

11245

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
FACULTAD DE MEDICINA

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
HOSPITAL DE ORTOPEDIA
"DR VICTORIO DE LA FUENTE NARVÁEZ"

"VALORACIÓN DE ESTABILIDAD POR METODOS CLÍNICOS
Y RADIOGRÁFICOS EN PACIENTES CON ESPONDILOLISTESIS
TRATADOS CON SISTEMA TSRH"

TESIS

Que para obtener la especialidad en

ORTOPEDIA

Presenta el

Dr. Ricardo Raúl González Zepeda

Tutores

Dr. Rubén Torres González

Médico Adscrito Servicio de Artroscopia
y Reemplazo Articular de Rodilla del
Hospital de Traumatología y Ortopedia
"Dr. Victorio de la Fuente Narváez"
IMSS. México D. F.

Dr. Edgar Abel Márquez García

Médico Adscrito al Servicio de
Columna del Hospital de Ortopedia
"Victorio de la Fuente Narváez"
IMSS. México D. F.

Dr. Rogelio Solano Pérez

Médico Adscrito al Servicio de Columna
Del Hospital de Ortopedia
"Dr. Victorio de la Fuente Narváez"
IMSS. México D. F.

México D.F.

2005

0351913



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.



PROFESOR TITULAR Y DIRECTOR DE UNIDAD MEDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
"MAGDALENA DE LAS SALINAS"

DIVISIÓN DE INVESTIGACIÓN
DR. RAFAEL RODRÍGUEZ CABRERA.
FACULTAD DE MEDICINA
UNAM

DIRECTOR DEL HOSPITAL DE ORTOPEDIA:

DR. FRANCISCO MORENO DELGADO

DIRECTOR DEL HOSPITAL DE TRAUMATOLOGIA:

DR. ANSELMO REYES GALLARDO

DIRECTOR DE EDUCACIÓN E INVESTIGACION EN SALUD:

DR. GUILLERMO REDONDO AQUINO

JEFE DE DIVISIÓN DE EDUCACION MÉDICA E INVESTIGACIÓN EN SALUD
ORTOPEDIA:

DR. ENRIQUE GUINCHARD Y SANCHEZ.

JEFE DE DIVISION DE EDUCACION MÉDICA E INVESTIGACION EN SALUD
TRAUMATOLOGIA:

DR. ROBERTO PALAPA GARCÍA

ASESORES DE TESIS:

DR. RUBÉN TORRES GONZÁLEZ

DR. EDGAR ABEL MÁRQUEZ GARCÍA

DR. ROGELIO SOLANO PÉREZ

AGRADECIMIENTOS.

A Dios y a la Virgen María: Por haber hecho alcanzables mis sueños e ilusiones.

A mis Padres: por ser las personas que me dieron la fortaleza para seguir adelante, al apoyarme en no claudicar en las situaciones difíciles y el saber llegar a una meta Por el gran esfuerzo realizado en beneficio de mi familia y mío. Por ese infinito amor que los hace siempre buscar para nosotros sus hijos, lo mejor. Que siempre han estado a mi lado, apoyándose en todo a pesar de la distancia y el tiempo, gracias por todo el esfuerzo realizado y el amor que me han dado, éste sueño se ha hecho realidad gracias a ustedes.

A mis hermanos: por su apoyo incondicional, su ayuda moral y por el amor que nos une.

A mi novia Gris: el reconocimiento por tu apoyo, dedicación y amor incondicional, que son la fuerza que me permitirá conquistar mis mayores logros; ser inspiración en mi vida. Aún nos queda una distancia por recorrer, será un placer hacer la vida de la mano contigo. Te amo.

A mis maestros y amigos: Por compartir el conocimiento que hace de nuestra especialidad algo fascinante.

A mis maestros: mi agradecimiento para toda la vida por contribuir en mi formación como médico especialista en ortopedia y traumatología.

**El presente trabajo se realizó en el Hospital de Ortopedia
"Dr. Victorio de la Fuente Narváez"
del Instituto Mexicano del Seguro Social.**

CONTENIDO.

	Página
1. Resumen.	5
2. Introducción.	6
3. Material y Métodos.	14
4. Resultados.	27
5. Discusión.	38
6. Referencias.	45

VALORACIÓN DE ESTABILIDAD POR MÉTODOS CLÍNICOS Y RADIOGRÁFICOS EN PACIENTES CON ESPONDILOLISTESIS TRATADOS CON SISTEMA TSRH (TEXAS SCOTISH RITE HOSPITAL).

1.-RESUMEN.

OBJETIVO. Identificar la estabilidad radiográfica y el estado clínico, de la columna lumbosacra, en pacientes con espondilolistesis tratados mediante sistema TSRH.

MATERIAL Y MÉTODOS. Diseño: observacional, prospectivo, prolectivo, longitudinal. Sitio: Servicio de Cirugía de Columna, Hospital de Ortopedia Victorio de la Fuente Narváez, Participantes: 20 adultos con Espondilolistesis inestable, tratados con sistema de fijación transpedicular TSRH. , en el periodo de Diciembre del 2004 a Enero del 2005, con seguimiento de 6, 8, 10 y 12 meses, Mediciones: Método de Meyerding, Clasificación de Newman, nivel de vértebra afectada, Evaluación clínica sensitiva y motora, Electro miografía, Arcos de movilidad de la columna lumbosacra, Escala visual análoga del dolor, Método de Dupuis y Posner, Angulo de deslizamiento, Grado de consolidación de Colchero y Olvera, edad, sexo, peso, talla, índice de masa corporal.

RESULTADOS: 20 pacientes, 10 hombres y 10 mujeres, edad media de 55ª. Dolor preoperatorio media 67.5 pts, post operatorio a los 6 meses media 27.5 $p=0.000$ IC 95% = 34.776-50.224. En cuanto a los grados de movilidad en flexión, extensión, inclinación lateral, y rotación derecha se encontraron diferencias estadísticamente significativas $p=0.000$, Solo la rotación derecha pre y post quirúrgica no hubo $p=.209$ diferencias estadísticamente significativas. En cuanto al grado de deslizamiento pre y post quirúrgico hubo diferencias significativas $p=0.003$ IC: 1.554-6.279. Hubo diferencias en cuanto a la ganancia posterior a la cirugía en cuanto a la sensibilidad según la suma de rangos de Wilcoxon con $p=0.005$. Hubo solo ganancia posterior a la cirugía con $p=0.005$. Ninguno de los pacientes hasta el momento ha requerido cirugía de revisión.

CONCLUSIONES: Se logró mejoría sustancial del dolor, limitación funcional, grados de movimiento, reducción gradual del deslizamiento. A los 6 meses aun no se ha demostrado radiologicamente estabilización del segmento lumbosacro se requiere seguimiento a los 8, 10 y 12 meses, para verificarlo.

Lista de palabras clave: Espondilolistesis, Inestabilidad.

2.-INTRODUCCIÓN:

Rokitansky ha recibido el crédito de la primera descripción de Espondilolistesis como entidad patológica. ⁽¹⁾ En 1854, Filian empleó el término “espondilolistesis” para describir el desplazamiento gradual de la quinta vértebra lumbar sobre el primer segmento sacro a causa del peso corporal sobrepuesto. ⁽²⁾ Robert zu Coblenz fue el primero en reconocer la importancia de la integridad del arco neural para prevenir el deslizamiento de la primera vértebra lumbar hacia delante sobre la primera vértebra sacra. ⁽³⁾ El término espondilolistesis deriva de las raíces griegas spondylo, columna vertebral, listhesis, descender o deslizarse sobre una superficie. Muchos términos se han utilizado para nombrar éste deslizamiento; los principales son: “Olistesis”, “Desplazamiento”, y “Traslación anterior”. ⁽⁵⁹⁾

Newman en su revisión de 319 casos efectuada en 1963, describió cinco tipos definidos mediante un método de clasificación que sigue aceptándose. ⁽⁴⁾ Siendo los grupos los siguientes: A) Congénita (displásica) 14 al 21% de los casos, ^(5,6) con sus respectivos subtipos. B) Ístmica (espondilolítica) 50% de los casos, ⁽⁷⁾ con sus respectivos subtipos. C) Degenerativa, D) Traumática, E) Patológica, con sus respectivos subtipos, F) Post-operatoria.

encuentre asintomático, ^(5,11,21,26,28,29,31,33,34,36,37) ángulo deslizamiento elevado (40 a 50 grados), ⁽⁵⁾ problemas psicológicos atribuidos a tronco corto, marcha anormal y deformidades posturales El diagnóstico se realiza de manera clínica, siendo el dolor el síntoma mas frecuente ^(5,6,8-12) complementado con estudios radiológicos. ^(7, 13, 14, 15, 16, 17, 18,19)

Se han propuesto muchos tipos de mediciones para valorar la gravedad, los cambios acompañantes y la probabilidad de progreso de la espondilolistesis. En 1932, Meyerding dividió el diámetro anteroposterior de la superficie superior de la primera vértebra sacra en cuartas partes y asignó los grados I, II, III, IV, a los deslizamientos de uno, dos, tres o cuatro

cuartos. ⁽²⁰⁾ Otra alternativa es el método de Taillard, que describe el grado de deslizamiento como porcentaje del diámetro anteroposterior de las partes superiores de la primera vértebra sacra o de la quinta vértebra lumbar. ^(5,21) Otras mediciones útiles son el ángulo de deslizamiento, ^(5,9,20) el cual es el indicador más sensible de inestabilidad potencial, ^(5,22,23) se puede utilizar para pronosticar el progreso del deslizamiento en los sujetos con espondilolistesis tanto antes como después de la fusión. El ángulo de deslizamiento elevado indica una inestabilidad mayor en potencia, más riesgo de progreso y ambiente biomecánico más deficiente para la consolidación. ^(5,22,23)

La cifosis lumbosacra cuantifica en grados la angulación del cuerpo de L5 con relación al sacro: normalmente ésta medida debe ser menor o igual a 10°. ⁽⁶⁰⁾ La quinta vértebra lumbar tiende a inclinarse hacia delante en la medida que la listésis progresa.

