



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

THE AMERICAN BRITISH COWDRAY

MEDICAL CENTER, I.A.P.

DEPARTAMENTO DE ORTOPEDIA.

**ÍNDICE DE MASA CORPORAL COMO FACTOR PRONÓSTICO
EN LA CIRUGÍA DE INSTRUMENTACIÓN LUMBAR,
COMO TRATAMIENTO DE ESPONDILOLISTESIS Y CANAL
LUMBAR ESTRECHO**

TESIS DE POSGRADO

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN:

ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGIA

P R E S E N T A:

DR. GUSTAVO CÁRDENAS RODRÍGUEZ

DIRECTOR DE TESIS:

DR. NELSON CASSIS ZACARÍAS

DR. ARMANDO TORRES GÓMEZ

PROFESOR TITULAR:

DR. JUAN MANUEL FERNANDEZ VAZQUEZ

MÉXICO, D.F. FEBRERO 2010



Dr. José Halabe Cherem

Jefe de la división de Enseñanza e Investigación



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.

Dr. Juan Manuel Fernández Vázquez

Profesor Titular del Curso de Ortopedia

Dr. Nelson Cassis Zacarías

Asesor de Tesis

Cirujano Ortopedista Adscrito al Centro Médico ABC

Dr. Armando Torres Gómez

Asesor de Tesis

Cirujano Ortopedista Adscrito al Centro Médico ABC

Dr. Gustavo Cárdenas Rodríguez.

Residente del 4º año de la especialidad de Ortopedia y Traumatología

DEDICATORIA

A Dios.

A mis papás con respeto y cariño, gracias por todo.

AGRADECIMIENTOS

A Ulises, Carolina y Miguel Ángel por estar ahí.

A mis abuelos, Con, Eulogio y Genaro.

A los Drs. Nelson Cassis Zacarías y Alberto Harfush Nasser por sus consejos, paciencia y ejemplo.

Al Dr. Juan Manuel Fernández Vázquez por la oportunidad y el fundamento.

A los Doctores: José A. Velutini, Jorge López Curto, José C. Sauri, Armando Torres, Pablo Tarazona, Carlos Juárez Rojas, Horacio Frías, David Marcial, Isaac Blank[†], Elie El-Mann, Juan José Gómez Amescua, y todos los que colaboraron en mi entrenamiento en la ortopedia.

A mis compañeros de residencia que también fueron mis maestros y por todos los momentos.

A Ren por ser incondicional.

A todas las personas que intervinieron en mi formación.

Índice

ANTECEDENTES 1

Espondilolistesis 1

Estenosis de Canal Lumbar 3

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA. 11

II. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO. 15

III. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN. 17

IV. HIPÓTESIS DEL ESTUDIO. 17

V. OBJETIVOS 18

V.1. OBJETIVOS GENERALES 18

V.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS 18

VI. MATERIAL Y MÉTODOS. 19

VI.1. DISEÑO DEL ESTUDIO. 19

VI.2. SITIO. 19

VI.3. PERIODO. 19

VI.4. CRITERIOS DE SELECCIÓN. 20

VI.4.1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN. 20

VI.4.2. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN. 20

VI.4.3. CRITERIOS DE ELIMINACIÓN. 20

VI.5. MÉTODOS 21

VI.5.1. TÉCNICAS DE MUESTREO 21

VI.5.2. CÁLCULO DE TAMAÑO DE LA MUESTRA 21

VI.5.3. METODOLOGÍA 21

VII. RESULTADOS. 26

VIII. DISCUSIÓN. 27

VIII.1. CONCLUSIONES. 30

APENDICE 31

IX. DESCRIPCION DE VARIABLES	31
IX.1. VARIABLES PREDICTORAS (INDEPENDIENTES).	31
IX.1.1 GÉNERO	31
IX. 1.2. EDAD	31
IX.1.3. ÍNDICE DE MASA CORPORAL	32
X. VARIABLES DE EFECTO (DEPENDIENTES).	32
X.1. PUNTUACION EN EL ÍNDICE DE DISCAPACIDAD DE OSWESTRY.	32
X.2. PUNTUACION EN LA ESCALA FUNCIONAL SF-36.	32
XI. CONSIDERACIONES ÉTICAS	33
XII. FACTIBILIDAD	34
REFERENCIAS	35

