



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS SUPERIORES

SECRETARIA DE SALUD PÚBLICA DEL ESTADO DE SONORA  
HOSPITAL GENERAL DEL ESTADO DE SONORA  
“Dr. Ernesto Ramos Bours”

“ARTRODESIS LUMBAR CON FIJACION TRANSFACETARIA-  
PEDICULAR EN PACIENTES CON ESPONDILOLISTESIS  
DEGENERATIVA GRADO I”

PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALIDAD EN  
ORTOPEDIA

**TESIS**

PRESENTA:  
DR. JUAN PABLO CONTRERAS FELIX

ASESOR:  
DR. REGINALDO CADENA VEGA  
DR. DAVID LOMELI ZAMORA

HERMOSILLO, SONORA FEBRERO 2010.



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.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

SECRETARIA DE SALUD PÚBLICA DEL ESTADO DE SONORA  
HOSPITAL GENERAL DEL ESTADO DE SONORA  
“Dr. Ernesto Ramos Bours”

## **TESIS**

“ARTRODESIS LUMBAR CON FIJACION TRANSFACETARIA-PEDICULAR EN  
PACIENTES CON ESPONDILOLISTESIS DEGENERATIVA GRADO I”

---

Dr. Joaquín Sánchez González  
Jefe de Enseñanza Médica e Investigación.

---

Dr. José Bernardo Cruz Ochoa  
Jefe del Servicio de Ortopedia

---

Dr. David Lomeli Zamora  
Profesor Titular del Cuso de Ortopedia y Asesor de Tesis

---

Dr. Reginaldo Cadena Vega  
Medico Adscrito de Ortopedia y Asesor de Tesis

---

Dr. Juan Pablo Contreras Félix  
Residente de Ortopedia

## **AGRADECIMIENTOS**

A mis padres Carlos y Lourdes, por su apoyo incondicional y sacrificios durante momentos difíciles y más felices de mi vida. Gracias.

A mis hermanos Carlos, Jorge, Ana Lourdes y Familia, que son parte fundamental de mi desarrollo personal y profesional.

A mi Novia Annette, por tu paciencia, comprensión y apoyo en cada momento que fue necesario.

A mis compañeros residentes, los cuales forman parte esencial en el desarrollo como profesionalista y por las experiencias compartidas.

A cada uno de los Médicos Adscritos del Servicio de Ortopedia, por participar en nuestra formación y compartir una parte de su experiencia y conocimiento.

A todo el personal del Hospital General del Estado, que de una u otra forma complementan el equipo de trabajo que se requiere para el desarrollo de esta profesión.

## INDICE

CAPITULO I. MARCO TEORICO	Pág. 5-25
1.1 Introducción.....	5
1.2 Anatomía.....	9
1.3 Cinemática.....	14
1.4 Biomecánica.....	16
1.5 Fisiopatología.....	19
1.6 Alternativas Diagnósticas.....	22
1.7 Tratamiento.....	24
CAPITULO II. Material y Métodos	Pág. 26-33
2.1 Problema.....	26
2.2 Hipótesis.....	27
2.3 Objetivos.....	27
2.4 Justificación.....	28
2.5 Tipo de Investigación.....	28
2.6 Grupo de estudio.....	28
2.7 Tamaño de la muestra.....	29
2.8 Métodos estadísticos.....	29
2.9 Criterios de inclusión.....	30
2.10 Criterios de exclusión.....	30
2.11 Cedula de recolección de datos.....	30
2.12 Variables a observar.....	30
2.13 Descripción general del estudio.....	30
2.14 Técnica quirúrgica.....	31
CAPITULO III. Resultados.....	Pág. 34-37
CAPITULO IV. Discusión y Conclusiones	Pág. 38-39
4.1 Discusión.....	38
4.2 Conclusiones.....	40
Anexos.....	Pág. 41-43
Bibliografía.....	Pág. 44-47

# ARTRODESIS LUMBAR CON FIJACION TRANSFACETARIA-PEDICULAR EN PACIENTES CON ESPONDILOLISTESIS DEGENERATIVA GRADO I.

Dr. Reginaldo Cadena Vega

Dr. David Lomeli Zamora

Dr. Juan Pablo Contreras Félix

## **CAPITULO I. MARCO TEORICO**

### 1.1 Introducción.

La Espondilolistesis surge a partir del griego “espondylo” que significa vértebra y olisthesis que significa desplazamiento. La espondilolistesis es el deslizamiento de una vértebra hacia delante con respecto a la vértebra adyacente. Wiltse clasificó la espondilolistesis en varios tipos, entre ellas congénita, ístmica, degenerativa, traumática, patológica y postoperatoria. En 1930, Junghanns describió la espondilolistesis degenerativa como una translación o pseudoespondilolistesis sin anomalía identificable en el arco posterior. En 1955, Newman introdujo formalmente el termino “espondilolistesis degenerativa” y definió el trastorno anatómico al describir la artrosis facetaria y la hipertrofia a nivel de la listesis. Puede o no acompañarse de ruptura y hernia del núcleo pulposo del disco o de lisis del arco posterior. Cuando comprime y/o estira las raíces de los plexos lumbar y sacro, provoca manifestaciones de estenosis del canal.<sup>(30)</sup> La Estenosis Lumbar es el estrechamiento anormal del canal central y/o los recesos y canales laterales de las vértebras lumbares, capaz de provocar manifestaciones clínicas. El concepto de estenosis implica un factor relativo diferente para distintos individuos, de insuficiente correlación entre continente (canales y recesos) y

contenido (médula, raíces, meninges, arterias y venas). Un área segmentaria de canal puede ser normal para una persona y estenosante para otra, aun con iguales condiciones de estatura, raza o sexo; debido a diferencias de volumen del contenido o de lesiones epidurales. Las manifestaciones clínicas de la espondilolistesis degenerativa son similares a las de la estenosis del canal lumbar. Es común que el paciente consulte por claudicación neurógena, radiculopatía, lumbalgia intermitente de años de evolución o alteraciones vesicales y rectales.<sup>(30)</sup> La claudicación neurógena es causada por la estenosis asociada del canal, secundaria a la listesis, a la hipertrofia del ligamento amarillo y a la invasión del canal medular por osteofitos de artrosis facetaria. El dolor en los glúteos y la raíz de los muslos aparece al caminar o al estar de pie, a menudo se asocia a hormigueos, parestesias y debilidad en las piernas, se alivia al descansar o al flexionar la columna (signo del carro de compra).<sup>(19,30,35)</sup>

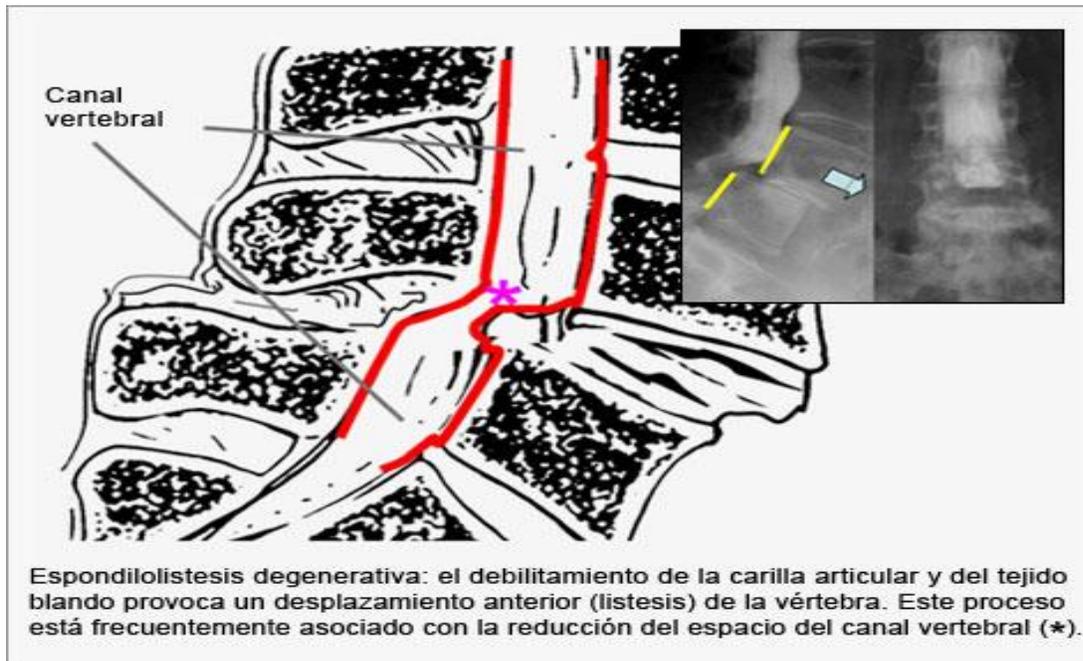
El tratamiento inicial de este trastorno aunque consiste en la administración de fármacos antiinflamatorios no esteroideos, la modificación de actividades y la rehabilitación. La espondilolistesis degenerativa puede ser progresiva lo que significa que el daño continuará empeorando a medida que pasa el tiempo. Además, la espondilolistesis degenerativa puede ocasionar canal vertebral estrecho, un agostamiento del canal medular, y compresión de la médula espinal. Si el canal vertebral estrecho es severo, y todos los tratamientos no-quirúrgicos han fallado, puede ser necesaria la cirugía. Las indicaciones de tratamiento quirúrgico son la lumbalgia persistente o recurrente con cialgia o claudicación erógena, que lleva a un empeoramiento significativo de la calidad de vida, un déficit neurológico progresivo, y síntomas intestinales o vesicales derivados de la compresión neurológica.<sup>(36)</sup> La opción de tratamiento

quirúrgica actual van desde la descompresión aislada hasta la artrodesis con o sin instrumentación. Actualmente considerándose como objetivo del tratamiento quirúrgico, es dar estabilidad total entre dos vertebras por medio de la cual se logre brindar protección, a las estructuras neurológicas en peligro o parcialmente lastimadas, así como, mejorar los resultados clínicos, equilibrándolos con los costos y complicaciones derivadas de la instrumentación. La artrodesis mantiene unidas entre las dos vértebras, las láminas, apófisis espinosas, facetas articulares y cuerpos vertebrales, el tiempo necesario en lo que se fusionan las vertebras. La descompresión y artrodesis posterolateral instrumentada con tornillos transpediculares, en pacientes con espondilolistesis lumbar degenerativa, se observa tasa de consolidación mayor al 82%, con mejoría de déficit neurológico y sin datos de pseudoartrosis sintomática o estenosis recurrente a nivel del segmento artrodesado, ni progresión mas allá del grado inicial de la espondilolistesis. (3,15,19,30)