La inclinación sacra cuantifica en grados la angulación del sacro con respecto al plano vertical; su valor normal debe ser mayor de 30°. ⁽⁶⁰⁾ El sacro tiende a verticalizarse en la medida que la listésis progresa. ^(58,59)

Se ha empleado la mielografía de manera tradicional para valorar a los pacientes de espondilolistesis que no experimentan mejoría después de reposo en cama, dolor o síntomas fuera de proporción con gravedad de la lesión, sospecha de otra lesión coexistente, deslizamiento grave o signos neurológicos o ciática predominantes. ^(5,6,24-27)

En lo que respecta al tratamiento, este lo hay quirúrgico y no quirúrgico, Wiltse ha propuesto guías de referencia para la valoración sostenida de los individuos jóvenes que experimentan complejo de espondilolistesis. ^(29,30) Los pacientes que requieren estabilización quirúrgica, cuando se seleccionan de manera apropiada, son los que tienden a verse más beneficiados. ⁽³¹⁾

Las indicaciones para intervención operatoria en los pacientes con espondilolistesis son: Persistencia o recurrencia de los síntomas principales por un año por lo menos, a pesar de la modificación de la actividad y la fisioterapia, ^(5,11,21,28-37) tendones de la corva tensos, marcha persistentemente anormal o deformidades posturales no aliviadas con la fisioterapia, ^(25,28,36,38-40) escoliosis ciática, ^(26,36) déficit neurológico progresivo, ^(5,11,33,26,36) deslizamiento progresivo que pasa de 25 a 50% incluso aunque el paciente se. ^(41,42) *Los pacientes se quejan a su vez por la deformidad marcada a nivel de su "cintura" (cifosis lumbosacra); se ha descrito el síndrome clínico de Newman consistente en retracción de los isquiotibiales, hiperlordosis de la columna lumbar y marcha tambaleante.* ⁽⁶¹⁾

La reducción está indicada en los casos en que las ventajas son mayores y el riesgo de fracaso es menor que cuando se realiza fusión in situ con o sin descompresión radicular. Las finalidades de cualquier programa de tratamiento operatorio para la espondilolistesis incluyen reducción el dolor del dorso y de las piernas, prevención del deslizamiento ulterior, estabilización del segmento inestable, inversión del déficit neurológico, restauración de una mecánica raquídea, postura y mejoría del aspecto.

Las medidas terapéuticas quirúrgicas que se aconsejan para la espondilolistesis abarcan reparación del defecto producido por la espondilólisis, descompresión de las raíces (laminectomía de Gill) para la radiculopatía, fusión in situ y reducción.

En lo que respecta a las técnicas de reducción que se emplean en la actualidad, éstas se realizan mediante la fijación de segmentos colocando sistemas de tornillos en los pedículos vertebrales. En el servicio de columna del Hospital de Ortopedia "Magdalena de las Salinas" desde el año 2002, se coloca el sistema TSRH (Texas Scottish Rite Hospital), sistema transpedicular fabricado con titanio, con un perfil de diferentes diámetros en los tornillos y con la suficiente

fuerza para soportar una fijación transpedicular, entre otros mas de 100 sistemas existentes en el mercado; con ventajas como son: detener progreso de la deformidad, disminuye el dolor postoperatorio, permite la descompresión nerviosa completa, promueve la unión, limita la longitud de la fusión, restablece la postura y la mecánica corporales, mejora el aspecto y la imagen personal. El método de reducción posterior gradual combina la distracción simultánea y graduada, la traslación posterior de la columna vertebral proximal y la flexión del sacro para reducir todos los aspectos de la deformidad de la espondilolistesis. Después de la reducción, la colocación de dispositivos contrarresta las fuerzas de fricción anteriores a nivel de L5-S1, y permite la carga axial a través del injerto para promover la unión. La reducción instrumentada posterior en una o dos etapas ofrece la mejor tasa riesgos-beneficios de los métodos disponibles para los pacientes mayores a 10 años de edad que experimentan espondilolistesis no fusionada. ⁽⁴³⁾

La inestabilidad lumbar es un movimiento anormal o excesivo de una vértebra sobre otra que origina dolor. La Academia Americana de Médicos Ortopedistas, la define como respuesta anormal a la aplicación de fuerzas caracterizada por movimiento de un segmento más allá de sus límites normales.

En lo que se refiere su patología, el modelo conceptual propuesto por Kirkaldy- Willis propone inicio de la degeneración con una fase de disfunción, seguido por inestabilidad y finalmente reestabilización. ⁽⁴⁴⁾

En lo que respecta a los síntomas clínicos y datos radiográficos, aún no se cuenta con criterios clínicos como tales, sin embargo Kirkaldy-Willis and Farfan ⁽⁴⁵⁾ concluyeron que la inestabilidad segmentaria se debe sospechar con mínimas perturbaciones como dolor agudo bajo lumbar, aún no se identifica un síndrome como tal. ⁽⁴⁶⁾ En lo que respecta a la valoración

clínica, la escoliosis intermitente así como síntomas neurológicos intermitentes son considerados como signos importantes atribuibles a inestabilidad, en cuanto a las especificaciones de éstos aún no se han descrito. Algunos clínicos refieren palpar anomalía en movimientos de la columna, nada demostrable aún. ⁽⁴⁷⁾

Los Signos Radiográficos sugestivos de inestabilidad propuestos son, disminución espacio intervertebral, osteofitos, mal alineamiento de segmento lumbosacro. ^(48- 51) Frymoyer and Krag ⁽⁵²⁾ argumentan que la evidencia como tal de inestabilidad puede ser segura con deformidad progresiva acompañada de dolor y o síntomas neurológicos.

El método más utilizado para la valoración de movilidad de segmento lumbosacro en condiciones de flexión y o extensión, es el método de Dupuis y Posner en el cual se calcula el ángulo de desplazamiento en el plano horizontal. ⁽⁵³⁾

Se ha propuesto una clasificación de Inestabilidad, la cual basada en las siguientes evidencias: Deformidad observada radiologicamente en el plano horizontal acompañada de dolor.

Progresión de la deformidad acompañada de otros síntomas o signos que nos haga sospechar del nivel de la inestabilidad. Síntoma relacionado con dermatoma, así como períodos repetidos de dolor provocado por cargas mecánicas. Mientras mas sea posible localizar el sitio de lesión, mejor será el pronóstico. ⁽⁴⁴⁾

En lo que respecta a la clasificación de la inestabilidad degenerativa, ésta se divide en dos grandes grupos: Primaria y Secundaria, las primarias se caracterizan porque los pacientes no cuentan con antecedentes de eventos quirúrgicos, mientras que las secundarias cuentan con antecedente de evento quirúrgico previo. ⁽⁴⁴⁾

Los sujetos que tienen inestabilidad se quejan sobre todo de dorsalgia y la exploración física en ellos puede ser negativa. La clave del diagnóstico de estos pacientes es la radiografía lateral en flexión y extensión con carga de peso, sin embargo, a menudo es difícil definir con precisión el origen anatómico de la dorsalgia en presencia de inestabilidad radiográfica. La guía de referencia citada con mayor frecuencia para afirmar que hay inestabilidad de la columna lumbar es la traslación relativa en flexión en el plano sagital que pasa de 8% del diámetro anteroposterior del cuerpo vertebral en segmento lumbar y del 6% en el segmento lumbosacro, y en extensión en el plano sagital que pasa del 9% del diámetro anteroposterior del cuerpo vertebral en el segmento lumbar y lumbosacro, en la rotación relativa en flexión en el plano sagital de más de -4.3 ± 3 grados segmento lumbar y mayor a -9 grados en segmentos lumbosacro, en la rotación relativa en extensión en el plano sagital el valor en grados debe ser positivo, ⁽⁵³⁾ éstos criterios se basan en los desplazamientos máximos observados en una sola vista en flexión o extensión.

Sin embargo la medición dinámica de la traslación y la rotación relativas desde la flexión hasta la extensión puede ser una indicación de inestabilidad verdadera. ^(54,55)

Es posible obtener pruebas confirmatorias adicionales para identificar el nivel preciso de origen de los síntomas luego de inyecciones de las facetas articulares y de discografía; sin embargo, estas pruebas tienen una tasa importante de resultados falsos positivos. ⁽⁵⁶⁾

Biomecánicamente, la columna anterior soporta el 80% de carga axial sobre la misma, Como fuerza de compresión, en tanto que la columna posterior soporta el 20% como fuerza de tensión. ⁽⁵⁷⁾

Las fuerzas de compresión y reducción en la distribución de cargas son indispensables para lograr un mayor grado de fusión, al seguir tal principio biomecánico nos permite alcanzar

excelentes resultados clínicos como son: reducción del segmento o segmentos afectados, fusión segmentaria, realineación del contorno sagital, predicción del grado de fusión. ⁽³⁷⁾

Puesto que el objetivo de la cirugía es la reducción, artrodesis y estabilización con sistema TSRH, en pacientes con espondilolistesis; al evitar la progresión de la misma, disminuirá la sintomatología del paciente sugestiva de inestabilidad, manifestada por dolor lumbar bajo, y ocasionalmente radiculopatías. Siendo valorado de manera clínica y radiográfica la estabilidad del segmento lumbosacro en el postoperatorio con un seguimiento durante un año.

En los reportes de bibliografía médica, hasta el momento revisados, no hemos encontrado si en realidad existe y en que grado, el cumplimiento de dichas premisas. ^(3, 11, 20, 21, 28-37)

La estabilidad raquídea puede restablecerse mediante intervención quirúrgica, si se considera que la columna vertebral se encuentra estable, debe protegerse para conservar la buena alineación hasta que haya ocurrido consolidación ósea. ⁽⁴⁴⁾

Debe recurrirse al tratamiento operatorio cuando no haya una manera más eficaz de inmovilizar la columna vertebral, el método elegido para la fijación interna debe ofrecer la estabilidad interna necesaria hasta que haya ocurrido la consolidación.

Al lograr identificar la estabilidad y niveles de la misma, en la columna lumbosacra mediante el auxilio de un elemento diagnóstico sencillo, como lo son, las radiografías dinámicas simples, y la correlación con los datos clínicos manifestados por el dolor y el estado de las raíces nerviosas. Permitirá identificar las características de los pacientes en los cuales se cumplieron las premisas y objetivos de la cirugía.

Además de poder identificar a partir de que momento el médico, tuviera mayor certidumbre para autorizar al paciente a la reintegración a ciertas actividades físicas, con mayor seguridad.

OBJETIVO GENERAL.

Identificar la estabilidad radiográfica y el estado clínico, en pacientes con espondilolistesis lumbosacra tratados mediante sistema de fijación transpedicular TSRH.

OBJETIVOS ESPECIFICOS.

A.- CLÍNICOS

Identificar en los pacientes con espondilolistesis, en la columna lumbosacra, previo y Posterior, a la reducción, estabilización con artrodesis más fijación con sistema TSRH.

- 1.- El estado neurológico-clínico.
- 2.- El estado neurológico-electromiográfico.
- 3.- Los arcos de movilidad de la columna lumbosacra.
- 4.- El grado de dolor.

B.- RADIOGRÁFICOS

Identificar en los pacientes con espondilolistesis, en la columna lumbosacra, previo y posterior, a la reducción, estabilización con artrodesis más fijación con sistema TSRH.

- El grado de consolidación radiográfico
- La traslación en flexión en el plano sagital.
- La traslación en extensión en el plano sagital.
- La traslación rotacional en extensión en el plano sagital.
- La traslación rotacional en flexión en el plano sagital.
- El Ángulo de Deslizamiento

3.-MATERIAL Y MÉTODOS.

El tipo de estudio es observacional, por maniobras del investigador, prospectivo por su dirección, prolectivo por la captura de información, y longitudinal por la medición del tiempo. De cohorte y analítico.

SITIO

El presente estudio se realizó en la Unidad Médica de Alta Especialidad “ Magdalena de las Salinas” Hospital de Ortopedia del Instituto Mexicano del Seguro Social ,el cual es un centro de atención médica de tercer nivel, que cuenta con 260 camas de hospitalización, 40 de ellas del servicio de Columna Ortopédica, el cual recibe pacientes referidos de hospitales de segundo nivel, de diferentes estados de la República Mexicana; en las instalaciones del módulo de Columna Ortopédica de la consulta externa.