ANTECEDENTES

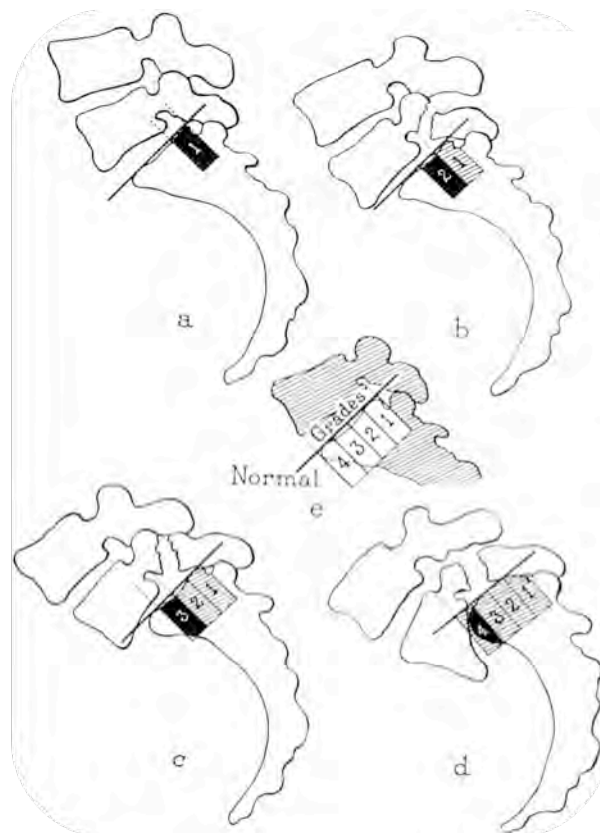
Espondilolistesis

La espondilolistesis lumbar es una patología muy conocida que representa un problema quirúrgico frecuente de la columna lumbar. Junghanns en 1930 fue el primero en describir este padecimiento, que consiste en el deslizamiento de la columna lumbar, de un cuerpo vertebral sobre su cuerpo subyacente frecuentemente L4 sobre L5, en presencia de un arco neural intacto; su etiología puede ser muy diversa, y es la base de la clasificación de Newman, lograda con los trabajos de Newman y Neugebauer¹ publicados en 1976.

Newman y Stone clasificaron la espondilolistesis según su etiología en 5 tipos en orden ascendente: I. *Displásica*, la que se atribuye a defectos congénitos de las facetas articulares sacras y que permite dicho deslizamiento; II. *Ístmica*, que se debe a un defecto en la pars interarticularis de las vértebras y que puede ser lítica, traumática o debido a una elongación de la pars interarticularis; III. *Degenerativa*, que se corresponde a la degeneración crónica y readaptación de las superficies articulares de la columna lumbar que propicia inestabilidad de la misma y permite el deslizamiento; IV. *Traumática*, por fracturas de las estructuras posteriores de la columna que no involucran la pars interarticularis y V. *Patológica*, que se deriva de lesiones óseas como las ocasionadas por la osteogénesis imperfecta².

La espondilolistesis tipo III de Newman (Degenerativa), fue estudiada desde un punto de vista epidemiológico por Jacobsen² publicando los resultados en su estudio en 2007. Jacobsen encontró que las mujeres se encuentran en mayor riesgo de presentar espondilolistesis en comparación con los hombres (6.4:1), Se encontró una correlación positiva entre la edad y la aparición de la espondilolistesis³ en hombres. No se encontraron correlaciones significativas entre el índice de masa corporal (IMC) y la incidencia de espondilolistesis en hombres, pero en mujeres hubo una correlación positiva significativa entre el índice de masa corporal y la presencia de espondilolistesis en pacientes estudiados entre 1976 y 1993.