La fijación con tornillo transpedicular ha sido históricamente el estándar de oro para brindar estabilización al segmento lumbar mientras se realiza la fusión del mismo. Sin embargo, numerosos estudios han reportado altos índices de complicaciones; aumentando la degeneración en el nivel y dolor, causada por el tamaño del tornillo transpedicular durante la instrumentación, la necesidad de una disección amplia de tejidos y la exposición de la faceta articular. Estas críticas hacia la fijación transpedicular, ha llevado a revisar otros tipos de técnicas que sean menos invasivas y un menor tamaño en el material de instrumentación.

La fijación con tornillo facetario fue descrita en 1948 por King. Su técnica involucraba tornillos pequeños, colocados horizontalmente sobre de la faceta articular. El tornillo entra en la faceta

articular inferior, cruzando la articular hacia la faceta articular superior del mismo lado. En 1959 Boucher realizo modificaciones a la técnica, utilizando el mismo punto de entrada de King, solo que el tornillo se dirige mas vertical hacia la base del pedículo, incrementando la longitud del tornillo hacia la vertebra inferior, transfacetario - pedicular.(10,15)



## 1.2 Anatomía

### **VERTEBRAS LUMBARES:**

Cada una de ellas está formada por tres elementos: a) el cuerpo, b) el arco posterior y c) el agujero vertebral. El cuerpo vertebral tiene la forma de un segmento de cilindro aplanado de adelante hacia atrás, convexo por delante y cóncavo por detrás.

En sus caras superior e inferior se insertan los discos intervertebrales. Su cara posterior forma la pared anterior del agujero vertebral.

El arco posterior está formado por dos mitades simétricas o semiarcos. Cada semiarco presenta los siguientes elementos, que contando desde adelante son: los pedículos, uno derecho y otro izquierdo en forma de cortos cilindros de dirección anteroposterior y posición atrás y un poco afuera. Se insertan en la parte superior de la cara posterior del cuerpo. Sus bordes superior e inferior son escotados de modo que al articularse las vértebras delimitan agujeros por donde pasan los nervios raquídeos, los agujeros de conjunción o intervertebrales.



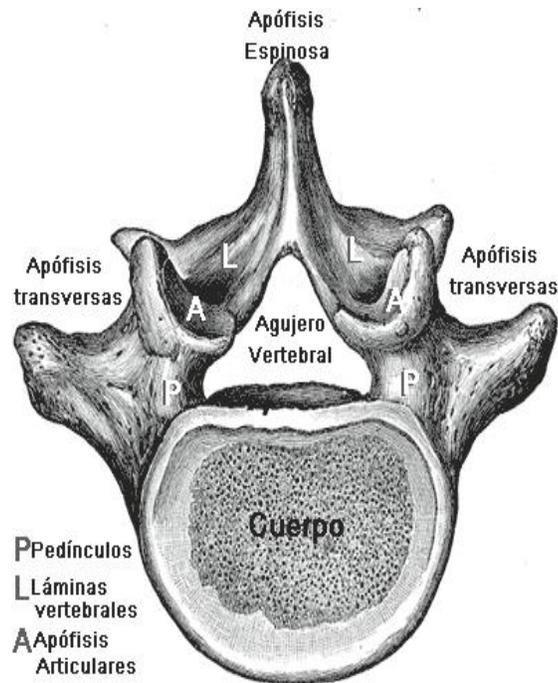
Por detrás de los pedículos salen hacia los lados las apófisis transversas, con dirección ligeramente oblicua hacia atrás; en la confluencia de estos dos elementos están macizos de aspecto cilindroide, en posición vertical, que son la apófisis articulares superior e inferior, derechas e izquierdas. La apófisis superior está excavada por dentro en una carilla articular cóncava que se articula con otra carilla pero de dirección convexa en la cara externa de la apófisis de la vértebra subyacente. Estas formaciones limitan por detrás los agujeros de conjunción y este detalle explica porque un osteófito de sus articulaciones puede comprimir las raíces o nervios raquídeos. Partiendo detrás de las apófisis articulares emergen las láminas vertebrales izquierda y derecha, más anchas que altas, de dirección oblicua atrás y adentro, cerrando el agujero vertebral por atrás. (30,32,33)

Sus caras anterointernas dan inserción a los ligamentos amarillos adyacentes y los bordes superiores a los suprayacentes. El único elemento impar y medio es la apófisis espinosa, puntiaguda de adelante atrás y de dirección anteroposterior, en posición horizontal.

### **CONDUCTO VERTEBRAL:**

Tiene la forma de un prisma triangular con una parte anterior que corresponde a los cuerpos y discos vertebrales y dos paredes laterales constituidas por las láminas y ligamentos amarillos. Hay dos ángulos laterales que corresponden a los agujeros de conjunción y un ángulo posterior que coincide con la intersección de las láminas. El contenido del conducto raquídeo, desde el centro a la periferia, es: la médula espinal con sus envolturas meníngeas, las arterias y venas espinales, las raíces nerviosas anteriores y posteriores de los nervios raquídeos, también envueltos por las meninges, el espacio peridural con las venas vertebrales sumergidas en un tejido celuloadiposo. La médula espinal no ocupa todo el conducto vertebral lumbar pues solo llega hasta la 2ª vértebra, tercio superior y desde allí se continúa con un filamento hasta la punta del coxis, el filum terminale, que es un rudimento atrófico, sin estructura nerviosa, de la medula fetal. Este filum está rodeado por los nervios lumbares inferiores, sacros y coxígeos constituyendo la cola de caballo. Los nervios raquídeos salen por los agujeros de conjunción por debajo de la vértebra con el mismo número (por ej. el 3º nervio lo hace debajo de la 3ª vértebra y por arriba de la 4ª). La médula espinal está dividida en segmentos y cada segmento es la porción que origina un par de raíces, la anterior y la posterior. Hay cinco segmentos lumbares medulares. Dichos segmentos no coinciden con las respectivas vértebras ya que

corresponden los 5 a las 11<sup>o</sup> y 12<sup>o</sup> dorsales. Los segmentos sacrocoxígeos corresponden a las vértebras 1<sup>o</sup> y 2<sup>o</sup>. (33)



### RELACION DE LAS VERTEBRAS LUMBARES:

Las vértebras lumbares se unen por dos medios: las articulaciones anteriores (de los cuerpos vertebrales) y las articulaciones posteriores (de los arcos posteriores).

Las articulaciones intersomáticas o anteriores comprenden los discos intervertebrales y los ligamentos longitudinales. Cada disco une la cara inferior de la vértebra suprayacente con la superior de la subyacente. Es grueso (1 a 1.5 cm de espesor). Consta de 2 porciones: una periférica, el anillo fibroso constituido por fibras gruesas y resistentes dispuestas en lámina concéntricas, que se insertan en las respectivas caras de los cuerpos vertebrales. El otro

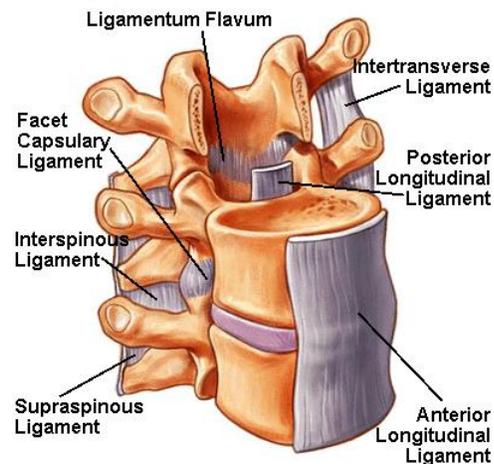
componente del disco es el núcleo pulposo, central, de consistencia elástica, gelatinosa, compresible y deformable además de desplazable. Es la porción que se prolapsa en las hernias del disco intervertebral. Está ubicado en la unión del tercio medio con el posterior del disco, por ello, al herniarse se dirige atrás en lugar de adelante comprimiendo las raíces de los nervios raquídeos o la médula espinal.<sup>(32,33,35)</sup>

Los ligamentos longitudinales son largas láminas que se extienden por toda la columna vertebral desde la 1ª cervical hasta la primera pieza sacra. Son dos, según se ubiquen sobre la cara anterior de los cuerpos o la posterior. El ligamento anterior se inserta, además de la cara anterior del cuerpo, en el borde anterior del anillo fibroso. El ligamento posterior se extiende en el conducto raquídeo y reviste una forma dentada con partes estrechas sobre los cuerpos de los cuales está separado por un espacio lleno de tejido laxo con plexos venosos y una parte dentada o ancha que se inserta en el anillo fibroso.