UNIVERSO DE TRABAJO

Se incluyeron en el estudio a pacientes derechohabientes, que cumplieron con los criterios de selección, que acudieron a la consulta externa del módulo de columna ortopédica, con motivo de consulta por dolor lumbar bajo secundario a radiculopatía y/o espondilolistesis.

MUESTREO

No probabilístico, de casos consecutivos.

CRITERIOS DE SELECCIÓN

1.-CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

- A) Pacientes derechohabiente del IMSS.
- B) Edad mayor de 15 años.
- C) Pacientes con espondilolistesis inestable, de cualquier grado.
- D) Contaran con electromiografía pre operatoria.
- D) Firma y Llenado de Hoja de Consentimiento Informado.

2.-CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- A) Pacientes en los que exista evidencia radiográfica y/o clínica de cirugía previa de columna lumbosacra.
- B) Pacientes que desarrollen proceso infeccioso inmediato.

3.-CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

- A) Abandono del estudio.
- B) Fallecimiento antes del término del mismo.
- C) Que no complete las radiografías necesarias para la realización de tal estudio.

Metodología:

A los pacientes que acudieron al módulo de columna derivados con motivo de consulta por radiculopatía, con déficit sensitivo o motor progresivo, o dolor bajo lumbar, previamente se les solicitaron estudios básicos preoperatorios de gabinete y laboratorio, y que contaban con orden y fecha de internamiento:

1.- Se acudió al 5° piso de la torre de Hospitalización de Ortopedia, y se **revisaron los ingresos del día.**

Se corroboró en el expediente clínico, que pacientes cumplían con los **criterios de selección.** Lo cual se pudo realizar después de las 14:00hrs de lunes a viernes.

2.- Con dichos pacientes se procedió a la explicación, aclaración, llenado, y además se les solicitó su firma, en la **Hoja de Consentimiento Informado**, quienes aceptaran participar en dicho estudio.

3.- El **estado neurológico-clínico.** Se utilizó un esquema para examinar los niveles neurológicos con los esquemas correspondientes.

3.1 El registro de la fuerza muscular se realizará acorde a las normas establecidas por la National Foundation of Infantile Paralysis, Inc., Comité sobre Efectos Tardíos, y adoptadas por la American y la British Academies of Orthopaedic Surgeons.

3.3 En lo que respecta a los **niveles neurológicos D12 a L3** , se valorará de manera inicial las características fuerza muscular, posteriormente reflejos y finalmente sensibilidad.

a) En lo que respecta a la **fuerza muscular** no hay prueba específica para cada raíz nerviosa. Los músculos que suelen someterse a prueba son el iliopsoas (D12,L1, L2, L3) el cuádriceps (L2, L3, L4) y el grupo de aductores (L2, L3, L4).

El iliopsoas, es el principal flexor de la cadera, para examinarlo se indicó al paciente que se sentara en el borde de la mesa de exploración y con sus piernas suspendidas, fijando la pelvis con una de las manos sobre la cresta iliaca del paciente , se le pidió que levantara su muslo hasta separarlo de la mesa, luego que colocara la otra mano sobre la porción femoral disal de su rodilla además se pidió al paciente que levantara su muslo mientras se le oponía resistencia,

determinando la fuerza máxima que puede vencer, se repitió la prueba para el ilopsoas opuesto, comparando la fuerza muscular de los dos.

El cuádriceps, para valorarlo se pidió al paciente que se pusiera en cuclillas y luego se incorporara, se observó cuidadosamente si se incorporaba en forma pareja, con sus rodillas en extensión completa o si utilizaba una pierna más que la otra. El arco de movilidad de flexión a extensión debe ser uniforme, para someterlo a prueba de manera manual, se fijó el muslo del paciente colocando una mano inmediatamente arriba de la rodilla, se le pidió que extendiera su rodilla conforme ofrecía resistencia en un punto inmediato por arriba de la articulación del tobillo, se palpó el cuádriceps durante la prueba con la mano fijadora.

Los aductores de la cadera (L2, L3, L4), fueron sometidos a prueba en grupo, se pidió al paciente que se recostara sobre el dorso o de lado y se le indicó que abdujera sus piernas, colocando las manos del explorador en la superficie interna de ambas rodillas pidiéndosele que abdujera las piernas mientras oponíamos resistencia, determinando la resistencia máxima que se podía vencer.

b) En lo que respecta a la *valoración de los reflejos*, el Patelar fue explorado ya que también está dado por L2, L3, a pesar de que sea dado predominantemente por L4, se pidió al paciente que se sentara en el borde de la mesa de exploración con sus piernas suspendidas, con una pierna cruzada sobre su rodilla, o si estaba acostado, sostuviera su rodilla en posición de ligera flexión, en ésta posiciones el tendón rotuliano se encuentra relajado, se palpó la depresión de tejidos blandos a ambos lados del tendón para localizarlo con exactitud, se despertó el reflejo percutiendo el tendón a nivel de la articulación de la rodilla con un movimiento breve y firme de la muñeca, repitiendo el procedimiento en la pierna opuesta y graduando el reflejo como normal, aumentado, disminuído o ausente.

c) La **valoración de la sensibilidad** de L1,L2, L3, éstos proporcionan sensación a toda la zona de la porción anterior del muslo situada entre el arco crural y la rodilla, el dermatoma de L1, es una banda oblicua ubicada ubicada en la porción superoanterior del muslo, inmediatamente abajo del arco crural, el dermatoma de L3 es una banda oblicua localizada en la parte anterior del muslo, inmediatamente encima de la rótula, entre éstas dos bandas, en la superficie anterior de la porción media del muslo, se encuentra el dermatoma de L2. El examen de la sensación, con sus bandas de dermatomas individuales , es una forma más precisa de evaluar los niveles neurológicos D12, L1, L2 y L3, que el exámen de la función motora, ya que carecen de músculos representativos individuales. Tampoco hay reflejos representativos para éstos niveles, lo cual hace mas difícil diagnosticar un nivel neurológico exacto.

Los niveles neurológicos L4, L5, S1 son representados por músculos, dermatomas y reflejos distintivos, lo cual facilita más el diagnóstico.

3.4 En lo que respecta a la valoración de los **niveles neurológicos L4 a S1**, en la extremidad inferior, se sugirió el siguiente esquema clínico para examinar los niveles neurológicos, siendo conveniente primero evaluar la capacidad motora, luego la sensación y por último los reflejos.

a) El **examen muscular de las raíces** L4 a S1, se realizó poniendo a prueba los músculos del pie del lado medial al lateral, mediante la flexo-extensión de los mismos con paciente sentado en orilla, de una cama de exploración con sus piernas suspendidas; el tibial anterior, en el lado medial del pie, es innervado por L4; los extensores común y corto de los dedos, en la parte más alta del pie; el glúteo mediano, por L5 y los peroneos, en el lado lateral del pie, por S1.

b) La **sensación**, también puede ser sujeta a prueba en un patrón uniforme y continuo a través del dorso del pie, de lado medial al lateral. El borde medial del pie recibe innervación de L4, la parte más alta del pie L5 y el borde medial de S1; fue conveniente valorar la sensación

en cada extremidad, en forma simultánea para obtener una comparación inmediata. La piel que cubre un músculo suele ser inervada por el mismo nivel neurológico que el músculo subyacente.

c) Los *reflejos*, también pueden ser sometidos a prueba de una manera uniforme, para esto el paciente debió sentarse, lo cual facilitó el examen de los tendones apropiados; rotuliano para L4 , tibial posterior L5, Aquileo S1.

La valoración del tendón rotuliano ya se ha descrito anteriormente, en lo que respecta a la valoración del tendón del tibial posterior, fue difícil reproducir el reflejo con facilidad, se obtuvo, sosteniendo la parte anterior del pie en una posición de eversión y dorsiflexión a varios grados, y mediante la percusión del tendón del músculo tibial posterior en el lado medial del pie inmediatamente proximal al sitio donde se inserta en el tuberculo del escafoides, normalmente se debe producir una respuesta de inversión plantar leve. La valoración del tendón aquileo se realizó con el paciente encamado, se cruzó una pierna sobre su rodilla opuesta, de manera que no se impedía el movimiento de la articulación del tobillo, se preparó el tendón, flexionando el pie levemente hacia el dorso con una mano colocada en la eminencia plantar de los metatarsianos y se percutió el tendón, se consideró un reflejo positivo si el músculo gastrocnemio (gemelos) se contraía y el pie presentaba flexión plantar leve, se podía detectar este movimiento a través de la mano.

3.5 En lo que respecta a los **niveles neurológicos S2, S3, S4:**

a) La valoración de la *actividad motora*, es sabido que los nervios que salen de los niveles S2 y S3 inervan a los músculos intrínsecos del pie, aunque no hay una forma eficaz para examinar por separado éstos músculos, se debió inspeccionar la presencia del doblamiento ganchoso de los dedos, que puede ser ocasionado por denervación de los músculos intrínsecos.

S2, S3 y S4 también son los niveles que de manera principal brindan inervación motora a la vejiga, y los problemas neurológicos que afectan al pie también pueden dañarla.

b) En lo que respecta a la *valoración de la actividad refleja*, es de notar que no hay reflejo profundo inervado por S2, S3, ó S4. Sin embargo, hay un reflejo, el anal superficial, el cual se realizó mediante el toque de la piel perianal; el esfínter anal (S2, S3, S4) se contrajo (espasmo momentáneo) en forma refleja, considerándose positivo.

c) La *valoración de la sensación*, se realizó en base a la distribución de los dermatomas, los cuales alrededor del ano están dispuestos en anillos concéntricos, los cuales reciben inervación de S2 (el anillo más externo), S3 (el anillo de en medio) y S4-S5 (el anillo más interno).

4.-Para la valoración del estado neurológico-electromiográfico, fue solicitado el estudio electromiográfico, requisitado al paciente desde la consulta externa, de tal manera que cuando se interno ya contaba con el mismo, el cual fue revisado en el apartado de conclusiones e interpretación diagnóstica, de dicho estudio, para confirmar sospecha clínica diagnóstica, en caso de existir afección neurológica sensitiva y/o motora.

4.1 Posterior a la reducción y estabilización con artrodesis y fijación con sistema TSRH, se les solicitara estudio electromiografico a los 12 meses para valorar estado neurológico electromiográfico, en aquellos pacientes con afección neurológica sensitiva y/o motora.

4.2 Tanto en el estudio EMG prequirúrgico, como en el postquirúrgico, se revisaran las variables del estudio como son: Nivel neurológico afectado, tipo de lesión y afección sensitiva o motora. En el apartado de interpretación y conclusión diagnóstica de dicho estudio, se registro dicho diagnóstico en la hoja de recolección de datos.

5.-Exploración de los arcos de movilidad de la columna lumbosacra, éstos dependen de la resistencia de los discos a la distorción, ángulo y tamaño de las superficies articulares entre las apófisis, los movimientos que se explorarán son:

- Flexión,
- Extensión
- Inclinación lateral
- Rotación

5.1.La **flexión**, abarca la relajación del ligamento longitudinal anterior y el estiramiento de los ligamentos supraespinosos e interespinosos, los ligamentos amarillos y el ligamento longitudinal posterior; limitada por el tamaño de los cuerpos vertebrales.