Previamente en 1932 Meyerding publicó su clasificación de acuerdo al grado de listesis, la cual depende del porcentaje de traslación de una vértebra sobre otra dividiéndolo en 25%, 50%, 75% y 100%^{4,5}.



La evolución normal de la estenosis del conducto lumbar asociada a espondilolistesis no ha sido estudiada de manera completa aún, y no hay suficientes estudios de alto nivel de confianza en los que se describa la evolución de los pacientes no tratados a largo plazo. En un estudio sobre la evolución de la estenosis del conducto lumbar, se encontró que 15% de los pacientes tienen una mejoría de su sintomatología a futuro (valorando la Escala Análoga Visual para medir el dolor), 15% empeoró y 70% no mostró cambios a 4 años de seguimiento sin tratamiento quirúrgico de ningún tipo. Otro estudio en pacientes con espondilolistesis analizó la evolución del deslizamiento a 5 años en 40 pacientes, demostrando un aumento de la listesis en 30% de los pacientes, sin que éste se correlacionara positivamente con el empeoramiento de los síntomas⁶

Estenosis de Canal Lumbar

Se denomina estenosis del canal lumbar a una situación patológica de la columna consistente en una disminución del calibre normal del canal vertebral esta patología fue descrita en 1803 por Antoine Portal⁷.

En 1944 Sarpenyer descubrió que esta disminución puede deberse a una compresión ósea, que puede ser de toda la columna lumbar, segmentaria (en uno o varios niveles vertebrales) o muy localizada, en la zona donde discurren las raíces nerviosas dentro del canal (receso lateral), antes de salir fuera de la columna vertebral⁵.

Epidemiológicamente la estenosis del canal lumbar de causa congénita es una entidad poco frecuente. Sin embargo, la estenosis provocada por degeneración artrósica de la columna vertebral es cada vez más frecuente, sobre todo en personas mayores de 50 años. No hay predominio del sexo pero la estenosis asociada a espondilolistesis degenerativas se produce con mayor frecuencia en mujeres⁸.

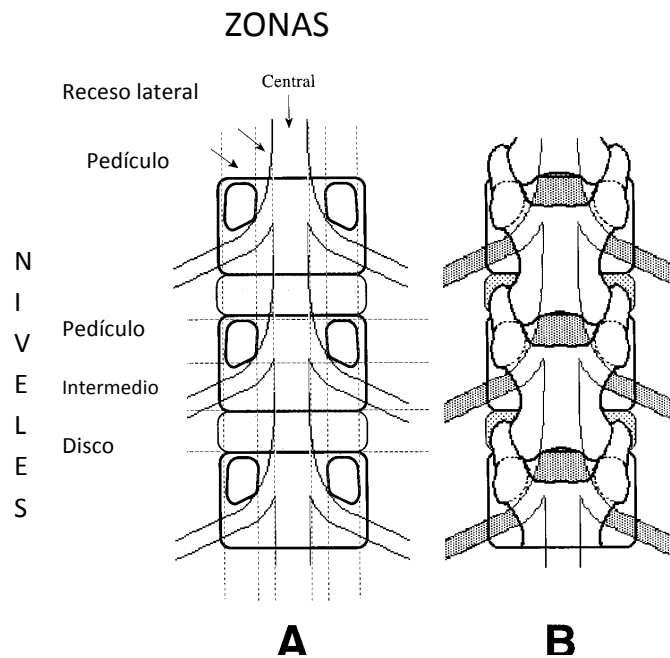
El canal estrecho en la región lumbar es mucho más común que en la columna cervical; aunque el 25% de los pacientes tienen afectadas ambas regiones.

El sitio más frecuente de presentación de esta entidad es a nivel de L4 - L 5, seguida por L3 - L4.

Se clasifica según su localización y su etiología:

- Central
- Fondos de saco (recesos) laterales
- Agujeros intervertebrales

- Zona extraforaminal



Y generalmente se torna sintomático cuando se asocia a alguna de las siguientes entidades:

- Degeneración discal
- Espondilolistesis
- Receso lateral estrecho
- Hipertrofia de alguno de los siguientes elementos:
 - Facetas
 - Lamina
 - Ligamentos

Se manifiesta en forma de claudicación neurológica o dolor inespecífico en extremidades inferiores.