Estas articulaciones intersomáticas tienen movimientos de deslizamiento de un cuerpo sobre el otro en sentido anteroposterior (flexión y extensión) y en sentido lateral (flexión o inclinación lateral), además de giro (rotación).

Los arcos posteriores se articulan por medio de las articulaciones interapofisiarias y ligamentos. Las articulaciones interapofisiarias son dos: una derecha y una izquierda uniendo la apófisis superior de la vértebra subyacente con la inferior de la suprayacente. Son de tipo trocoide (superficies cilíndricas huecas con macizas salientes), membrana sinovial y cápsula articular. Sus movimientos son de giro.

Los ligamentos son los interlaminares o amarillos que se extienden entre las láminas, cada uno de ellos oblicuo atrás y adentro. Los ligamentos interespinosos, de dirección anteroposterior a lo largo de dichas apófisis, los supraespinosos, de la punta de una espinosa a la otra. Los ligamentos intertransversarios, de dirección horizontal hacia afuera entre una apófisis transversa a las vecinas de arriba y abajo. (30,32,33)



### 1.3 CINEMATICA DE LA COLUMNA VERTEBRAL

Los movimientos del raquis lumbar se efectúan junto con el sector dorsal en conjunto y son:

1. Anteroposterior o flexoextensión.
2. Flexión lateral o inclinación.
3. Rotación o giro.

En la flexión, el raquis lumbar se desliza hacia delante sobre el sacro con tendencia al borramiento de la lordosis. La extensión consiste en el deslizamiento de éste hacia atrás con acentuación de la lordosis. La amplitud de estos movimientos es diferente predominando la flexión 3 a 1 sobre la extensión. La zona más móvil alrededor de la cual se ejecuta mayormente los movimientos es la 5ª lumbar. En la flexión lateral el raquis lumbar desliza sobre el sacro a derecha o izquierda. Su amplitud es menor que la flexoextensión propiamente dicha. Los segmentos más móviles son la 3ª y 4ª lumbares. Este movimiento consiste en la producción de una curvatura del raquis en sentido lateral o escoliosis, en virtud del cual la misma se vuelve convexa hacia el lado derecho o izquierdo en lugar hacia delante como normalmente. La rotación del raquis lumbar consiste en un movimiento de giro a derecha o izquierda en virtud del cual las apófisis espinosas cambian su posición rectilínea anteroposterior a oblicua hacia atrás y a un lado. Las apófisis transversas tienden a girar atrás o adelante. Su amplitud es muy pequeña, menor que los movimientos anteriores.

Los músculos motores de estos movimientos son los siguientes: Flexión anterior: rectos mayores del abdomen y psoas. Extensión: los músculos espinales o de los canales paravertebrales: Flexión lateral: cuadrado lumbar y los 3 músculos anchos del abdomen del mismo lado (transverso, oblicuos mayor y menor). Rotación: oblicuo menor del mismo lado y mayor del lado opuesto.

## 1.4 BIOMECANICA DE LA COLUMNA

La unidad vertebral funcional está compuesta de dos vertebra adyacentes, tres articulaciones, cada una tiene un sistema de estabilizadores y esta mecánicamente balanceada. Cuando se afecta una articulación permanentemente se lesiona la integridad de las otras dos. La estabilidad está dada por la forma y tamaño de las vertebra, así como la orientación de las facetas articulares, capsulas articulares, ligamentos, anillo fibroso y núcleo pulposo. Todo esto apoyado por el sistema muscular que ofrece movimientos en la columna vertebral.

Se sabe con certeza que la estructura ósea tiene la capacidad de adaptarse a las fuerzas que esta sometida; Ley de Wolf. Esta adaptación en las vertebra se debe al aumento de la resistencia minimizando la masa ósea. I.A. Kapandji hace mención a estudios previos con demostración que la mayor orientación trabecular se encuentra en la línea con las principales direcciones de la carga, mientras que una orientación perpendicular a estas trabeculas lineales aumenta la resistencia; así como también el aumento del grosor de estas mismas y el contar un espacio reducido entre una trabecula y otra. Se sabe que la orientación trabecular a nivel del centro del cuerpo vertebral tiene una orientación vertical con otras de soporte en orientación horizontal. (34,35)

La columna es un sistema dinámico que debe reunir dos características:

- a) resistencia
- b) elasticidad

## **FUNCIONES BIOMECÁNICAS:**

1. Proteger las funciones de la estructura cilíndrica que aloja en su interior.
2. Permitir el movimiento del tronco en todas las direcciones posibles.
3. Soportar el peso de tres estructuras: cabeza, Miembros superiores y el mismo tronco.
4. Suministrar inserciones a grupos musculares para mantener estática la columna.
5. Amortiguar la acción de las cargas, absorbiendo la acción y disminuyendo el riesgo de lesión.

## **FUNCIÓN DE LAS CURVAS DE LA COLUMNA**

Las curvas ejercen una doble función:

1. Aumentan la resistencia de la columna: es 17 veces más resistente que si fuera una recta.
2. Favorece la estática del cuerpo descomponiendo la transmisión de las fuerzas sobre la columna.

## **ESTRUCTURAS QUE FORMAN LA COLUMNA. SUS CARACTERÍSTICAS BIOMECÁNICAS**

El disco, los huesos y ligamentos son materiales anisotrópicos, sus propiedades mecánicas varían según la orientación con que se aplican las fuerzas.

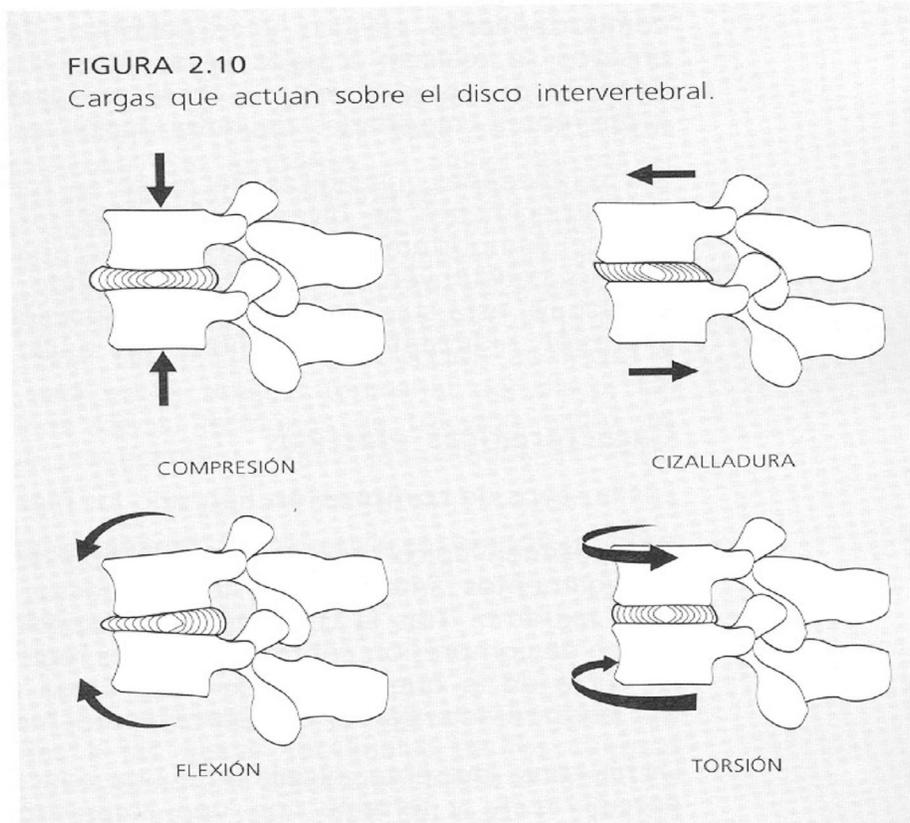
1. Vertebras
2. Disco

Constituye el 20-33% de la altura total.

El 70-90 % es agua. Es un elemento viscoelástico. Proporciona muy poca resistencia a cargas bajas (proporcionando gran flexibilidad) y a cargas altas se endurece y proporciona gran estabilidad.

-El disco resiste poco a la tracción y mucho menos a la torsión, tolera muy bien el cizallamiento.

- El núcleo pulposo sometido a cargas axiales las convierte en tensiones anulares tangenciales
- En flexión, el disco protruye hacia atrás, y en la extensión hacia delante; en la lateralización, hacia el lado contrario.(34,35)



## 1.5 FISIOPATOLOGIA

En la espondilolistesis degenerativa, el evento inicial es la degeneración discal, que hace que el espacio discal se estreche y que el segmento móvil se asiente. A esto le sigue el acomodamiento del ligamento amarillo, tras lo cual se desarrolla una microinestabilidad. En función de los factores anatómicos predisponentes, la vertebra desarrollara una anterolistesis o una retrolistesis. Al progresar la listesis por el estrechamiento del disco intervertebral, tendrán lugar cambios subsiguientes en el segmento móvil como la formación de osteofitos, esclerosis subcondral, hipertrofia y osificación ligamentosa, junto con la artrosis facetaría hipertrófica. Estos cambios secundarios, sobre todo la formación de osteofitos, tienen una tendencia natural a reestabilizar el segmento móvil.<sup>(19,30)</sup>

Las funciones de las articulaciones facetarias son permitir la carga y la movilidad, a la vez de impedir una movilidad excesiva. La orientación mas sagital de las carillas articulares de L4-L5, junto con la orientación mas coronal de las carillas articulares L5-S1, hace que las facetas de L4-L5 resistan menos las fuerzas de flexión anterior, aumentando la tendencia a deslizarse, acelerando la artrosis facetaría.