Para someter a prueba la flexión, se pidió al paciente que se inclinara hacia delante lo más que pudiera con las rodillas rectas, y que tratara de tocarse la punta de los pies, si no lo podía hacer, se midió la distancia desde la punta de los dedos hasta el suelo. La flexión a nivel lumbar es de 60 grados.

5.2 La **extensión**, estira el ligamento longitudinal anterior, y relaja a los ligamentos posteriores, es efectuada por los músculos intrínsecos del dorso, los músculos rectos abdominales se oponen al aumento de la lordosis lumbar.

Para someter a prueba la extensión, se colocó el explorador al lado del paciente, colocando una mano sobre el dorso del mismo, de modo que la palma descansaba sobre la espina iliaca posterior y superior, los dedos se extendían hacia la línea media.. A continuación se le pidió que se doblara hacia atrás hasta donde pudiera, y que usara su mano como punto de apoyo de éste movimiento. La extensión a nivel lumbar es de 35 grados.

5.3 La **inclinación lateral** a nivel de la columna lumbosacra, no es un movimiento puro, puesto que debe de ocurrir en conjunto con elementos de rotación espinal. Sus arcos son impuestos por ligamentos circundantes.

Para someter a prueba la inclinación lateral, se estabilizó primero la cresta iliaca y se pidió al enfermo que se inclinara hacia la izquierda y a continuación hacia la derecha hasta donde pudiera. Se observó hasta donde podía inclinarse hacia cada lado, se compararon los arcos de movilidad. Para efectuar la prueba pasiva de la inclinación lateral, se estabilizó la pelvis del paciente, sujetando el hombro de éste y se inclinó hacia cada lado. La inclinación lateral del raquis lumbar es de 20 grados.

5.4 Para someter a prueba la **rotación** de la columna lumbosacra, se colocó el explorador detrás del paciente y se estabilizó la pelvis con una mano en la cresta iliaca y la otra en el hombro opuesto. A continuación se volvió el tronco poniendo en rotación la pelvis y el hombro por detrás. Se repitió el mismo procedimiento con la cadera y el hombro opuestos y se compararon los arcos de rotación. La rotación axial en el axis lumbar es de 5 grados.

6.- Para la **valoración del grado de dolor**, se han ideado diversas pruebas de informes proporcionados por el paciente que ofrecen mediciones cuantitativas por medio de diversos formatos de cuestionarios que permiten aplicar un número para el nivel del dolor, malestar o incapacidad percibido por el paciente.

Son muchos los factores que pueden incrementar los informes proporcionados por el paciente sobre el dolor, depresión e incapacidad., casi todos los individuos que experimentan dolor crónico tienden a ser personas que somatizan sus problemas, como tales sus reacciones no se pueden comparar con una base de datos normativa, más bien la reacción del individuo debe

compararse con la puntuación inicial o de referencia del propio individuo, obtenida antes del tratamiento.

Se emplearon dibujos del dolor medido para ofrecer una valoración de localización del dolor, su intensidad y características subjetivas de éste, se cuenta con una escala análoga visual (VAS) que sugiere si el paciente percibe el problema originado de manera más axil o en una extremidad y para medir la gravedad del dolor.

6.1 Se le mostró al paciente la escala VAS para el dolor.

6.2 Posteriormente se le solicitó que con un bolígrafo, marcara sobre la línea de la VAS, el sitio que más represente su condición de dolor actual habitual, considerándose ésta evaluación como el estado basal del dolor prequirúrgico.

6.3 De forma consecutiva, se mostró en cada revisión la misma VAS, y el resultado previo, para de éste modo el/la paciente tenga un parámetro fidedigno de cómo se encontraba en la revisión anterior.

6.4 De forma consecutiva, posterior al punto 6.3, se les solicitará que realicen de nuevo en cada revisión el punto 6.2.

7.- Posteriormente se valoraron los estudios radiográficos, con los que cuenta el paciente, los cuales debían contener los siguientes elementos en la ficha de identificación: Numero consecutivo que será asignado antes de la toma de rayos X a cada participante, y colocado en la porción derecha, dicho número se correspondía con el folio del consentimiento informado, así como del interrogatorio y evaluación clínica, fecha de toma de radiografías, las cuales deberán ser:

- AP de columna lumbosacra.

- Lateral en neutro

- Lateral con flexión máxima

-Lateral con Extensión máxima

Dichas mediciones se realizaron de forma estandarizada, con los mismos instrumentos de medición, lápiz de carbón 2.0 Pelikan HB®, goniómetro Mitutoyo®, goma de pan Sthetler®, regla milimétrica Rester®.

Todas *prequirúrgicas*, si no contaban con los mismos al momento de ser valorados en piso, se solicitaron estudios restantes para completar perfil radiográfico, a dichos estudios se les valoró: datos de espondilolistesis, nivel tipo, grado de deslizamiento, para valoración de estabilidad de segmento lumbosacro: ángulo de deslizamiento, traslación en flexión en el plano sagital, traslación en extensión en el plano sagital, traslación rotacional en extensión en el plano sagital, traslación rotacional en flexión en el plano sagital, así como el grado de consolidación ósea.

8.- Cada radiografía y sus respectivas mediciones, fueron medidas de forma cegada a los datos clínicos del paciente, así como serían de forma individual realizados por cada observador, evitándose los sesgos de comunicación visual y verbal.

Los observadores son:

Observador A: Dr. Ricardo Raúl González Zepeda (Autor) *

Observador B: Dr. Moisés Franco Valencia *

Observador C: Dr. Silvestre Fuentes Figueroa *

9.- Posterior a la medición estandarizada de las radiografías de 10 pacientes, el Monitor: Dr. Ruben Torres González (Autor y monitor) **

Se realizó la evaluación de dichas mediciones mediante análisis de Consistencia Interobservador, para variables numéricas, con Coeficiente de Correlación Intraclase (ICC).

10.- Se buscó la obtención de valores cercanos al .80 de ICC, en caso de que se requiriera calibración de los observadores, se llevaría a cabo, hasta lograr dicho nivel de estandarización.

11.- En caso de que un observador, no lograra ser un buen medidor, sería sustituido.

Realizándose el mismo proceso radiográfico y de medición en cada una de las subsiguientes revisiones.

12.- Las siguientes mediciones clínicas y radiográficas se realizarán bajo los mismos lineamientos de metodología, a los 8, 10 y 12 meses de *post-operados*, en las cuales se medirán nuevamente las mediciones ya referidas.

13.- Toda la información recopilada por los autores de éste estudio, ha sido dedidamente almacenada en un archivero previamente clasificado por secciones de meses y o fecha de toma de cada uno de los estudios, ordenados por numero de folio, tanto los datos de las hojas de recolección de datos, como las radiografías de cada evaluación, permaneciendo todas las hojas y radiografías dentro de un mismo sobre radiográfico con el mismo número de folio correspondiente a cada paciente. Ubicado en el área de recepción de la oficina de servicio de columna en el quinto piso.

14.- Se anotaron los datos obtenidos de la fuente primaria, en 3 equipos de computo en una base de datos, creada en el paquete estadístico SPSS versión 12.0 en inglés.

Para realizar el análisis estadístico correspondiente, para identificar los resultados y formular las conclusiones del mismo.

15.- Siendo el estudio observacional, sin realizar ninguna maniobra que modifique de alguna forma la historia natural de la enfermedad, ni de su tratamiento, en caso de identificarse alguna alteración en la historia natural de la enfermedad se derivará con médico tratante para su manejo necesario.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

1.-Para cada una de las variables, se realizó análisis univariado, descriptivo, con medidas de tendencia central y de dispersión. Para determinar la distribución de las variables cuantitativas, se estimó, sesgo, y kurtosis. Posteriormente se aplicaron pruebas de normalidad, para identificar el tipo de distribución que presentaban las variables.

2.-Acorde al tipo de distribución de cada una de las variables se aplicaron pruebas de contraste paramétricas y no paramétricas, en las que se presentaron diferencias estadísticamente significativas, se realizaron correlaciones. Ver apartado especial de análisis estadístico en resultados.

3.-El análisis estadístico se realizó con el programa SPSS 12.0 (SPSS Inc., Chicago, USA).

ASPECTOS ÉTICOS.

El presente trabajo fue revisado y aprobado por el comité de investigación y ética del Hospital de ortopedia "Magdalena de las Salinas", con número de registro 2053402006
Con fecha del día 8 de septiembre del 2004.

4.-RESULTADOS

Se revisaron pacientes que cumplían con criterios de selección, entre el mes de Diciembre 2004 y Enero 2005 sometidos a evento quirúrgico, con primera valoración post- quirúrgica a los 6 meses, los cuales fueron analizados en forma prospectiva, longitudinal.

Se analizaron las siguientes variables: Grado de espondilolistesis, tipo de espondilolistesis, nivel de vértebra afectada, valoración del estado neurológico clínico, estado neurológico Electromiografico, arcos de movilidad de la columna lumbosacra, grado de dolor, traslación en flexión y extensión en plano sagital, traslación rotacional en flexión y extensión en plano Sagital, ángulo de deslizamiento, grado de consolidación, edad, sexo, peso, talla, índice de masa corporal. Después fueron comparados los resultados de la evaluación prequirúrgica y post- quirúrgica.

Se realiza estudio programado a un año, presentando resultados iniciales a los 6 meses con Fines de titulación oportuna, se continuara dicho estudio realizando evaluaciones a los 8, 10 y 12 meses hasta completar el año de estudio, reportándose resultados finales.

Durante el periodo del estudio, se presentaron un total de 20 casos, de Espondilolistesis, cumpliendo los criterios de selección del mismo. Siendo de éstos diez (50%) del sexo masculino, diez (50%) del sexo femenino, con un rango de edad de 41 a 78 años con un promedio de 55 años, un rango de peso de 59 a 96 kilos con un promedio de 75.1 kilos, talla con un rango de 1.44 metros a 1.72 metros con un promedio de 1.59 metros, un índice

de masa corporal de lo normal a sujetos con sobrepeso con un promedio de sobrepeso.