Es frecuente que los pacientes asuman posiciones en flexión exageradas las cuales producen alivio de los síntomas.

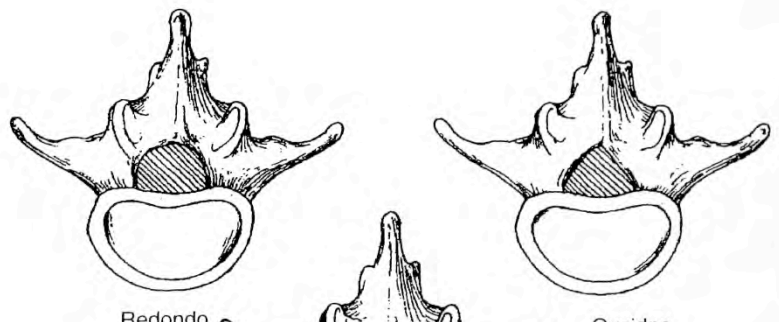
Hay dos tipos de estenosis del canal lumbar.

El primero de ellos consiste en una estrechez congénita del agujero intervertebral. Se puede dar de forma aislada o dentro del contexto de enfermedades no frecuentes, como la acondroplasia.

El segundo de ellos es el más frecuente. Se trata de la estrechez ocasionada por la degeneración artrósica de las articulaciones entre las vértebras. Si recordamos la anatomía del disco intervertebral, su degeneración puede llegar a producir osteofitos que ocupen el espacio del agujero o canal vertebral; iatrógenas, traumáticas y algunas enfermedades como espondilitis anquilosante y enfermedad de Paget⁹.

Fisiopatológicamente se han descrito tres formas principales del conducto raquídeo: redondo, ovoideo, y en trébol; éste último está presente en el 15% de las personas sanas, tiene la menor área transversal, una configuración triangular y está presente en la mayoría de los casos con estenosis vertebral sintomática¹⁰.

La estenosis provoca un estrechamiento o cierre del diámetro del saco dural con compresión de las raíces nerviosas que se encuentran en su interior. Como hay un compromiso de la congruencia de las cápsulas de las



articulaciones interapofisarias, se produce un movimiento anormal, que produce degeneración e hipertrofia de las articulaciones interapofisarias, además del aumento del tamaño del ligamento amarillo que se hipertrofia y se hace menos flexible.

En conclusión: la estenosis central se debe a rigidez, redundancia e hipertrofia del ligamento amarillo, protrusión del disco, espondilolistesis, hipertrofia de las articulaciones interapofisarias y quistes degenerativos en la articulación interapofisaria.

El resultado es que, cuando la columna se mueve las raíces son comprimidas, produciéndose una dificultad en su irrigación y en su funcionamiento. Como consecuencia de ello, los pacientes que presentan esta enfermedad tienen dolor lumbar irradiado a ambas piernas, junto con hormigueo y sensación de pérdida de fuerza al poco tiempo de caminar, lo que le obliga a detenerse. Este

síntoma se denomina claudicación intermitente de causa neurógena¹¹.

Si la degeneración está más localizada en las articulaciones interapofisarias, se puede producir un cierre de los agujeros de conjunción o del receso lateral, por donde discurre la raíz nerviosa antes de salir de la columna vertebral. Esto va a producir un dolor lumbar irradiado hacia la pierna (lumbociática), en la zona correspondiente a la raíz nerviosa¹².

La espondilolistesis degenerativa es más frecuente en la cuarta y quinta vértebras lumbares. Se debe a limitaciones anatómicas del movimiento en la unión lumbosacra, además de la orientación más sagital de las articulaciones interapofisarias entre la cuarta y quinta vértebras lumbares¹³. Mientras que la traslación en este tipo de espondilolistesis habitualmente está limitada al 30% del diámetro anteroposterior del platillo vertebral superior de la quinta vértebra lumbar, su asociación a estenosis focal central y del fondo de saco lateral es muy conocida. Este movimiento produce compresión del saco tecal entre la lámina inferior y la carilla articular inferior de la cuarta vértebra lumbar y la cara posterosuperior de la quinta vértebra lumbar.