En los pacientes con espondilolistesis degenerativa, la anterolistesis es mas frecuente en los segmentos lumbares inferiores en mujeres, mientras que la frecuencia de retrolistesis de los segmentos lumbares superiores es similar en ambos sexos. Cuando hay degeneración discal, el segmento móvil se acomoda en posición de anterolistesis. Esta rara vez progresa mas alla de un grado II de Meyerding (listesis del 50%) siendo, en general, menor a la observada en las listesis

ístmicas. La degeneración discal que produce una estabilidad segmentara en plano coronal puede tener como consecuencia una escoliosis degenerativa, de forma parecida a la que puede dar lugar a una inestabilidad sagital, con espondilolistesis degenerativa. El trastorno inicial de la escoliosis degenerativa es la listesis lateral, junto con un acunamiento lateral del cuerpo vertebral y una angulacion secundaria a la degeneración asimétrica de las articulaciones facetarías.

Clasificación de espondilolistesis.

A). Con facturas o lisis del arco posterior:

**Ístmica:** Frecuente en la práctica neuroquirúrgica; más en jóvenes y en el espacio L5/S1. Es causada por espondilólisis de predisposición congénita. En la espondilólisis no hay luxación, pero existe un defecto en el istmo interarticular por osificación incompleta en una zona. Generalmente el defecto óseo está cubierto por un tejido fibrótico que, sometido a las tensiones y microtraumas del crecimiento, termina por romperse durante la infancia o después (aumento de peso, embarazos, deportes). Cuando el defecto es bilateral, puede iniciarse gradualmente el proceso de luxación vertebral. El cuerpo vertebral, los pedículos, las apófisis transversas y las articulares superiores se desplazan hacia adelante sobre la vértebra inferior. Las láminas y las apófisis espinosas y articulares inferiores permanecen en posición normal. El arco posterior, si queda libre por afectación de la unión facetaria inferior, puede inclinarse durante los movimientos de la columna y provocar compresión de raíces nerviosas.

La luxación puede llegar a provocar compresión y estiramiento de las raíces del plexo lumbar y/o sacro, con los correspondientes cuadros clínicos progresivos de dolor lumbar,

generalmente ligero o moderado. Aunque en pacientes muy jóvenes y activos, la luxación puede progresar más rápidamente a los grados III/IV y provocar trastornos neurológicos importantes y crecientes, que obligan al tratamiento quirúrgico de descompresión y estabilización.

**Iatrogénica (postquirúrgica):** Después de laminectomía con daño facetario, del istmo o del anillo fibroso del disco. En estos casos lo recomendable es resecar hueso (socavado subarticular o resección de restos de las láminas) hasta identificar el saco dural y la raíz (microtécnica) disecando de área sana a patológica. Si hay remanentes del núcleo pulposo herniado se extraen, así como exéresis de elementos que compriman raíces. En dependencia de la edad y el estado de atrofia del disco (espondilosis) se realizarán o no técnicas de estabilización.

**Traumática:** Después de un traumatismo raquímedular importante, o traumatismos ligeros repetidos. Con más frecuencia hay fractura de pedículos que del istmo. El criterio para tratamiento es similar que en la espondilolistesis "Istmica".

**Patológica:** Dependiente de procesos inflamatorios o tumorales que afectan las facetas, el istmo o los pedículos. Su tratamiento depende del proceso causante.

**B). Sin fracturas o lisis del arco posterior:**

1. **Degenerativa:** Más frecuente en mujeres entre 40 y 60 años y en el espacio L4/5. Normalmente las facetas L4 y L5 tienen dos planos: coronal en su parte anterior y más sagital en su parte posterior, para resistir el desplazamiento anterior y la rotación axial respectivamente. Al perderse por desgaste degenerativo el plano coronal, las facetas inferiores se desplazan hacia delante y como el arco posterior está intacto, causa estenosis, con probable claudicación neurogénica.

El tratamiento básico es la descompresión de los recesos laterales, de forma similar a la descrita para la estenosis por causas degenerativas/inflamatorias. Si hay que hacer discectomía en un paciente joven (sin espondilosis estabilizante), puede estar indicada alguna técnica de instrumentación con implantes intersomáticos.

2. **Congénita:** Es poco frecuente. Se vincula con angulación anormal de la unión facetaria L4/5 ó L5/S1.

## **1.6 ALTERNATIVAS DE DIAGNOSTICO**

Los estudios iniciales de imagen deben incluir radiografías anteroposterior, lateral de columna lumbar y pelvis en bipedestación. Las proyecciones en flexión y extensión ayudan a evaluar el grado de movilidad de los segmentos vertebrales adyacentes. La ausencia de movilidad puede sugerir estabilización secundaria. No está claro cuál es el grado de listesis considerado inestable. La mayoría de los trabajos consideran inestables las listesis de >2mm. Hay que evaluar la inestabilidad en radiografías en flexión y extensión en posición sentada o en decúbito supino. Otro método es comparar las radiografías laterales en bipedestación con radiografías realizadas con el paciente en decúbito supino hiperextendido con una almohada. Se ha usado la clasificación de Meyerding en la estadificación general de las espondilolistesis, correspondiendo al grado I a un desplazamiento del 25%, el grado II, a un desplazamiento del 50%, el grado III, a un desplazamiento entre el 50% y 75%, el grado IV, desplazamiento del 75% y 99% y el grado V, conocido como espondiloptosis cuando se pierde contacto con el cuerpo adyacente.

VISTA AP: (distancia interpedicular): Aumenta normalmente desde L1 hasta L5; es mayor en la raza negra y menor en las mujeres. En L1, una distancia menor de 22 mm, es sugestiva de estenosis. Esta vista permite detectar también inclinación pedicular (lateralización vertebral) con estenosis unilateral del canal lateral o indefinición radiológica pedicular por invasión tumoral.

VISTA LATERAL: (Distancia entre las paredes anterior y posterior del canal): disminuye desde L1 hasta L5. A nivel de L5, una distancia menor de 15 mm sugiere estenosis.

VISTAS OBLICUAS: para detectar lesiones del istmo (espondilolisis o espondilolistesis).

VISTAS LATERALES DINÁMICAS: para evaluar la movilidad y la estabilidad de la Columna (subluxación en flexión, etc.).

### **TOMOGRAFÍA AXIAL COMPUTARIZADA.**

Es útil para evaluar espondilolistesis combinada con estenosis de canal. La TAC ofrece información valiosa acerca del tamaño y la orientación de los pedículos, la morfología de las carillas articulares, y la coexistencia de otras causas de compresión del canal. La TAC SIMPLE a nivel de los espacios intervertebrales L2/3, L3/4, L4/5 Y L5/S1: brinda el diagnóstico positivo de estenosis del canal central y ambos recesos por espondilosis y engrosamiento de los conjuntos articulares. También muestra compresión visible local del saco; hipertrofia de láminas o del ligamento amarillo; espondilólisis o espondilolistesis; algunos tumores y fracturas/luxaciones.

**RMN.** Se usa para evaluar la anatomía de las partes blandas y la presencia de trastornos tales como quistes sinoviales, alteraciones discales, compresión radicular, hipertrofia de ligamento amarillo y otras causas de lumbalgia y radiculopatía. Es un medio excelente para el diagnóstico positivo de la estenosis y el más seguro y cómodo para el paciente. El estudio aumenta su poder de diagnóstico entre estenosis por fibrosis cicatrizal postoperatoria o hernia recurrente, cuando se emplea gadolinio (Gd-DTPA). También puede demostrar la estenosis funcional por los movimientos de flexión-extensión de la columna. (30)

## **1.7 TRATAMIENTO**

### **Tratamiento No Quirúrgico**

La espondilolistesis degenerativa puede ser progresiva lo que significa que el daño continuará empeorando a medida que pasa el tiempo. Además, la espondilolistesis degenerativa puede ocasionar canal vertebral estrecho, un angostamiento del canal medular, y compresión de la médula espinal. Si el canal vertebral estrecho es severo, y todos los tratamientos no-quirúrgicos han fallado, puede ser necesaria la cirugía.

## **Tratamiento Quirúrgico.**

La cirugía rara vez se requiere, a menos que el caso sea severo o que haya daño neurológico, el dolor sea discapacitante, o que hayan fallado todas las opciones de tratamiento no-quirúrgico.

El procedimiento quirúrgico más común usado para tratar la espondilolistesis se conoce como laminectomía y fijación. En este procedimiento se libera el canal medular quitando o recortando la lámina de la vértebra. Esto se hace para crear un espacio de mayor tamaño para los nervios y aliviar la presión sobre la médula espinal. Si se hace una fijación, puede ser necesario implantar diversos dispositivos (como tornillos o rejillas intersomáticas) para reforzar la fijación y dar soporte a la columna inestable; manteniendo unión de espinosas, laminas, facetas y cuerpos vertebrales, siendo de manera temporal en lo que se obtiene una fusión de los segmentos.<sup>(1,2,13,27)</sup>

## CAPITULO II.- MATERIALES Y METODOS

### **2.1 Planteamiento del Problema.**

1.- Existen gran número de pacientes atendidos en la consulta externa del Hospital General del Estado con diagnóstico de Espondilolistesis Degenerativa y Canal lumbar estrecho.