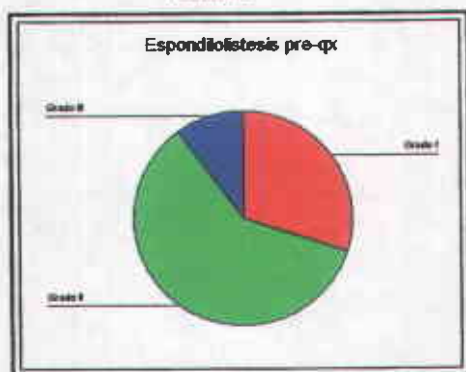
Al realizar la *valoración pre-quirúrgica* de los mismos, *el grado de espondilolistesis*, seis Casos (30%) grado I, doce grado II (60%), dos grado III (10%) (Ver grafica 1), de las cuales nueve eran tipo ístmico (45%), y once de tipo degenerativo (55%) (ver gráfica 2), con un *nivel de la vértebra afectada*, nueve (45%) L4-L5, once (55%) nivel L5-S1 (ver gráfica 3), Al realizar la *valoración clínica* de los casos, en lo que respecta al *nivel sensitivo y motor clínico pre-quirúrgico de la extremidad inferior derecha*, siete (35%) con afección nivel L5, dos (10%) nivel S1, once (55%) sin afección, siendo en ocho (40%) de los casos hipoestesias y en un caso (5%) con parestesias el resto sin afección, con un *grado de fuerza muscular* de 5 de la escala de Daniels en once (55%) de los casos, y de 4 en la Escala de Daniels en nueve de los casos; *el nivel sensitivo y motor clínico pre-quirúrgico de la extremidad inferior izquierda*, siete (35%) con afección nivel L5, tres (15%) nivel S1, diez sin afección (50%) siendo en nueve (45%) casos hipoestesias y en un caso (5%) el resto sin afección, *el grado de fuerza muscular*, diez (50%) grado 5 en la Escala de Daniels, diez (50%) grado 4 en la Escala de Daniels, *el reporte electromiografico de la extremidad inferior derecha e izquierda*, normal dieciséis casos (80%), anormal cuatro casos (20%) de los cuales tres corresponden nivel L4-L5 y un caso nivel L5-S1. Al valorar los *arcos de movilidad*, éstos disminuidos, con una *flexión* promedio 48 grados con un rango mínimo de 39 y máximo de 54 grados, *extensión* promedio 28 grados con un rango mínimo de 23

grados y máximo de 32 grados, *inclinación lateral derecha* promedio de 16 grados con un rango mínimo de 14 grados y máximo de 18 grados, *inclinación lateral izquierda* promedio de 15 grados con un rango mínimo de 13 grados y un máximo de 19 grados, *rotación derecha* con un promedio de 4 grados con un rango mínimo de 3 grados y máximo de 4 grados, *rotación izquierda* promedio de 4 grados con un rango mínimo de 3 grados y máximo de 4.5 grados, al valorar *intensidad del dolor* se utilizó la Escala visual análoga de dolor, el promedio fue de 67.5 puntos con rangos de un mínimo de 20 puntos y un máximo de 90 puntos (ver gráfica 5), *radiográficamente* con *inestabilidad radiográfica traslacional y rotacional en flexión y extensión* por observadores A, B, C, de 20 (100%) pacientes (ver gráfica 6), *el ángulo de deslizamiento* observadores A, B, y C promedio de 31.7 con rangos de un mínimo de 15.3 grados y un máximo de 59.7 grados.

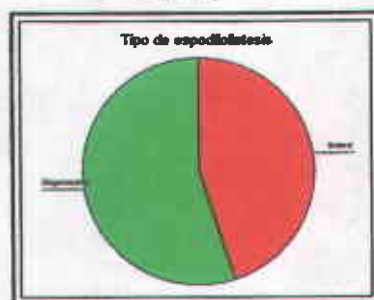
Al realizar *valoración a los 6 meses post quirúrgicos* diecinueve eran grado I (95%), y uno grado II (5%) (ver gráfica 4), con un nivel sensitivo clínico de la extremidad inferior derecha, siete (35%) nivel L5, dos (10%) nivel S1, con un nivel sensitivo clínico de la extremidad inferior izquierda, siete (35%) nivel L5, tres (15%) nivel S1, diez (50%) sin afección, con nivel motor clínico de extremidad inferior derecha e izquierda normal sin afección en los veinte casos, con un grado de fuerza muscular de extremidad inferior derecha a izquierda, de 5 en la Escala de Daniels, los arcos de movilidad con flexión promedio de 54 grados con rangos mínimo 45 grados y máximo de 57 grados, extensión

promedio 32 grados con un rango mínimo de 26 grados y máximo de 33 grados, inclinación lateral derecha promedio de 19 grados con un mínimo de 15 grados y máximo de 19 grados, inclinación lateral izquierda promedio de 19 grados con un mínimo de 15 grados y máximo de 21 grados, rotación derecha promedio de 4.25 grados con un mínimo de 4 grados y máximo de 4.5 grados, rotación izquierda promedio de 4 grados con un mínimo de 3.5 grados y un máximo de 4.5 grados, el dolor con un promedio con escala visual análoga de 27.5 puntos con rangos de un mínimo de 5 puntos y un máximo de 40 puntos (ver gráfica 5). Al valorar la inestabilidad traslacional en flexión y extensión en plano sagital post-quirúrgico por observadores A, B, C, siete fueron estables (35%), inestables trece (65%), al valorar la inestabilidad radiográfica rotacional en flexión y extensión en plano sagital por observadores A, B, C, estables dos (10%), inestables dieciocho (90%) (ver gráfica 6), con un ángulo de deslizamiento promedio por observadores A, B, y C de 27.8 con rangos de un mínimo de 15.7 y un máximo de 39 grados, con un grado de consolidación ósea valorado por observadores A, B, C, Grado II, en los veinte casos.

Gráfica 1



Gráfica 2



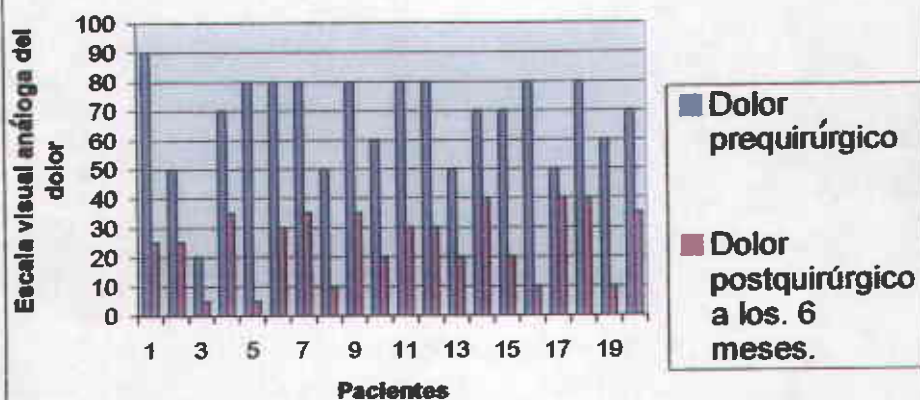
Gráfica 3



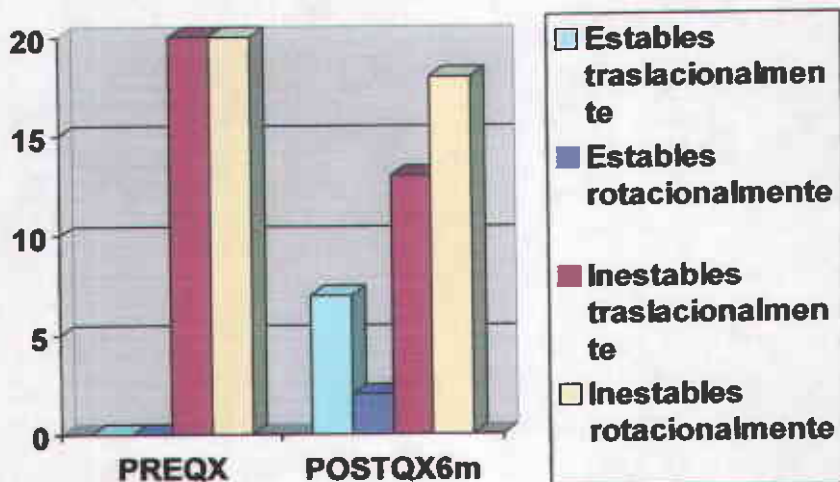
Gráfica 4



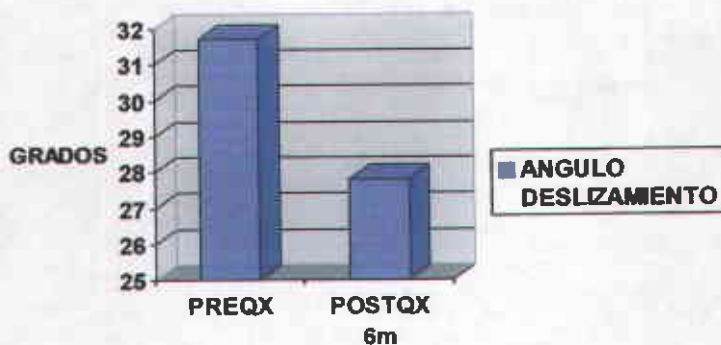
Gráfica 5. Comparación del dolor pre y post quirúrgico



GRAFICA 6
COMPARACIÓN DE INESTABILIDAD EN PLANO SAGITAL EN
FLEXIÓN Y EXTENSIÓN MÁXIMAS



GRAFICA 7
COMPARACIÓN ANGULO DESLIZAMIENTO



ANALISIS ESTADISTICO

Las diferencias encontradas realizando comparación en cuanto al dolor fueron estadísticamente significativas $p=0.000$ IC=34.776-50.224

Paired Samples Test						t	df	Sig. (2-tailed)	
	Paired Differences Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference					
				Lower	Upper				
Pair 1	dolor preqx, y dolor post-qx a los 6 meses,	42.500	16.5036	3.6903	34.776	50.224	11.517	19	.000

En cuanto a los grados de movilidad en flexión, extensión, inclinación lateral y rotación derecha se encontraron diferencias estadísticamente significativas $p=0.000$.

Paired Samples Test							t	df	Sig. (2-tailed)
	Paired Differences Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference					
				Lower	Upper				
Pair 1	extensión clínica preqx, y extensión clínica post-qx a los 6 meses,	-2.050	1.3851	.3097	-2.698	-1.402	-6.619	19	.000
Pair 2	inclinación lateral derecha e inclinación lateral derecha post-qx a los 6 meses,	-1.250	.6387	.1428	-1.549	-.951	-8.753	19	.000
Pair 3	inclinación lateral izquierda	-2.200	1.8806	.4205	-3.080	-1.320	-5.232	19	.000

preqx, inclinación lateral izquierda post-qx									
Pair 4 rotación derecha	-.650	.5643	.1262	-.914	-.386	-5.151	19	.000	
preqx, y rotación derecha post-qx a									
Pair 5 rotación izquierda	-.150	.5155	.1153	-.391	.091	-1.301	19	.209	
preqx, rotación izquierda post-qx a los 6									

Solo la rotación derecha pre y postqx no hubo $p=.209$ diferencias estadísticamente significativas.

En cuanto al grado de deslizamiento pre y postcirugía hubo diferencias significativas $p=0.003$ IC: 1.554-6.279

Paired Samples Test						t	df	Sig. (2-tailed)
	Paired Differences Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 Angulo de deslizamiento pre-qx y post-qx a los 6 meses	3.917	5.0482	1.1288	1.554	6.279	3.470	19	.003

Hubo diferencias en cuanto a la ganancia posterior a la cirugía en cuanto a sensibilidad según la suma de rangos de Wilcoxon. Con $P=0.005$

Test Statistics

grado de sensibilidad del miembro inferior derecho post-quirúrgico a los 6 meses - grado de sensibilidad del miembro inferior derecho pre-quirúrgico	grado de sensibilidad del miembro inferior izquierdo post-quirúrgico a los 6 meses - grado de sensibilidad del miembro inferior izquierdo pre-quirúrgico	grado de fuerza muscular del miembro inferior derecho post-quirúrgico a los 6 meses - grado de fuerza muscular del miembro inferior derecho pre-quirúrgico	grado de fuerza muscular del miembro inferior izquierdo post-quirúrgico a los 6 meses - grado de fuerza muscular del miembro inferior izquierdo pre-quirúrgico
Z-2.828	-3.000	-3.000	-3.162
.005	.003	.003	.002

Asymp. Sig. (2-tailed)

A Based on positive ranks.