La estenosis foraminal se produce con mayor frecuencia en las regiones lumbares bajas. Las quintas raíces lumbares son las que se lesionan con una frecuencia del 75%, las cuartas (15%), terceras (5.3%) y segundas (4%)¹⁴.

Las mujeres con estenosis vertebral lumbar superan a los varones en un cociente de 3:1 y 5:1¹⁵.

El síntoma inicial es dolor mecánico en la parte baja de la espalda aproximadamente en un 65% de los pacientes y empeora al caminar y al estar de pie. Empero el síntoma más frecuente es el dolor en la pierna que lo refieren el 80% de los pacientes, dicho dolor sigue un patrón de pseudoclaudicación (claudicación neurógena) o un patrón radicular¹⁶.

La indicación precisa de tratamiento quirúrgico en la espondilolistesis degenerativa no ha sido dilucidada aún, en general se acepta que la cirugía de descompresión es apropiada para pacientes con síntomas de radiculopatía lumbar progresivos o constantes, que llegan a ser incapacitantes y que no han mejorado con métodos no quirúrgicos, asimismo, se recomienda la instrumentación ante la evidencia de inestabilidad de la columna lumbar o ante la utilización de técnicas quirúrgicas de descompresión que comprometerán dicha estabilidad en el periodo postquirúrgico.

La cirugía de la estenosis vertebral actualmente se puede dividir en procedimientos descompresivos con o sin artrodesis asociada. Los procedimientos descompresivos comprenden la laminectomía unilateral de uno

o varios niveles, la laminectomía bilateral de varios niveles, facetectomías y foraminotomías totales o parciales bilaterales¹⁷.

La artrodesis puede ser cualquiera de las siguientes: Artrodesis intersomática lumbar anterior, la artrodesis intersomática lumbar posterior, la artrodesis posterior, la artrodesis posterolateral (también denominada intertransversa y lateral bilateral) o combinaciones de todos estos. A su vez se puede decidir entre la artrodesis instrumentada o no instrumentada¹⁸.

El tratamiento mediante artrodesis de columna lumbar sigue siendo controversial, la mayoría de los autores aceptan que si la estenosis del conducto vertebral se acompaña de una espondilolistesis degenerativa, el paciente se beneficiará de una artrodesis, otros estudios han debatido la utilización de artrodesis instrumentada en pacientes con estenosis del conducto vertebral y listesis no inestable¹⁹.

En 1991 se publicaron los resultados de un estudio prospectivo y aleatorio para comparar la descompresión lumbar sola contra la descompresión combinada con artrodesis no instrumentada en pacientes con espondilolistesis degenerativa. En este estudio se mostró una mejoría significativa en los pacientes que se sometieron a instrumentación en comparación con los que no fueron tratados con instrumentación. Mostrando resultados de buenos a excelentes en 96% de los pacientes instrumentados contra 44% en los pacientes sometidos a descompresión sola. Asimismo se observó que los pacientes no instrumentados presentaban progresión de la listesis en un 50% más que los instrumentados²⁰

En un metaanálisis desde 1970 a 1993 en donde se estudian artículos que comprenden los que analizan la evolución natural de la espondilolistesis degenerativa, los que valoran la descompresión sin fusión, los que miden la descompresión con fusión no instrumentada y la descompresión con fusión instrumentada. En este estudio, Mardjetko y sus colaboradores encontraron que los pacientes sometidos a cirugía de columna por espondilolistesis degenerativa, tienen mejores resultados clínicos cuando se someten a artrodesis del segmento, y a su vez encontraron que los índices de fusión eran mayores en pacientes que fueron sometidos a cirugía instrumentada comparado con los que únicamente se descomprimieron²¹.