2.- Existe alguna otra opción de tratamiento quirúrgico en pacientes los cuales no han mejorado con la terapia conservadora.

3.- El tratamiento descompresivo y fijación se requiere frecuentemente en pacientes con diagnóstico de espondilolistesis y canal lumbar estrecho.

4.- La fijación transfacetaria pedicular se puede ofrecer como un tratamiento quirúrgico de artrodesis en pacientes sometidos a calibrado y corrección de espondilolistesis degenerativa tipo I.

## **2.2 Objetivos.**

### **General:**

Determinar si utilizando la artrodesis con tornillos transfacetarios-pediculares, se tiene una respuesta clínica favorable y determinar grado de fusión en pacientes sometidos artrodesis después de un calibrado de canal lumbar que se acompañe de una espondilolistesis degenerativa grado I.

### **Secundarios:**

Disminuir tiempo quirúrgico, sangrado y posibles complicaciones, y determinar el porcentaje de artrodesis en pacientes sometidos a una descompresión de canal lumbar estrecho y fijación de espondilolistesis degenerativa grado I.

Obtener resultados clínicos óptimos, con una técnica que ofrece menos riesgos de complicaciones y una contención de costos significativa para el paciente, ofreciendo mejora en la calidad de vida y nivel funcional del paciente.

## **2.3 Hipótesis**

La artrodesis por medio de fijación lumbar con tornillos transarticulares, en pacientes sometidos a una descompresión de canal lumbar y fijación de espondilolistesis degenerativa grado I, es mayor al 65%, y muestra mejoría notable de resultados clínicos postquirúrgicos.

## **2.4 Justificación**

El empleo de esta técnica se puede ofrecer al paciente una alternativa económicamente viable y eficaz como tratamiento quirúrgico, obteniendo resultados clínicos satisfactorios y disminuyendo la probabilidad de posibles complicaciones durante el evento quirúrgico.

## **2.5 Diseño**

Prospectivo, Longitudinal y de Cohorte.

## **2.6 Grupo de estudio**

Paciente captado en la consulta externa del Hospital General del Estado con diagnóstico de Espondilolistesis degenerativa grado I, localizado un solo nivel (L4-L5-S1), acompañado con canal lumbar estrecho, los cuales a pesar de realizar tratamiento conservador, continuaban con sintomatología, que limitaba sus actividades y calidad de vida, y los cuales, aceptaron ser sometidos a tratamiento quirúrgico propuesto por el cirujano, durante el periodo de Marzo del 2008 a Marzo del 2009.

## **2.7 Tamaño de la Muestra**

De Marzo del 2008 a Marzo 2009, se obtuvieron en total 15 pacientes, sometidos a tratamiento quirúrgico, las indicaciones de cirugía fue espondilolistesis degenerativa grado I, acompañados de canal lumbar estrecho, de los cuales eran 10 femeninos y 5 masculinos. La edad media al tiempo de cirugía fue de 59 años, (rango de 45 a 72 años). Todos los pacientes se les realizó fijación transfacetaria-pedicular, calibrado y colocación de injerto autógeno. Con un seguimiento medio de 6 meses.

## **2.8 Métodos Estadísticos**

Todos los pacientes respondieron a un cuestionario pre y postoperatorio el cual incluye 10 puntos de una escala visual análoga para dolor lumbar y de dolor miembros inferiores, de acuerdo a Índice de discapacidad de Oswestry. Se realizaron radiografías simples, anteroposterior, laterales y dinámicas, pre y postquirúrgicas, con seguimientos radiográficos al mes y seis meses para evaluación de porcentaje de fusión, valorado por un médico radiólogo y un ortopedista, aplicando prueba concordancia de Kappa= 0.55.

Fusión radiológica ocurrió en 73% de los casos. El tiempo quirúrgico promedio fue de 140 minutos. La pérdida sanguínea promedio fue de 400 ml (rango de 250 a 700ml). El puntaje medio preoperatorio de Oswestry fue de 52% y mejoró un 28% después de la cirugía. Sin complicaciones relacionadas con el evento quirúrgico.

## **2.9 Criterios de inclusión**

Paciente mayor de 45 años, con diagnóstico de estenosis de canal lumbar y espondilolistesis degenerativa grado I, con datos clínicos persistentes de claudicación neurogena, radiculopatía, debilidad miembros inferiores y lumbalgia intermitente.

Pacientes sometidos a artrodesis lumbar mediante técnica colocación de tornillos transfacetarios – pediculares en el Hospital General del Estado.

## **2.10 Criterios de exclusión**

Pacientes menores de 45 años, espondilolistesis grado  $\geq$  II, afección de 3 o más niveles, eventos quirúrgicos previos, algún otro diagnóstico causal de Lumbalgia.

## **2.11 Cédula de recolección datos (Ver Anexo)**

## **2.12 Variables a observar**

Sexo, Edad, Tiempo quirúrgico, Sangrado Transquirúrgico, Complicaciones.

Resultados clínicos y fusión radiológica.

## **2.13 Descripción general del estudio**

1.- Diagnóstico clínico y radiológico en el Servicio de Consulta Externa.

2.- Propuesta y aceptación de plan quirúrgico mediante técnica descrita.

3.- Programación y realización de cirugía.

4.- Seguimiento de resultados clínicos y radiológicos.

5.- Evaluación clínica pre y postquirúrgica.

## **2.14 Técnica Quirúrgica**

Las articulaciones facetarias son las únicas verdaderas articulaciones de la columna lumbar y la estabilización necesaria puede ser lograda mediante fijación de estas articulaciones. La técnica de fijación transfacetaria inicialmente descrita por King en 1948 y modificada por Boucher en 1959, ha tenido múltiples modificaciones en cuanto a orientación y tipos de materiales utilizados, con el fin de obtener una estabilización adecuada para lograr la artrodesis del segmento.

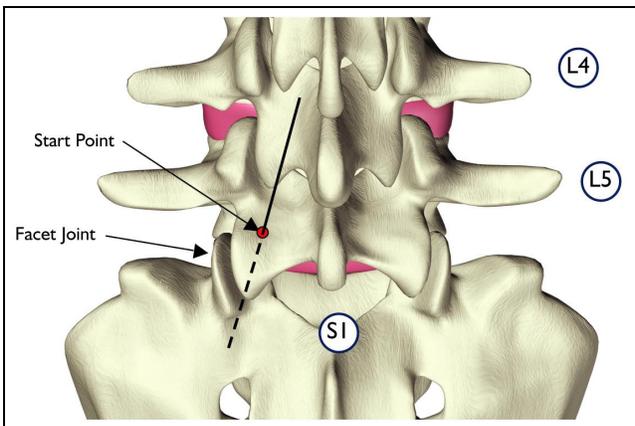
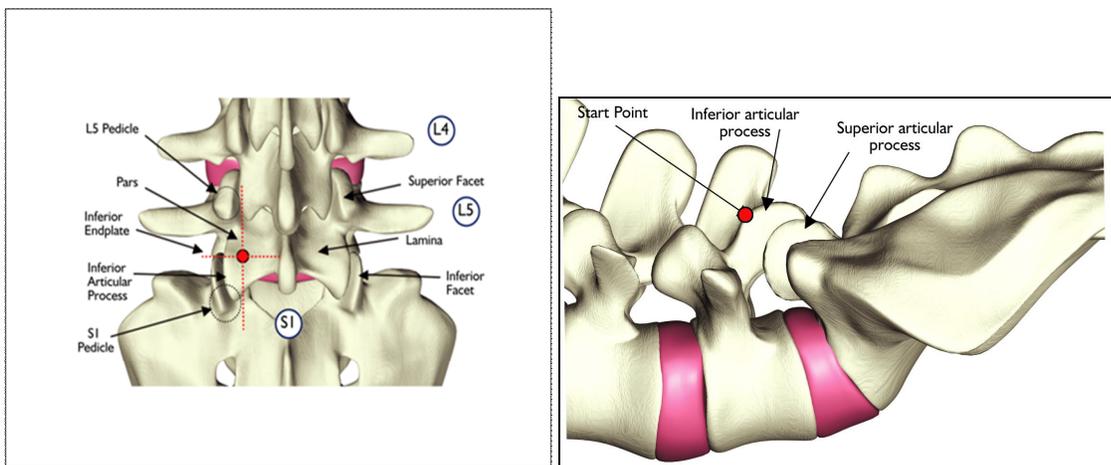
El paciente se coloca en decúbito ventral bajo anestesia general. Realizando una incisión sobre línea vertical media, disección de apófisis espinosa, lámina, facetas articulares y apófisis transversas de ambos lados. Los niveles son marcados previos a la cirugía y después durante el procedimiento con fluoroscopia. Se realiza calibraje y hemilaminectomía lumbar tratando preservar la mayor parte de lamina y que se encuentren intactas las facetas articulares.

La cápsula de facetas se incide y se realiza limpieza de la zona, retirando osteofitos que en ocasiones interfieren con el trayecto de la posición de los tornillos, dejando libres los márgenes y superficies de la articular lo que permite una colocación correcta de los tornillos.