B Wilcoxon Signed Ranks Test

Hubo solo ganancia muscular posterior a la cirugía con $P=0.005$.

Test Statistics

nivel sensitivo clínico post-quirúrgico de la extremidad inferior derecha a los 6 meses - nivel sensitivo clínico prequirúrgico de la extremidad inferior derecha	nivel sensitivo clínico post-quirúrgico de la extremidad inferior izquierda a los 6 meses - nivel sensitivo clínico prequirúrgico de la extremidad inferior izquierda	nivel motor clínico post-quirúrgico de la extremidad inferior derecha a los 6 meses - nivel motor clínico prequirúrgico de la extremidad inferior derecha	nivel motor clínico post-quirúrgico de la extremidad inferior izquierda a los 6 meses - nivel motor clínico prequirúrgico de la extremidad inferior izquierda
Z.000	.000	-2.810	-2.919
1.000	1.000	.005	.004

Asymp. Sig. (2-tailed)

A The sum of negative ranks equals the sum of positive ranks.

B Based on negative ranks.

C Wilcoxon Signed Ranks Test

5.-DISCUSIÓN.

Acorde con la literatura internacional, ⁽⁷⁸⁾ en el presente trabajo se encontró mayor incidencia de Espondilolistesis degenerativa en pacientes entre la quinta y la octava década de la vida con igual distribución en ambos sexos, con predominio de un deslizamiento anterior del cuerpo vertebral superior sobre el inferior del 26 al 50%, el nivel de vértebra afectada predominantemente L5-S1.

Con respecto a la presentación clínica analizada de manera pre-quirúrgica (déficit sensitivo y motor, grado de sensibilidad, grado de fuerza muscular) la mayor frecuencia fue nivel L5, con hipoestesias, valorados electromiográficamente con un grado 5 en escala de Daniels de fuerza muscular, en lado derecho e izquierdo con disminución en arcos de movilidad a la flexión, extensión, inclinación lateral derecha e izquierda, rotación derecha e izquierda, con un promedio de dolor del 67% utilizando escala visual análoga, presentando radiográficamente inestabilidad traslacional y rotacional en plano sagital en flexión y extensión máximas, con un ángulo de deslizamiento promedio de 31.7 grados, cuyo valor normal es de 30 grados, acorde con trabajos publicados. ^(79, 80-85)

Destaca la valoración post-quirúrgica realizada a los 6 meses, en la cual la magnitud del deslizamiento anterior del cuerpo vertebral superior sobre el inferior fue del 1 al 25%, con predominio de pacientes sin afección sensitiva o motora, los pacientes que continuaron con afección sensitiva predominó el nivel L5, con parestesias, ya no con hipoestesias, destaca la fuerza muscular de los pacientes de 5 en escala de Daniels, en lo que respecta a los arcos de movilidad, éstos se encontraron con mejoría en comparación a la valoración inicial, incluso con valores mayores a los pre-quirúrgicos, se destaca una disminución notable en intensidad de

dolor utilizando la misma escala visual análoga promedio de 25 puntos, radiográficamente destacan pacientes con predominio de inestabilidad traslacional y rotacional en flexión y extensión mediante utilización de método de Dupuis y Posner, sin embargo con mejoría en ángulo de deslizamiento de manera notable, el cual indicador sensible de inestabilidad potencial, ^(3,22,23) utilizado para pronosticar el progreso del deslizamiento posterior a fusión, siendo también un indicador de ambiente biomecánico para la consolidación, ^(3,22,23) es notable la valoración realizada en cuanto al grado de consolidación ósea el cual grado II de los parámetros propuestos por Colchero y Olvera, en los 20 pacientes. Los pacientes con espondilolistesis sin déficit neurológico sometidos a estabilización sin descompresión presentaron un resultado satisfactorio con remisión de los síntomas de dolor lumbar y radicular y ninguno de ellos ha requerido en el seguimiento cirugía de revisión.

La espondilolistesis es una patología frecuente, que ocasiona dolor crónico incapacitante, alteraciones posturales severas y/o déficit neurológico. La estabilización quirúrgica se justifica en adultos que presenten dolor lumbar y/o radicular incapacitante, que no haya respondido al tratamiento médico y a la rehabilitación integral, la presencia de un déficit neurológico progresivo o la progresión radiográfica de la listésis, inclusive asintomáticos, dado el potencial de progresión de la deformidad. Esta estabilización puede efectuarse con o sin reducción del deslizamiento, sin embargo, reducirla implica riesgo de lesión neurológica, falla ósea (aflojamiento) o del implante (ruptura). Diversos autores recomiendan realizar fusión-artrodesis circunferencial (intercorporal e intertransversa) in situ, asociada a fijación transpedicular para disminuir los riesgos descritos.

En lo que respecta a la técnica quirúrgica empleada para el manejo de ésta patología, es necesario mencionar algunos aspectos como a saber: vía de abordaje, descompresión, artrodesis y fijación.

Vía de abordaje: La artrodesis intercorporal L5-S1 puede llevarse a efecto por vía transperitoneal anterior, ^(58, 62, 61, 63) sin embargo se han reportado complicaciones vasculares, lesión del plexo lumbosacro y eyaculación retrógrada. ⁽⁶⁴⁾ Smith y Bohlman ⁽⁶⁵⁾ por el contrario, propusieron efectuar por vía posterior esta artrodesis intercorporal empleando autoinjertos conjuntamente con la fusión intertransversa, en un solo acto operatorio con un índice de complicaciones inferior a otras técnicas realizadas por otros autores.

La descompresión para Peek y colaboradores ⁽⁶¹⁾ no está indicada, ya que sin efectuarla, obtuvieron fusión sólida y mejoría neurológica; teóricamente la descompresión incrementa la inestabilidad biomecánica y favorece la progresión de la deformidad, pérdida de reducción y falla de los implantes.

La artrodesis puede realizarse "in situ" o con reducción del deslizamiento, artrodesar de forma circunferencial (intertransversa – intercorporal) para minimizar los riesgos de falla por pseudoartrosis. ^(62, 67)

La fijación históricamente se ha efectuado con métodos de barras distractoras (Harrington) ^(58, 61, 62) o barras y alambrado sublaminares (Luque). ⁽⁶⁶⁾ Estas técnicas involucran vértebras y discos intervertebrales sanos, en algunos casos hasta L1, con la consecuente pérdida funcional de la movilidad lumbar; en la actualidad la fijación transpedicular permite involucrar selectivamente las vértebras comprometidas L5- S1. ⁽⁶⁸⁾ Es importante aclarar que siendo la Técnica de Bohlman una artrodesis "in situ" artrodesis circunferencial L5- S1, no interviene sobre la cifosis

lumbosacra ni sobre la inclinación sacra; medidas biomecánicas que al alterarse determinan la deformidad y cambios posturales en los pacientes, además de no poder realizarse una descompresión de elementos neurológicos que también se encuentran afectados en esta patología. Con la fijación interna transpedicular es posible mejorar en algún grado estas medidas, además de disminuir el riesgo de pseudoartrosis.^(58, 62) Se ha reportado previamente utilización de la técnica de fijación transpedicular, para el manejo de canal estrecho, espondilolistesis y espondilolisis en columna lumbosacra.⁽⁶⁸⁾ lo cual ha motivado la presente investigación, con el objetivo de analizar selectivamente a los pacientes que presentaban espondilolistesis inestable, manejados con la Técnica de Bohlman,^(65,69) en combinación con fijación transpedicular, con el objeto de corregir la deformidad, estabilizar (mediante fijación interna / fusión-artrodesis circunferencial) y descomprimir cuando se justifica, todo esto por abordaje posterior en un acto quirúrgico.

La fijación interna transpedicular cumple con tres objetivos específicos, disminuir el riesgo de pseudoartrosis,^(58,62) preservar en mayor grado la función articular de la columna lumbar puesto que a diferencia de otros tipos de fijación, permite involucrar selectivamente las vértebras comprometidas L5-S1, L4-L5, L3-L4 o combinaciones de dos o más niveles (mixto). El tercer objetivo se relaciona con la intervención sobre la cifosis lumbosacra y la inclinación sacra, aspecto que no es tenido en cuenta en la Técnica original de Bohlman. Es evidente que la alteración progresiva de estas medidas, se correlaciona con mayor deformidad y deterioro postural, por lo tanto, su mejoría representa una ganancia estética y funcional para el paciente.

En la se confirma cuantitativamente la ganancia y mejoría objetiva de estas dos medidas biomecánicas.

El objetivo primordial del tratamiento es la estabilización biomecánica de la listésis mediante fusión-artrodesis y fijación. la reducción, no lo es. Peek ⁽⁶¹⁾ considera que aún en las manos del más experto cirujano ocurren complicaciones; para Nachemson y Wiltse "es cuestionable si se debe intentar reducir la listésis en plan de investigación ya que la fusión in situ da buenos resultados". ⁽⁶²⁾

Con base en los aspectos analizados y en los resultados satisfactorios de esta serie, es recomendable tratar la espondilolistesis lumbosacra (con indicación quirúrgica) mediante una técnica de fusión-artrodesis circunferencial "in situ", fijación transpedicular (con mejoría de la cifosis lumbosacra e inclinación sacra), descompresión cuando esté justificada, todo esto vía posterior y en un solo acto operatorio.

Con la fusión-artrodesis posterior como técnica aislada según Boxall y colaboradores ⁽⁵⁸⁾ puede presentarse hasta 25% de pseudoartrosis, complicación ausente en la casuística de Bohlman y en la nuestra, atribuible a la práctica de artrodesis circunferencial. Por otra parte, es importante analizar si la fusión-artrodesis debe efectuarse "in situ" o posterior a la reducción de la listésis; de acuerdo a la literatura la reducción puede conllevar complicaciones neurológicas (neuropraxia L5 o raíces proximales, síndrome de cauda equina) ^(72, 70, 61, 71, 66, 68, 63, 73, 74, 75) y hasta 21% de pseudoartrosis; ^(58, 72) en consecuencia es preferible optar por la técnica "in situ" para minimizar estos riesgos.

Con respecto a los resultados post-operatorios, la descompresión se realizó con déficit neurológico franco; se fusionaron y artrodesaron vértebras (L4, L5, S1). En dieciocho de los pacientes se utilizaron injertos óseos autólogos y en dos se utilizó caja intersomática, la

inmovilización post-quirúrgica se llevó a efecto con corsé lumbosacro (LSO) en polipropileno de uso diurno. El período de seguimiento será a 12 meses.