En 1997, Fischgrund y Cols., estudiaron a una población de 67 pacientes con diagnóstico de espondilolistesis degenerativa, en un estudio prospectivo aleatorizado que comparaba los resultados postquirúrgicos de los pacientes instrumentados con tornillos transpediculares, contra los pacientes que solo fueron sometidos a recalibrado con artrodesis no instrumentada, llama la atención que este autor encontró resultados de buenos a excelentes en 76% de los pacientes instrumentados, contra 85% de los no instrumentados, concluyendo que la instrumentación puede ser un factor que empeora el pronóstico, en dicho estudio se acepta que la instrumentación mejora el índice de artrodesis, pero no encuentra una correlación positiva entre el éxito de la artrodesis y la mejoría de la sintomatología²².

¹Junghanns H. Spondylolisthesis ohne spalt in zwischengelenstuck. Arch Othop

² Leon L. Wiltse, P.H. Newman, M.D., Ian Macnab M.D. Classification of spondylolysis and spondylolisthesis. Clinical orthopaedics and related research, Numero 117, Julio 1976

³ Jacobsen, Steffen MD, et al, Degenerative lumbar spondylolisthesis an epidemiological perspective: the copenhagen osteoarthritis study, Spine, 32 (1): p 120 a 125.

⁴ Meyerding HW. Spondylolisthesis. J Bone Joint Surg 1931;13:39 – 48.

⁵ Wright, Ian P. BSc, MB, ChB, FRCS Who Was Meyerding?, Spine, Volume 28(7), 1 April 2003, pp 733-735

⁶ Matsunaga S, Sakou TMY. Natural history of degenerative spondylolisthesis. Pathogenesis and natural course of the slippage. Spine 1990;15:1204 –10.

⁷ Rothmann RH, Simeone F., The Spine, cap. 25, 27. 5ª Edición, Elsevier 2006.

⁸ Rosenberg NJ:Degenerative spondylolisthesis: predisposing factors; JBJS Am 67;240-246, 1975

⁹ <http://www.neurocirugia.com/static.php?page=estenosiscanallumbar>

¹⁰ NF Bolender, NS Schonstrom and DM Spengler Role of computed tomography and myelography in the diagnosis of central spinal stenosis J Bone Joint Surg Am. 1985;67:240-246.

¹¹ Zeifang, Felix, Marcus Schiltenswolf, Rainer Abel, y Babak Moradi. 2008. Gait analysis does not correlate with clinical and MR imaging parameters in patients with symptomatic lumbar spinal stenosis. BMC Musculoskeletal Disorders 9: 89. doi:PMC2441626.

¹² Chiodo, Anthony, Andrew J Haig, Karen S J Yamakawa, et al. 2008. Magnetic resonance imaging vs. electrodiagnostic root compromise in lumbar spinal stenosis: a masked controlled study. American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation / Association of Academic Physiatrists 87, no. 10 (Octubre): 789-97.

¹³ Current Concepts Review, Degenerative Lumbar Spinal Stenosis, By Jeffrey M. Spivak, M.D.†, New York, N.Y. Jbjs1998

¹⁴ Jenis LG, An HS: Spine Update: Lumbar foraminal stenosis: Spine 25: 389-394, 2000.

¹⁵ Bose K.Balasubramaniam P: Nerve Root Canals of the lumbar spine. Spine 9: 16-18, 1984.

¹⁶ Liu, Xinyu, Shunsuke Konno, Masabumi Miyamoto, et al. 2008. Clinical value of motor evoked potentials with transcranial magnetic stimulation in the assessment of lumbar spinal stenosis. International Orthopaedics

¹⁷ <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18594819>.

¹⁸ Mardjetko, S. M. MD *; Connolly, P. J. MD +; Shott, S. PhD * Degenerative Lumbar Spondylolisthesis: A Meta-Analysis of Literature 1970-1993. Spine. 19(20) Supplement:2256S-2265S, October 15, 1994.

¹⁹ Ogilvie, James W, MD, Complications in spondylolisthesis surgery, SPINE, volumen 30, marzo 2005, pp s97-s101.