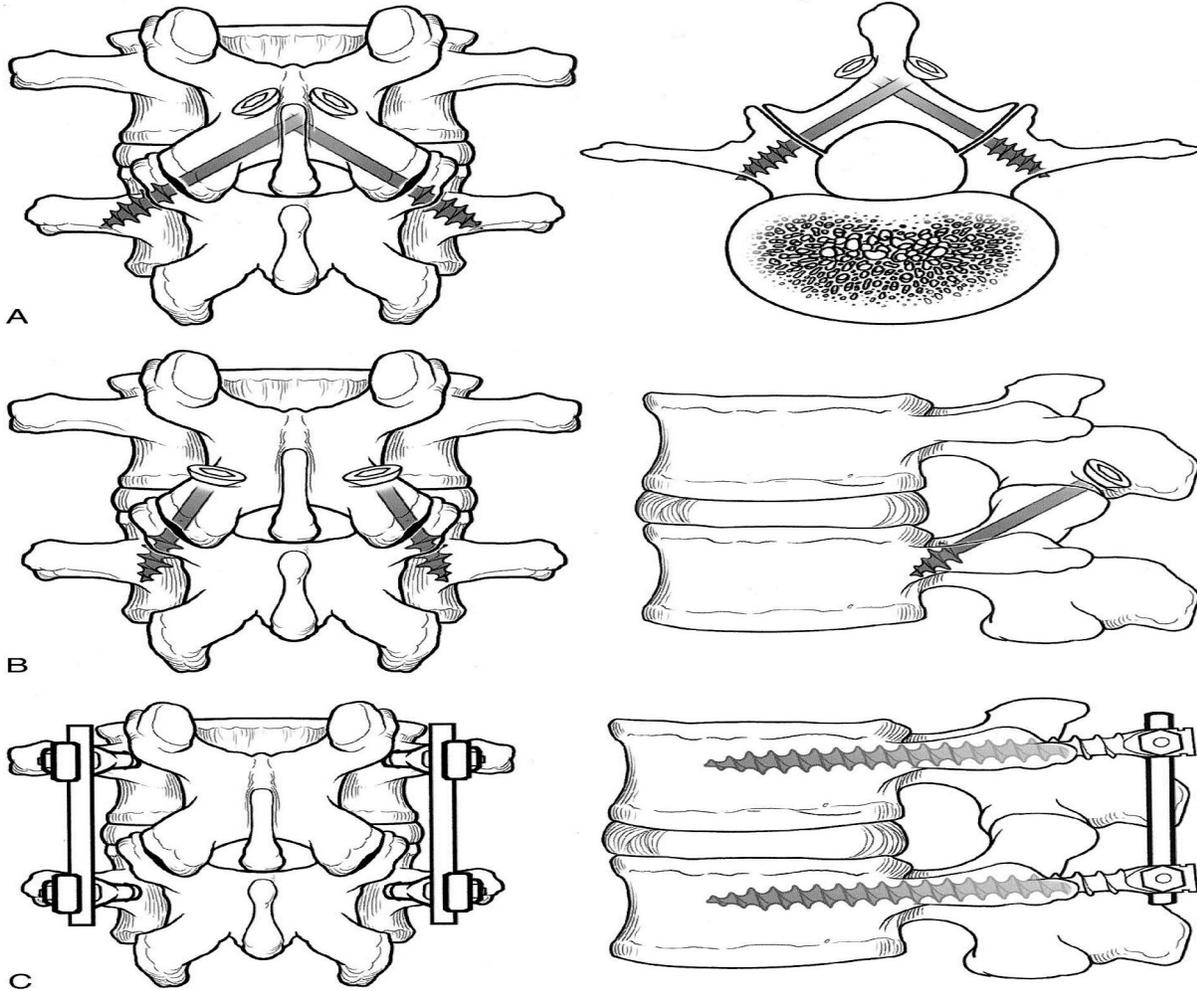
Después de confirmar la dirección correcta de la posición del tornillo, se realiza perforación con broca de 3.2 mm, pasando centro de la faceta articular hasta un tercio de pedículo.

La medición correcta de la longitud del tornillo, con un medidor de profundidad, puede ser difícil, por lo que debe ser confirmado con fluoroscopia; Al tiempo de realizar la colocación del tornillo, si existe listesis, se debe realizar una tracción gentil, de la apófisis espinosas. Se coloca tornillo cortical de 4.5 mm, la dirección, orientación y longitud de los tornillos deben ser confirmados al termino del procedimiento quirúrgico.<sup>(15)</sup>

### PUNTO DE COLOCACION DE TORNILLO TRANSFACETARIO



## TECNICAS DE FIJACION

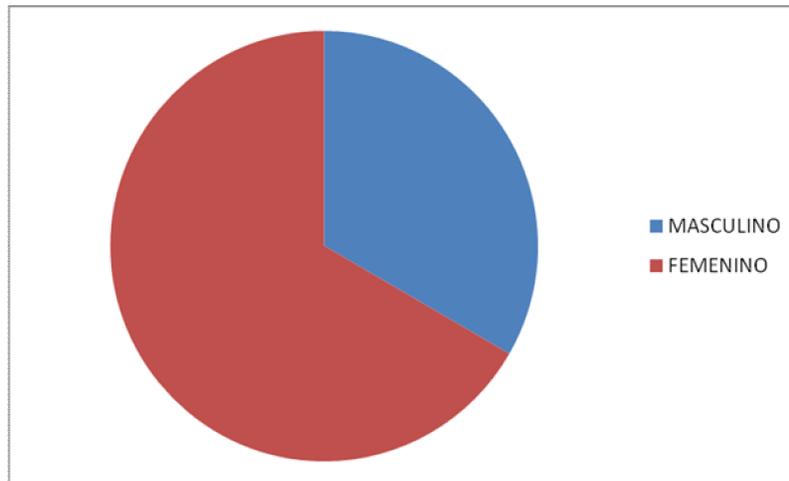


- A, Fijación con tornillo translaminarfacetario**  
**B, Fijación con tornillo transfacetario-pedicular**  
**C, Fijación con tornillo transpedicular tradicional**

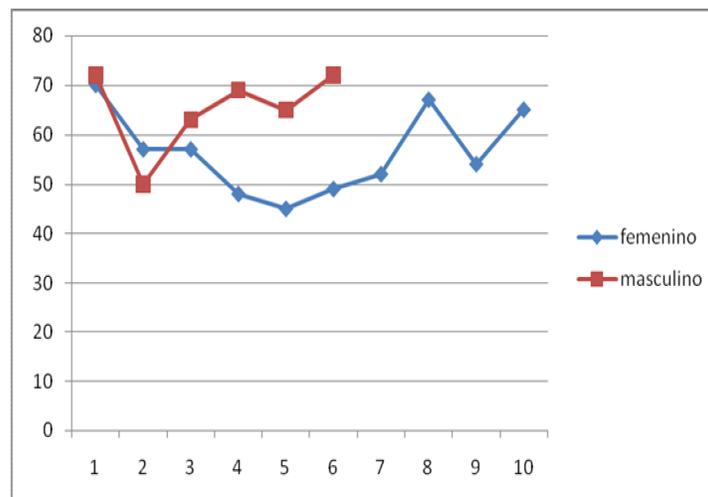
## CAPITULO III. RESULTADOS

Se incluyeron en el estudio un total de 15 pacientes. De los cuales 5 corresponden al sexo masculino y 10 al femenino. 2:1. La edad promedio al tiempo de la cirugía fue de 59 años, con un rango de (45-72) años.

DISTRIBUCION POR SEXO



DISTRIBUCION POR EDAD



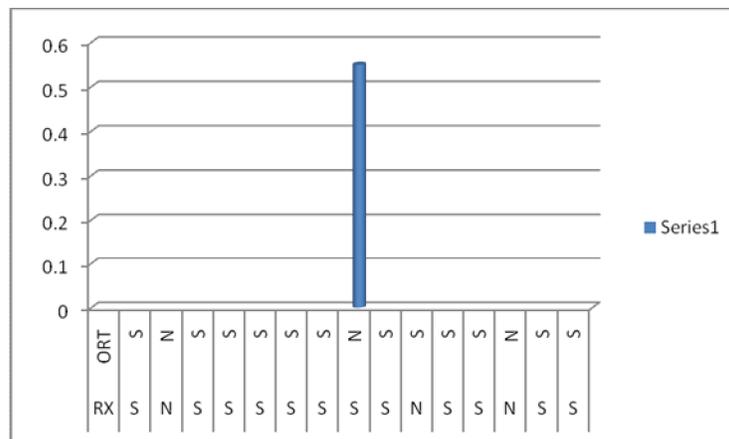
## TIEMPO Y SANGRADO QUIRURGICO

Los 15 pacientes fueron sometidos a una fijacion transfacetaria – pedicular y calibraje de columna lumbar, 13 pacientes fijacion de un nivel lumbar (L3-L4-L5) y 2 pacientes dos niveles (L3-L4 y L4-L5). El tiempo quirúrgico promedio fue de 140 minutos con un rango de 120 a 140 min. La perdida sanguínea promedio fue de 400 ml (rango de 250 a 700ml).

	Numero pacientes	Promedio	Minimo	Maximo	Desviacion Standard	T-test
Tiempo Quirurgico	15	160min	120min	240min	23.02	P=.0062
Sangrado Quirurgico	15	400ml	250ml	700ml	138.74	P=.0019

## RESULTADOS RADIOGRAFICOS

Se realizaron radiografias de columna lumbar en proyecciones Anteroposterior, lateral y dinamicas, evaluando por dos observadores, un Radiologo y un Ortopedista, donde se baso en la aparicion de puente entre las apofisis transversas en proyeccion AP y en las proyecciones laterales dinamicas valorando la ausencia de movimiento en 11 de los 15 pacientes. De los cuatro pacientes en los cuales se presento un desplazamiento mayor de 3mm, todos presentaban en periodo postoperatorio un desplazamiento >de 3mm. Estos resultados de artrodesis fueron valorados a los 6 meses de la cirugia. Utilizando prueba de concordancia de Kappa= 0.55, con buenos resultados. Una reproductibilidad perfecta si K=1, Excelente >0.75, Buena >0.40 - <0.75, Malo <0.40. Se encontro que 4 de los 15 pacientes no se encontraron datos radiograficos de fusion por lo que corresponde un porcentaje fusion del 73%, a los 6 meses de seguimiento.