El déficit neurológico es una complicación frecuente en manos inexpertas,⁽⁸⁷⁾ cuya incidencia se ha reportado hasta en un 12 % y, según los informes de la Scoliosis Research Society,⁽⁸⁸⁾ alcanza un 3,2 %. En nuestra casuística hasta el momento no se ha reportado datos de déficit sensitivo franco. solo hipoestesias predominio 1.5 en 7 casos, sin embargo se espera resolución durante el seguimiento del estudio.

La fijación transpedicular debe considerarse como una técnica segura^(86,89,99) ya que, en nuestra experiencia (80 tornillos colocados), el índice de complicaciones es similar o inferior en algunos casos a las publicaciones de otros autores. De otra parte se puede inferir que la técnica quirúrgica estandarizada, aunada a la fijación transpedicular y a una exhaustiva fusión y artrodesis con injertos óseos autógenos, se ha reflejado hasta el momento en la ausencia de casos de pseudoartrosis.^(81,92,97,98)

Hasta el momento, después de un período de 6 meses, no se han reportado datos sugestivos de infección, tampoco datos de fallas óseas o de material en el presente estudio esta por debajo de reportes de otras series, como la Matsukaki,⁽⁸⁶⁾ que reportó 6% de ruptura de material. tampoco se han presentado datos de lesión de estructuras neurológicas durante descompresión, tampoco se ha requerido por el momento de revisión quirúrgica.

CONCLUSIONES:

1. Se logró una mejoría sustancial en el dolor.
2. Se mejoró la limitación funcional y los grados de movimiento.
3. La reducción gradual del deslizamiento, no trae alteraciones neurológicas tales como la neuropraxia.
4. Es posible realizar todo lo anterior con sólo un abordaje quirúrgico.
5. A los 6 meses no se ha logrado una estabilización del segmento, se requiere un seguimiento a los 8, 10 y 12 meses para verificarlo.
6. Algo que contribuye sustancialmente a la recuperación en el estado neurológico con este procedimiento, es la descompresión amplia que se realiza de los elementos nerviosos, a diferencia de otro tipo de procedimientos realizados en columna lumbosacra con motivo de Espondilolistesis, tal como en la artrodesis tipo Wiltse.
7. Es un procedimiento que requiere experiencia por parte del cirujano, ya que dada la vecindad con elementos nerviosos, es necesaria una técnica depurada a fin de disminuir las complicaciones.
8. El tipo de Espondilolistesis degenerativo fue el más común.
9. Los niveles más afectados son L4-L5 y L5-S1 ya que son los segmentos más móviles y que más cargas y esfuerzos soportan.
10. La sintomatología lumbar y/o lumbociática son ocasionados tanto por inestabilidad segmentaria como por compresión radicular.
11. Esta técnica quirúrgica proporciona fijación interna rígida, lo que hace innecesario un reposo en cama prolongado evitando las complicaciones inherentes, y así poder efectuar una movilización postoperatoria temprana
12. Disminuye el tiempo de hospitalización y no es necesaria la inmovilización con aparato de yeso.
13. En la fijación transpedicular el promedio de vértebras fijadas es menor que con las técnicas de Harrington y Luque, preservando en mayor grado la movilidad articular, Bohlman y Wiltse.
14. La fijación transpedicular en relación con otras técnicas tradicionales, permite control del dolor, descompresión nerviosa, mejor tasa de fusión, preservación de la función articular en mayor grado al fijar un número menor de vértebras.
15. La técnica de fijación transpedicular es un procedimiento seguro para el manejo de espondilolistesis degenerativa e ítmica.
16. La asociación de fijación transpedicular con artrodesis y fusión con injertos autógenos, disminuye la incidencia de pseudoartrosis.
17. La ausencia de pseudoartrosis hasta el momento, nos estimula a continuar efectuando minuciosas fusiones y artrodesis con injertos óseos autógenos.
18. Se lograron los objetivos propuestos, tanto los clínicos como los radiográficos.

7. REFERENCIAS.

1. - Newell, R.L.M.: Spondylosis: An historical review. Spine 20 (17): 1950 – 1956, 1995.
2. - Kilian, H.F.: Schilderungen never Beckenformen and ihres Verhaltens in Leben. Monnheim, Verlag von Bassermann & Mathey. 1854.
3. - Robert zu Coblenz: Eine eigenthumliche angelocrene Lordose, wahrscheinlich bedingt duch eine. Verschiebung des Kerpers des Lendenwirbels auf die Mechanik dreser Beckenformation. Monatschr. Geburts Frauenkr (Berlin) 5: 81-94, 1855.
4. - Newman, P.H.: The etiology of spondylolisthesis. J. Bone Joint Surg. 45B : 39-59, 1963.
5. - Boxal. D.Bradford, D.S., Winter, R.B. and Moc, J.H.: Management of severe spondylolisthesis in children and adolescents, J.Bone Joint Surg. 61A: 479-495, 1979.
6. - Newman, P.H.: Stenosis of the lumbar spine in spondylolisthesis. Clin. Orthop 115:116-121 1976.
7. - Wiltse, L.L., Widell, E.H., and Jackson, D.W.: Fatigue Fracture: The basic lesion in isthmic spondylolisthesis. J. Bone Joint Surg. 57^a: 1722, 1975.
8. - Bunnell, W.P.: Back pain in children. Orthop Clin. North Am. 13: 587-604. 1982.
9. - Dandy, D.J.; and Shannon, M.J.: Lumbosacral sublaxation (group I spondylolisthesis). J.Bone Joint Surg. 53B: 578-595, 1971.
10. - Laurent, L.E., and Osterman, K.: Operative Tratment in young patients. Clin Orthop. 117: 85-91, 1976.
11. - Newman, P.H.: A clinical syndrome associated with severe lumbosacral sublaxation. J. Bone Surg, 47B: 472-481, 1965.

12. - Osterman, K., Lindholm, T.S., and Laurent, L.E.: Late results of removals of the loose posterior elements (Gill's operation) in treatment of lytic lumbar spondylolisthesis. *Clin Orthop.* 117: 121-128, 1976.
13. - Wood, K.B., Popp C.A. Transfeldt, E.E. and Geiseele, A.E.: Radiographic evaluation of instability in spondylolisthesis. *Spine* 19 (15): 1697 -1703, 1994.
14. - Boachie- Adjer, O.: Conservative treatment of spondylolysis and spondylolisthesis. *Semin. Spine Surg.* 1 (2): 106-115, 1989.
15. - Hensinger, R.N.: Acute back pain in children. *Instr Course. Lect.* 44:111-126, 1995.
16. - Lowe, J., Schechner, E. Hirschberg, E, et al.: Significance of bone scintigraphy in symptomatic spondylolysis. *Spine* 9: 653- 654, 1984.
17. - Lusins, J.O., Elting, J.J., Cicoria, A. D., and Goldsmith, S.J.: SPECT evaluation of unilateral spondylolysis. *Clin. Nucl. Med.* 19 (1): 1-5, 1994.
18. - Lusins, J.O., Elting, J.J., Cicoria, A.D., and Goldsmith, S.J.: SPECT evaluation of lumbar spondylolysis and spondylolisthesis. *Spine* 19 (5): 608-612, 1994.
19. - Wiltse, L.L., and Winter, R.B., Terminology and measurement of spondylolisthesis. *J.Bone joint Surg.* 65-A: 768-772, 1983.
20. - Taillard, W.: Etiology of spondylolisthesis. *Clin. Orthop.* 115: 30-39, 1976.
21. - Hensinger, R.N., Lang, J.R., and Mc Ewen, G.D.: Surgical management of spondylolisthesis in children and adolescents. *Spine* 1 (4): 207-216, 1976.
22. - Speck, G.R., Mc Call, I.W., and O' Brien, J.P.: Spondylolisthesis: The angle of kyphosis. *Spine* 9: 659-660, 1984.

23. - Bradford, D.S.: Management of Spondylolysis and spondylolisthesis. Instructional Course Lectures XXXII, American Academy of Orthopaedic Surgeons. St Luis, C.V. Mosby, 1983 pp. 151-162.
24. - Cloward R.B., Spondylolisthesis: Treatment by laminectomy and posterior interbody fusion: Review of 100 cases. Clin. Orthop. 154: 74-82, 1981.
25. - Hensinger, R.N.: Spondylolysis and spondylolisthesis in children. In Rothman, R.H., and Simeone, F.A. (eds) : The Spine. 2nd ed. Philadelphia, W.B. Saunders Co., 1982, p.p. 263-284.
26. - Turner R.H., and Bianco A.J., Jr: Spondylolysis and spondylolisthesis in children and teenagers. J. Bone Joint Surg. 53^a: 1298- 1306, 1971.
27. - Yamane, T., Yoshida, T: and Mimatsu, K.: Early diagnosis of lumbar spondylolysis by MRI. J. Bone Joint Surg. 75B (5): 764-768, 1993.
28. - Wiltse, L.L.: Spondylolisthesis in children. Clin. Orthop. 21:156-165, 1961.
29. - Wiltse, L.L., and Jackson, D.W.: Treatment of spondylolisthesis and spondylolysis in children. Clin. Orthop. 117:92-100, 1976.
30. - Amundson, G.M., and Wenger, D.R.: Spondylolisthesis: Natural history and treatment. Spine: State of Art Reviews 1 (2): 323-338, 1987.
31. - Johnson J.R., and Kirwan, E.O.: The long-term results of fusion in situ for severe spondylolisthesis. J. Bone Joint Surg. 65B: 43-46, 1983.
32. - LaFond, G.: Surgical treatment of spondylolisthesis. Clin. Orthop. 22: 175-179, 1962.
33. - Laurent, L.E., and Osterman, K.: Operative treatment of spondylolisthesis in young patients. Clin Orthop. 117: 85-91, 1976.
34. - Sherman, F.C. Rosenthal, R.K., and Hall, J.E.: Spine fusion for Spondylolysis and spondylolisthesis in children. Spine 4: 59-67, 1979.

35. - Hensinger, R.N., Lang, J.R., and McEwem, G.D.: Surgical management of spondylolisthesis in children and adolescents. *Spine* 1(4): 207-216, 1976.
36. - Velikas, E.P., and Blackburne, J.S.: Surgical treatment of spondylolisthesis in children and adolescents. *J. Bone Joint Surg.* 63B: 67-70, 1981.
37. - Vidal, J., Fassio, B., Buscayret, C., and Allieu, Y.: Surgical reduction of spondylolisthesis using posterior approach. *Clin. Orthop.* 154: 156-165, 1981.
38. - Barash, H.L., Galante, J.O., Lambert, C.N., and Ray, R.D.: Spondylolisthesis and tight hamstrings. *J. Bone Joint Surg.* 52^a: 1319-1328, 1970.
39. - Phalen, G.S., and Dickson, J.A.: Spondylolisthesis and tight hamstrings. *J. Bone Joint Surg.* 43^a: 505-512, 1961.
40. - Sijbrandji, S.: Reduction and stabilization of severe spondylolisthesis: A report of three cases. *J. Bone Joint Surg.* 56B: 40-42, 1983.
41. - Bradford, D.S.: Treatment of severe spondylolisthesis: A combined approach for reduction and stabilization. *Spine* 4: 423-429, 1979.
42. - De Wald, R.L., Faut, M.M., Taddonio, R.F. and Neuwirth, M.G.: Severe lumbosacral spondylolisthesis in adolescents and children. *J. Bone Joint Surg.* 65^a: 619-626, 1981.
43. - Baker, D.R., and McHollick, W.: Spondylolysis and spondylolisthesis in children. *J. Bone Joint Surg.* 38^a: 933, 1956.
44. - Kirkaldy-Willis, W.H.: Presidential Symposium on Instability of the Lumbar Spine, introduction. *Spine* 10: 254, 1985.
45. - Kirkaldy-Willis, W.H., and Farfan, H.F.: Instability of the lumbar spine. *Clin. Orthop.* 165: 110, 1982.
46. - Nachemson, A.: Lumbar spine instability. A critical update and symposium summary. *Spine* 10: 290-291, 1985.