²⁰ Gordon R Bell M.D, Actualizaciones en cirugía ortopédica y traumatología: columna. Ars Medica, Segunda edición, 2003.

²¹ Leboeuf-Yde, Charlotte DC, MPH, PhD Body Weight and Low Back Pain: A Systematic Literature Review of 56 Journal Articles Reporting on 65 Epidemiologic Studies, SPINE, Volume 25(2), 15 January 2000, p 226

²² Fanuele, Jason C. MS, Association Between Obesity and Functional Status in Patients With Spine Disease, *Spine*, Volume 27(3), 1 February 2002, pp 306-312

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Obesidad y cirugía de columna lumbar.

Desde 1987, Hanigan y Cols.¹ estudiaron a un grupo de 110 pacientes con diagnóstico de ciática refractaria a tratamiento conservador, que fueron sometidos a cirugía de descompresión radicular, excluyendo a los pacientes con espondilolistesis. En este estudio se encontró que los pacientes no obesos tenían resultados de buenos a excelentes, al igual que los pacientes obesos, además se observó que los pacientes obesos que tuvieron pérdida de peso después de la cirugía no mostraron mejores resultados que los obesos que mantuvieron su peso igual que antes de ser operados. Además en dicho estudio, se valoró la duración de la cirugía que resultó ser mayor en los pacientes obesos, pero sin que esto estuviera relacionado con la lesión radicular o el grado de prolapso discal. En cuanto a la permanencia hospitalaria, no se encontraron diferencias, concluyendo los autores que no hay un fundamento suficiente para “discriminar” a los pacientes obesos que son candidatos a cirugía de columna lumbar. Este estudio está limitado por la muestra desigual (80 no obesos Vs. 14 obesos), así como por el hecho de que los diagnósticos y los procedimientos fueron diferentes en la muestra¹⁶.

Una revisión de la literatura, publicada en el 2000, que tiene como objetivo determinar si la obesidad puede inducir lumbalgia, se incluyeron en este estudio 56 artículos de la literatura publicados entre 1965 y 1997, concluyendo al final que es posible que exista una correlación positiva entre la lumbalgia y la obesidad, determinando que la obesidad debe ser considerada un factor de

paciente que no mostró mejoría con respecto a su periodo prequirúrgico, concluyendo que no hay una contraindicación real para el manejo quirúrgico de los pacientes con obesidad mórbida ya que manifiestan una mejoría en sus síntomas a pesar de su obesidad¹⁶.

Más tarde, Djurasovic y Cols.², estudiaron el efecto de la obesidad en pacientes sometidos a cirugía de fusión lumbar, revisando un total de 270 pacientes en un estudio retrospectivo con diagnósticos variables, de los cuales 74 se sometieron a la cirugía como tratamiento para espondilolistesis valorando las complicaciones postquirúrgicas generales, el grado de satisfacción basado en la escala de Oswestry³ y la de SF 36 a 2 años de seguimiento, encontrando un menor índice de complicaciones generales de la herida en pacientes no obesos en comparación con los obesos. Además, los pacientes no obesos tuvieron un mayor incremento en su puntuación de Oswestry después de la cirugía que los obesos a 2 años de seguimiento.

Ogilvie, estudió en 2004 la incidencia de complicaciones de la cirugía de espondilolistesis en una revisión de la literatura, en la que encontró como complicaciones principales: la pseudoartrosis, déficit neurológico, síndromes de transición¹².

Gepstein y Cols. en 2004, , estudian la relación que presenta la obesidad con los resultados de la cirugía de columna lumbar, obtuvieron 298 pacientes, específicamente los sometidos a cirugía descompresiva mediante laminotomía y/o disectomía en pacientes mayores de 65 años, excluyendo a los pacientes que fueron sometidos a instrumentación. Como resultados se encontró que los pacientes obesos tenían más complicaciones en general, y más complicaciones por paciente, las cuales pudieran ser secundarias a las

múltiples comorbilidades encontradas en los pacientes incluidos en el estudio. Se encontró también una mayor incidencia de no satisfacción en los obesos que en los no obesos⁴.