**Kappa= 0.55**

## RESULTADOS FUNCIONALES

Se aplico la Escala Visual Analogica de dolor lumbar y miembros inferiores, en el prequirurgico con un 52% de incapacidad y postquirurgico del 18%, donde una diferencia minima de 15 puntos entre las evaluaciones, como indicacion de cambio clinico en los pacientes sometidos a fijacion lumbar.(8)

Indice de Oswestry	Numero de Pacientes	% de Incapacidad	Desviacion Standard
EVA Preoperatorio	15	52%	
EVA Postoperatorio	15	18%	
Diferencia Media (Pre y Postquirurgica)		28%	24.04 P<.0001

## IV. DISCUSION Y CONCLUSIONES

### 4.1 Discusión.

Actualmente el tratamiento quirúrgico en pacientes con espondilolistesis grado I-II, con sintomatología neurológica, consiste en realizar una descompresión y una fijación posterolateral con la colocación de tornillos transpediculares e injerto, con lo que se ha logrado tener de un 82 hasta 87%, de fusión del segmento, en seguimientos desde 6 meses hasta 2 años.

En diferentes publicaciones se mencionan técnicas de fijación lumbar como tornillos translaminares o transfacetarios, tratando de realizar la estabilización adecuada del segmento lumbar afectado y realizando descompresión con o sin la colocación de injerto donde los resultados de porcentaje de fusión de estas técnicas reportan de un 76 hasta un 82%. Por lo que actualmente se realizan combinación de técnicas además de la colocación de injertos y/o suplementos biológicos que pudieran aumentar el porcentaje de fusión en este tipo de pacientes. (3,5,6,7,10,17,19,20,21,22,24)

En este estudio realizamos la técnica de fijación con tornillos transfacetarios para establecer el porcentaje de fusión, además de colocación de injerto sobre las apófisis transversas, buscando establecer una fusión a ese nivel, realizando menor efecto de palanca en el segmento, así como, valoración de mejoría clínica en los pacientes, mediante la aplicación de la escala visual análoga de dolor lumbar utilizada para determinar el porcentaje de incapacidad del individuo

comparando resultados pre y postquirúrgicos, de acuerdo al Índice de discapacidad de Oswestry.<sup>(29)</sup>

El objetivo primario de este trabajo fue establecer el porcentaje de artrodesis mediante fijación trasfacetaria en pacientes con espondilolistesis grado I de columna lumbar, así como, determinar la mejoría clínica del paciente, ya que en algunas publicaciones se reportan porcentajes similares de fusión comparado con el sistema de tornillos transpediculares que actualmente se tiene como estándar de oro en el tratamiento de este tipo de pacientes, ya que es el que nos proporciona un mayor grado de estabilidad y por lo tanto de fusión en pacientes sometidos a este tipo de tratamiento.

Los resultados de este trabajo nos muestran que el porcentaje de artrodesis en pacientes sometidos a fijación por medio de tornillos trasfacetarios, calibrado y colocación de injerto, es menor en relación con lo reportado en estudios publicados 73% vs. 82%. Como dato importante de la técnica nos proporciona menor tiempo quirúrgico, menor cantidad de sangrado y mejoría clínica similar a las técnicas descritas en la literatura.

## 4.2 Conclusiones.

Con los resultados obtenidos mediante este trabajo se puede confirmar que en pacientes con una espondilolistesis grado I, sometidos a una fijación transfacetaria, calibrado y colocación de injerto, el grado de fusión es mayor al 65% esperado (73%), sin embargo, nos muestra que no se llega al porcentaje de artrodesis que se observa en pacientes sometidos a fijación transpedicular (86%) y colocación de injerto. Actualmente se encuentran varios estudios pilotos, donde se utilizan suplementos biológicos, en los cuales se espera que aumenten el porcentaje de artrodesis en pacientes sometidos a instrumentación de columna lumbar.<sup>(3,30)</sup>

Por lo que el tipo de técnica quirúrgica a utilizar en este tipo de padecimientos, debe ir de la mano con una evaluación individualizada de cada paciente, ya que existe la tendencia de realizar procedimientos que sean menos invasivos, pero teniendo en cuenta que se debe realizar una artrodesis sólida, para aumentar la probabilidad de un buen resultado a largo plazo; por lo que en la mayoría de los casos, se tendrá que colocar una instrumentación rígida acompañada de colocación de injerto entre apófisis transversas y añadir algún suplemento biológico para ayudar a conseguir una artrodesis sólida.

## ANEXOS

### Escala Visual Analógica de dolor lumbar (1) y de dolor en miembro inferior (2)

1. Por favor, comenzando por la izquierda de la siguiente barra, trace una línea hacia la derecha indicando la intensidad de su DOLOR DE ESPALDA (DOLOR LUMBAR) en las últimas 4 semanas

Ningún dolor  Máximo dolor

2. Ahora, haga igual, indicando la intensidad de su DOLOR EN LA PIERNA (CIÁTICA) en las últimas 4 semanas.

Ningún dolor  Máximo dolor

### Índice de Discapacidad de Oswestry

En las siguientes actividades, marque con una cruz la frase que en cada pregunta se parezca más a su situación:

#### 1. Intensidad del dolor

- (0) Puedo soportar el dolor sin necesidad de tomar calmantes
- (1) El dolor es fuerte pero me arreglo sin tomar calmantes
- (2) Los calmantes me alivian completamente el dolor
- (3) Los calmantes me alivian un poco el dolor
- (4) Los calmantes apenas me alivian el dolor
- (5) Los calmantes no me alivian el dolor y no los tomo

#### 2. Estar de pie

- (0) Puedo estar de pie tanto tiempo como quiera sin que me aumente el dolor
- (1) Puedo estar de pie tanto tiempo como quiera pero me aumenta el dolor
- (2) El dolor me impide estar de pie más de una hora
- (3) El dolor me impide estar de pie más de media hora
- (4) El dolor me impide estar de pie más de 10 minutos
- (5) El dolor me impide estar de pie

### **3. Cuidados personales**

- (0) Me las puedo arreglar solo sin que me aumente el dolor
- (1) Me las puedo arreglar solo pero esto me aumenta el dolor
- (2) Lavarme, vestirme, etc, me produce dolor y tengo que hacerlo despacio y con cuidado
- (3) Necesito alguna ayuda pero consigo hacer la mayoría de las cosas yo solo
- (4) Necesito ayuda para hacer la mayoría de las cosas
- (5) No puedo vestirme, me cuesta lavarme y suelo quedarme en la cama

### **4. Dormir**

- (0) El dolor no me impide dormir bien
- (1) Sólo puedo dormir si tomo pastillas
- (2) Incluso tomando pastillas duermo menos de 6 horas
- (3) Incluso tomando pastillas duermo menos de 4 horas
- (4) Incluso tomando pastillas duermo menos de 2 horas
- (5) El dolor me impide totalmente dormir

### **5. Levantar peso**

- (0) Puedo levantar objetos pesados sin que me aumente el dolor
- (1) Puedo levantar objetos pesados pero me aumenta el dolor
- (2) El dolor me impide levantar objetos pesados del suelo, pero puedo hacerlo si están en un sitio cómodo (ej. en una mesa)
- (3) El dolor me impide levantar objetos pesados, pero sí puedo levantar objetos ligeros o medianos si están en un sitio cómodo
- (4) Sólo puedo levantar objetos muy ligeros
- (5) No puedo levantar ni elevar ningún objeto

### **6. Actividad sexual**

- (0) Mi actividad sexual es normal y no me aumenta el dolor
- (1) Mi actividad sexual es normal pero me aumenta el dolor
- (2) Mi actividad sexual es casi normal pero me aumenta mucho el dolor
- (3) Mi actividad sexual se ha visto muy limitada a causa del dolor
- (4) Mi actividad sexual es casi nula a causa del dolor
- (5) El dolor me impide todo tipo de actividad sexual

## 7. Andar

- (0) El dolor no me impide andar
- (1) El dolor me impide andar más de un kilómetro
- (2) El dolor me impide andar más de 500 metros
- (3) El dolor me impide andar más de 250 metros
- (4) Sólo puedo andar con bastón o muletas
- (5) Permanezco en la cama casi todo el tiempo y tengo que ir a rastras al baño

## 8. Vida social

- (0) Mi vida social es normal y no me aumenta el dolor
- (1) Mi vida social es normal pero me aumenta el dolor
- (2) El dolor no tiene un efecto importante en mi vida social, pero si impide mis actividades más enérgicas como bailar, etc.
- (3) El dolor ha limitado mi vida social y no salgo tan a menudo
- (4) El dolor ha limitado mi vida social al hogar
- (5) No tengo vida social a causa del dolor

## 9. Estar sentado

- (0) Puedo estar sentado en cualquier tipo de silla todo el tiempo que quiera
- (1) Puedo estar sentado en mi silla favorita todo el tiempo que quiera
- (2) El dolor me impide estar sentado más de una hora
- (3) El dolor me impide estar sentado más de media hora
- (4) El dolor me impide estar sentado más de 10 minutos
- (5) El dolor me impide estar sentado

