2. Stambough, J.L. Contemporary Neurosurgery. Vol. 8 No. 25. pag. 1-5.

12.- The result of an anterior interbody fusion of the cervical spine. Robinson R.A. J. Bone Joint Surg. 1962; 44: 1574.

13.- The anterior approach for removal of ruptured cervical disc. Cloward R. B. J. Neurosurg. 1958; 15 : 602.

14.- The cervical spine an atlas of surgical procedures. Henry H. Sherk, M. D. 1992.

15.- Anterior cervical fusion with the caspar Instrumentation system. Richard H. Neurosurgery. Vol. 22 No. 6 part. 1 - 1988. pag. 1008-1013.

16.- Cervical spine stenosis secondary a ossification the posterior longitudinal ligament. Griffith R. Harsh IV. J. Neurosurg. Vol. 67 sept. 1987.pag. 349-357.

17.- The use methylmethacrylate for vertebral - body replacemente and anterior stabilization of pathological fracture-dislocations of the spine due to metastatic malignant disease. Kevin D. Harrington, M.D. The journal of bone and joint surgery. Vol. 63-A. No.1 january 1981.

18.-Spinal Fixation after anterior decompression for symptomatic spinal metastasis. Richard G. Perrin. neurosurgery Vo.22 No. 2 feb. 1988. pag. 324-327.

19.- Comparative strenght of anterior spinal fixation with bone graft or polymethylmethacrylate. G. J Wang. M.D. Clinical Orthopaedics and releated research. No. 188. sep. 1984. pag. 303-308.

20.- The surgical technique of anterior cervical fusion using bone grafts obtained from cervical vertebral bodies. Toyohiko Isu, M.D. J. Neurosurg, Vol. 80. Jan. 1994. pag. 16-19.

21.- Treatment of cervical disc. disease: selection of operative approach. Frederick A. Simeone, M.D. and William A. Contemporary Neurosurgery Vol. 8 no.14 pag. 1-5.