47. - Pope, M.H., and Panjabi, M.: Biomechanical defunctions of spinal instability. *Spine* 10: 255-256, 1985.
48. - Gonnella, C., Paris, S., and Kutner, M.: Reliability in evaluating passive intervertebral motion. *Phys. Ther.* 62: 437, 1982.
49. - Frymoyer, J.W., Newberg, A., Pope, M.H., et al.: Spine radiographs in patients with low- back pain. *J. Bone Joint Surg.* 66^A: 1048- 1055, 1984.
50. - Macnab, L.: The traction spur: An indication of segmental instability. *J. Bone Joint Surg.* 53^A: 663, 1971.
51. - Torgerson, W.R., and Dotter, W.E.: Comparative roentgenographic study of the asymptomatic and symptomatic lumbar spine. *J. Bone Joint Surg.* 58^A: 850-853, 1976.
52. - Frymoyer, J.W., and Krag, M.H.: Spinal stability and instability: Definitions, classification, and general principles of management. In Dunsker, S.B., Schmidek, H.H., Frymoyer, J.W., and Kahn, A. (eds.): *The Unstable Spine*. New York. Grune & Stratton, 1986.
53. - Dupuis, P.R., Yong-Hing, K., Cassidy, J.D., and Kirkaldy- Willis, W.H.: Radiologic diagnosis of degenerative lumbar spinal instability. *Spine* 10: 262-276, 1985.
54. - Barrios, C., Ahmed, M., Arrotegui, J, et al.: Microsurgery versus standard removal of the herniated lumbar disc: A 3 year comparison in 150 cases. *Acta Orthop. Scand.* 61: 399-403, 1990.
55. - Wiesel, S.W., Fefer, H.C., and Rothman, R.H.: Low back pain: Development and five year prospective application of a computerized quality- based diagnostic and treatment protocol. *J. Spinal Disord.* 1: 50-58, 1988.
56. - Davis, G.W., Onik, G., and Helms, C.: Automated percutaneous disectomy. *Spine* 16: 359-363, 1991.

57. - Harms J.: Instrumented Spinal Surgery: Principles and Technique, Thieme Stuttgart... New York. 1999. 1-27, 129-165.
58. - Boxall D., Winter RB, Moe JH . Management of Severe Spondylolisthesis in Children and Adolescents. J.Bone Joint Surg, 1979; 61A: 479-495.
59. - Steffee AD., Sitkowski DJ. Reduction and Stabilization of Grade IV Spondylolisthesis.Clin Orthop.1988: 227: 82-89.
- 60.-Bradford DS. Spondylolysis and Spondylolisthesis. En: Bradford, Loustein, Ogilvie, winter editors. Scoliosis and other Spinal Deformities.2ND ed. Philadelphia WB Saunders co; 1981 p.408-409.
- 61.-. Dewalt RL, Faut MM, Taddonio RF, Neuwirth MG. Severe Lumbosacral Spondylolisthesis in Adolescents and Children. J.Bone Joint Surg. 1981: 63A: 619-626.
62. - Bradford DS, Gotfried Y. Treatment of Severe Spondylolisthesis by Anterior and Posterior Reduction and Stabilization. . J.Bone Joint Surg.1990; 72A: 1060-1066.
- 63.-. McGhee IB., O'Brien JP. Reduction of Severe Spondylolisthesis: A preliminary report. Spine.1979; 4:430-434.
64. Peek RD., Wiltse LL. Reynolds JB., Thomas JC. Guyer DW., Widell EH. In Situ Arthrodesis without Decompression for Grade-III or IV Isthmic Spondylolisthesis in adults who have severe sciatica. J.Bone Joint Surg.1989; 71A: 62- 68.

65. - Smith MD., Bohlman HH. Spondylolisthesis Treated by a Single-Stage Operation Combining Decompression with in situ Posterolateral and Anterior Fusion. J.Bone Joint Surg.1990; 72A:415-420.
- 66.-. Luque ER: The anatomic basis and development of segmental spinal instrumentation. Spine.1982; 7:256-262
- 67.-. Esses SI, Nazar N., Phelps K. Posterior Interbody Arthrodesis with a Fibular Strut Graft in Spondylolisthesis. J.Bone Joint Surg. 1995; 77A: 172-176.
68. - Matta J., Díaz CL., Gamba CE. Fijación transpedicular en espondilolistesis, Espón dilolisis y Canal lumbar estrecho de la Columna lumbosacra. Revista Colombiana de Ortopedia y Traumatología 2002; 16-3: 18-24.
- 69.-. Bohlman HH., Cook SS. One Stage Descompression and Posterolateral and Interbody Fusion for Lumbosacral Spondyloptosis through a Posterior Approach. J.Bone Joint Surg.64A: 415-418.
70. Bradford DS, Gotfried Y. Staged Salvage Reconstruction of Grade-IV and Spondylolisthesis J.Bone Joint Surg.1987; 69A; 191-200

71. Freeman BL., Donati NL. Spinal Arthrodesis for Severe Spondylolisthesis in Childr and Adolescents. J.Bone Joint Surg. 1989; 71A: 594-56
72. Bradford DS. Treatment of Severe Spondylolisthesis: A combined Approach 1 Reduction and Stabilization.Spine 1979; 4: 423-42
73. Schoenecker PL., Cole HO., Herring JA., Capelli AM., Bradford DS.Cauda Equi Syndrome After In Situ Arthrodesis for Severe Spondylolisthesis at the Lumbosacr Junction. J.Bone Joint Surg.1990; 72A: 369-37
74. Transfeldt EE., Dendrinos GK., Bradford DS. Paresis of Proximal Lumbar Roots afi Reduction of L5-S1 Spondylolisthesis. Briefly Noted. Spine.1988: 14: 884-88
75. Dick WT., Schnebel B. Severe Spondylolisthesis: Reduction and Internal Fixation. Cl Orthop.1988; 232: 70-7
76. Seitsalo S., Österman. Hyvarinen H.,Schlenzca D., Poussa M. Severe Spondylolisthe: in Children and Adolescents. J.Bone Joint Surg.1990: 72B:259-26
77. Wiltse L., Winter RB. Terminology and Measurement of Spondylolisthesis. J.Bo Joint Surg 1983; 65A: 768-772.

78. - Roberson GH, Taveras JM: The narrow lumbar spinal canal syndrome. *Radiology* 197
107:89-97

79. - Herkowitz HN, Kanwaldeep SS: Lumbar spine fusion in the treatment of degenerati
conditions: Current indications and recommendations. *J Am Acad Orthop Surg* 1995; 3: 12
135.

80.-. Esses SI, Huler RJ: Indications for lumbar spine fusion in the adult. *Clin Orthop* 199
279: 87-10

81. Gaines RW Jr.: The use of pedicle – screw internal fixation for the operative treatment
spinal disorders. *J Bone Joint Surg Am.* 2000; 82-A (10):1458-76.Revie

82.-. Herkowitz HN: Lumbar spinal stenosis: Indications for arthrodesis and spir
instrumentation. *Instr Course Lect* 1994; 43: 425-43

83.-. Masferrer R, Gómez CH, Karahalios DG, and Sonntag VK: Efficacy of pedicle scre
fixation in the treatment of spinal instability and failed back surgery: a 5- year review.
Neurosurg 1988; 89(3): 371-

84. Vaccaro AR, Garfin SR: Internal fixation (pedicle screw fixation) for fusions of t
lumbar spine. *Spine* 1995; 20(24 Suppl): 157S-165S.Revie

85.-. Zindrick MR: The role of transpedicular fixation systems for stabilization of the lumt
spine. *Review. Orthop Clin North Am* 1991; 22(2): 333-44.

86. - Matsuzaki LL, Tokuhashi Y, Matsumoto F: Problems and solutions of pedicle scre
plate fixation of lumbar spine. *Spine* 1990; 15: 1159-1165.

87. - Ebraheim NA, Xu R, Darwich M, and Yeasting RA: Anatomic relations between t

- lumbar pedicle and the adjacent neural structures. *Spine* 1997; 22:20:2338-4
88. - Crawford MJ, Esses SI: Indications for pedicle fixation. Results of NASS/SRS facul questionnaire. North American Spine Society and Scoliosis Research Society. *Spine* 1994; 19: 2584-2589.
- 89.-Castro WH, Halm H, Jerosch J, Malms J, Steinbeck J, Blasius S: Accuracy of pedic screw placement in lumbar vertebrae. *Spine* 1996; 21(11):1320-1324
- 90-. Cagli S, Crawford NR, Soontag VK, Dickman CA: Biomechanics of grade degenerative lumbar spondylolisthesis. Part 2: treatment with threaded interbody cages/dow and pedicle screws. *J Neurosurg* 2001; 94(1 Suppl): 51-6
- 91.-. Faraj AA, Webb JK: Early complications of spinal pedicle screw. *Eur Spine J* 1996; 6(5): 324-328
- 92.-. Farber GL, Place HM, Mazur RA, Jones DE, and Damiano TR: Accuracy of pedic screw placement in lumbar fusions by plain radiographs and computed tomography. *Spine* 1995; 20(13): 1494-1498
- 93.-. Kabins MB, Weinstein JN, Spratt KF: Isolated L4L5 fusions using the variable scre placement system: Unilateral VS. Bilateral. *J Spinal Disord* 1992; 5: 39-44
- 94.-. Macdessi SJ, Leong AK, and Bentivoglio JE: Pedicle fracture after instrument posterolateral lumbar fusion: a case report. *Spine* 2001; 26(5): 580-583
- 95.-. Michelle AA, Krueger FJ: Surgical approach to the vertebral body. *J Bone Joint sur* 1949; 31: 873-876
- 96.-. West JL III, Ogilvie JW, and Bradford DS: Complications of the variable screw pl pedicle screw fixation. *Spine* 1991; 16: 576-579

97. - Jones DP, Robertson PA, Lunt B, Jackson SA: Radiation exposure during fluoroscopically assisted pedicle screw insertion in the lumbar spine. *Spine* 2000; 25(17):1538-41.

98.-Muller A, Gall C, Marz U, Reulen HJ: A key hole approach for endoscopically assisted pedicle screw fixation in lumbar spine instability. *Neurosurgery* 2000; 47(1):85-95; discussion 95-6.

99. - Whitecloud TS III, Butler JC, Cohen JL: Complications with the variable spinal plate System. *Spine* 1989; 14: 172-176