## 10. Viajar

- (0) Puedo viajar a cualquier sitio sin que me aumente el dolor
- (1) Puedo viajar a cualquier sitio, pero me aumenta el dolor
- (2) El dolor es fuerte pero aguanto viajes de más de 2 horas
- (3) El dolor me limita a viajes de menos de una hora
- (4) El dolor me limita a viajes cortos y necesarios de menos de media hora
- (5) El dolor me impide viajar excepto para ir al médico o al hospital

**0:** 0 puntos; **1:** 1 punto; **2:** 2 puntos ; **3:** 3 puntos; **4:** 4 puntos ; **5:** 5 puntos. Sumar el resultado de cada respuesta y multiplicar el resultado x 2 y obtendremos el resultado en % de incapacidad. La "Food and Drug Administration" americana ha elegido para el cuestionario de Oswestry una diferencia mínima de 15 puntos entre las evaluaciones preoperatoria y postoperatoria, como indicación de cambio clínico en los pacientes sometidos a fijación lumbar.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Lisa A. Ferrara, MS, Jessica L. Secor, BS, Byung-ho Jin, MD, Andrew Wakefield, MD, Serkan Inceoglu, MS, and Edward C. Benzel, MD. A Biomechanical Comparison of Facet Screw Fixation and Pedicle Screw Fixation. *Spine* 2003, Volume 28, Number 12, pp 1226–1234.
2. Deguchi M, Cheng BC, Sato K, Matsuyama Y, Zdeblick TA. Biomechanical evaluation of translaminar facet joint fixation. A comparative study of poly-L-lactide pins, screws and pedicle fixation. *Spine* 1998;23:1307-12.
3. Fischgrund, Jeffrey S. MD\*; Mackay, Michael MD\*; Herkowitz, Harry N. MD\*; Brower, Richard MD; Montgomery, David M. MD\*; Kurz, Lawrence T. MD\*; Volvo Award Winner in Clinical Studies: Degenerative Lumbar Spondylolisthesis With Spinal Stenosis: A Prospective, Randomized Study Comparing Decompressive Laminectomy and Arthrodesis With and Without Spinal Instrumentation. *Spine* 1997, Issue: Volume 22(24), 15 December 1997, pp 2807-2812
4. Jonsson, B. MD, PhD\*; Annertz, M. MD, PhD+; Sjoberg, C. MD\*; Stromqvist, B. MD, PhD. A Prospective and Consecutive Study of Surgically Treated Lumbar Spinal Stenosis: Part I: Clinical Features Related to Radiographic Findings, *Spine* 1997. Issue: Volume 22(24), 15 December 1997, pp 2932-2937
5. Héctor Ochoa Carrillo,\* Liborio Abad Miranda,\*\* Rodolfo Carrillo Mora. Recalibraje simple sin o con artrodesis en el canal lumbar estrecho degenerativo, *Orthotips*; Volumen 1, Número 2 Oct.-Dic. 2005, pp. 110-119.
6. Yasuaki Tokuhashi, MD,\* Hiromi Matsuzaki, MD,† Hiroshi Oda, MD,\* and Hiroshi Uei, MD. Clinical Course and Significance of the Clear Zone Around the Pedicle Screws in the Lumbar Degenerative Disease. *SPINE* 2008, Volume 33, Number 8, pp 903–908
7. Lopez-Sastre Nunez, Menendez Diaz, Vaquero Morillo. Cirugía de la columna lumbar degenerativa. *Rev Esp Cir Osteoart* 1998;33:122-129.
8. Rajasekaran S, Naresh-Babu J. Translaminar facet screw (Magerl's) fixation. *Neurol India* 2005;53:520-4
9. Seok Won Kim, M.D., ☒ Chang Il Ju, M.D., Chong Gue Kim, M.D., Seung Myung Lee, M.D., and Ho Shin, M.D. *J Korean Neurosurg Soc.* 2008 March; 43(3): 139–142.

10. Sasso Rick MD, Best Natalie MD. Translaminar Facet Screw Fixation. *World Spine Journal*, 2006, Volume 1, Issue 1: 34-39.
11. *Alan S. Hilibrand, MD, and Nahshon Rand*, Degenerative Lumbar Stenosis: Diagnosis and Management. *J Am Acad Orthop Surg* 1999;7:239-249.
12. Weinstein J et al. Surgical treatment seems better than conservative treatment in lumbar degenerative spondylolisthesis. *N Engl J Med* 2007 ;356 :2257-70
13. Christopher M. J. Cain, MD,\* Philip Schleicher, MD,† Rene Gerlach,† Robert Pflugmacher, MD,† Matti Scholz, MD,† and Frank Kandziora, MD, PhD†. A New Stand-Alone Anterior Lumbar Interbody Fusion Device: Biomechanical Comparison with Established Fixation Techniques. *SPINE* 2005. Volume 30, Number 23, pp 2631–2636
14. Peter D. Angevine, MD, MPH,\* Curtis A. Dickman, MD,† and Paul C. McCormick, MD, MPH\* Lumbar Fusion With and Without Pedicle Screw Fixation Comments on a Prospective, Randomized Study *SPINE* Volume 32, Number 13, pp 1466–1471.
15. Boucher HH. A method of spinal fusion. *J Bone Joint Surg Br.* 1959;41:248-59.
16. Jason C. Eck, Scott Hodges, S. Craig Humphreys, MD, Minimally Invasive Lumbar Spinal Fusion. *J Am Acad Orthop Surg*2007; 15:321-329.
17. Yung Park, MD, and Joong Won Ha, MD Comparison of One-Level Posterior Lumbar Interbody Fusion Performed With a Minimally Invasive Approach or a Traditional Open Approach, *SPINE* 2007. Volume 32, Number 5, pp 537–543.
18. *Alexander R. Vaccaro, MD, and Steven R. Garfin, MD*. Pedicle-Screw Fixation in the Lumbar Spine. *J Am Acad Orthop Surg* 1995;3:263-274.
19. Kornblum MB, Fischgrund JS, Herkowitz HN et al, Degenerative lumbar spondylolisthesis with spinal stenosis: A prospective long-term study comparing fusion and pseudoarthrosis. *Spine* 2004,29:726-734.
20. Christian P. DiPaola, MD, Robert W. Molinari, MD, Posterior Lumbar Interbody Fusion, *J Am Acad Orthop Surg* 2008;16:130-139.

21. Humke T, Grob D, Dvorak J, et al. Translaminar screw fixation of the lumbar and lumbosacral spine. A 5-year follow-up. *Spine* 1998;23:1180–4.
22. Jacobs RR, Montesano PX, Jackson RP. Enhancement of lumbar spine fusion by use of translaminar facet joint screws. *Spine* 1989;14:12–15.
23. Reich SM, Kuflik P, Neuwirth M. Translaminar facet screw fixation in lumbar spine fusion. *Spine* 1993;18:444–9.
24. Stonecipher T, Wright S. Posterior lumbar interbody fusion with facet-screw fixation. *Spine* 1989;14:468–71.
25. Ferrara LA, Secor JL, Jin B, et al. A biomechanical comparison of facet screw fixation and pedicle screw fixation. Effect of short-term and long-term repetitive cycling. *Spine* 2003;28:1226–34.
26. Jin B, Ferrara LA, Benzel EC. A biomechanical comparison of the three different fixation systems: Effect of short-term and long-term repetitive cycling. Paper presented at: Forty-third Annual Meeting of the Korean Neurosurgery Society, Seoul, October 15–19, 2003.
27. Volkman T, Horton WC, Hutton WC. Transfacet screws with lumbar interbody reconstruction: Biomechanical study of motion segment stiffness. *J Spinal Disord* 1996;9:425–432.
28. Benini A, Margerl F. Selective decompression and translaminar articularfacet screw fixation for lumbar canal stenosis and disc protrusion. *Br J Neurosurg* 1993;7:413–8.
29. Fairbank JCT, Pynsent PB. The Oswestry disability index. *Spine* 2000; 25: 2940-53.
30. Kamran Majid, MD, Jeffrey S. Fischgrund, MD, Degenerative Lumbar Spondylolisthesis: Trends in Management. *J Am Acad Orthop Surg* 2008;16:208-215.
31. Chan Shik Shim, MD, PhD,\* Sang-Ho Lee, MD, PhD,\* Byungjoo Jung, MD, Palanisamy Sivasabaapathi, MBMS, FRCS,\* † Sun-Hee Park, RN, CNS,\* and Song-Woo Shin, PhD. Fluoroscopically Assisted Percutaneous Translaminar Facet Screw Fixation Following Anterior Lumbar Interbody Fusion: Technical Report. *SPINE* 2005. Volume 30, Number 7, pp 838–843.
32. Fernando Quiroz Gutiérrez. *Tratado de Anatomía Humana* 1994, Trigésima tercer edición: pp. 440-457.
33. Keith L. Moore, Arthur F. Dalley. *Anatomía con Orientación Clínica*. 2003. 4ta Edición: 440-457.

34. Eric L. Radin. Biomecánica práctica en ortopedia 1981, 1ra. Edición: pp. 9-51.
35. Roger Dee. Principles of orthopaedic practice. 1997, 2da Edición: pp. 1237-1250.
36. Sengunpta DK, Herkowitz HN: Degenerative spondylolisthesis: Review of current trends and controversies. Spine 2005, 30 (6 suppl):571-581.
37. Fritzell P, Hagg O, Wessberg P, Nordwall A, Swedish Lumbar Spine Study Group: A comparison of three surgical techniques. Spine 2002, 27:1131-1141.