¹ Telfeian AE, Reiter GT, Durham SR, Marcote P: Spine surgery in morbidly obese patients. J Neurosurg 97: 20-24, 2002.

² Djurasovic, Mladen MD*†, The Effect of Obesity on Clinical Outcomes After Lumbar Fusion, Spine, Volume 33(16), 15 July 2008, pp 1789-1792).

³ Jeremy C. T. Fairbank, MD, FRCS,* and Paul B. Pynsent, PhD†, The Oswestry Disability Index, SPINE 2000, Volume 25, Number 22, pp 2940–2953

⁴ Gepstein, RMD y cols, Does obesity affect the results of lumbar decompressive spinal surgery in the elderly?, Clinical orthopaedics and related research, vol 426, septiembre 2004, pp 138 a 144.

II. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO.

La prevalencia de la obesidad ha alcanzado proporciones epidémicas en países en desarrollo como México. La obesidad, particularmente la obesidad abdominal constituye un componente importante del síndrome metabólico, que por sí solo puede complicar el manejo de varias patologías que a su vez oscurecen el pronóstico en muchos tratamientos ortopédicos¹.

El sobrepeso y la obesidad se incrementaron en México de una manera dramática durante la última década en un 78%, lo cual es consistente con el incremento en la mortalidad por causas patológicas relacionadas directamente con la obesidad como factor de riesgo. El índice de obesidad tiene un patrón paralelo con los índices de mortalidad en 4 regiones representativas estudiadas en el territorio nacional. Se encontró un aumento importante en la prevalencia de la obesidad en mujeres en la región sur del país al comparar la prevalencia registrada en 1988 con la de 1999. Asimismo se encontró una relación paralela entre la morbilidad (específicamente infarto agudo al miocardio, Diabetes Mellitus e hipertensión arterial) y el aumento en la obesidad².

Actualmente, en México, la obesidad se ha convertido en una patología común cuya prevalencia va en aumento, y se ha considerado como una comorbilidad importante que complica la evolución de múltiples padecimientos médicos; además que es prioridad actual de la agenda de salud³. Aunque se ha evidenciado mayor incidencia de complicaciones en pacientes obesos sometidos a cirugía de columna lumbar^{2,4,5}, no se ha estudiado específicamente la relación

que guarda la obesidad con los resultados obtenidos en pacientes con espondilolistesis degenerativa que son sometidos a cirugía de reducción de la listesis, recalibrado del canal lumbar estrecho y fijación con sistema transpedicular en nuestro medio.

Es muy común encontrar pacientes con el diagnóstico de espondilolistesis degenerativa (no atribuible a ninguna otra causa según la clasificación de Newman), los cuales presentan sintomatología importante que resulta incapacitante y que no ha cedido con la terapia conservadora, muchos de ellos con datos de radiculopatía diagnosticada mediante electromiografía de miembros pélvicos. Aunado a ello, muchos de estos pacientes tienen un índice de masa corporal por arriba del considerado normal por la organización mundial de la salud (mayor a 25 Kg/m^2)⁶. Dado el aumento de complicaciones técnicas y de complicaciones locales relacionadas con la cirugía que se pueden presentar en pacientes obesos, muchos cirujanos se pueden encontrar ante la disyuntiva de someter al paciente a cirugía o continuar evitando la cirugía por temor a no lograr los mismos buenos resultados en pacientes obesos que los obtenidos en pacientes no obesos, ó informar al paciente que sus resultados pueden no ser tan buenos.

El estudio que se propone, tiene como objetivo dilucidar la evolución postquirúrgica que tienen los pacientes del Centro Médico ABC cuando son sometidos a cirugía de descompresión por estenosis del conducto lumbar, reducción de la espondilolistesis y artrodesis del segmento con sistema de fijación transpedicular, y relacionar dicha evolución con el índice de masa corporal de los pacientes, con el fin de determinar si hay una relación verdadera entre su IMC y los resultados obtenidos con la cirugía.

El conocer la correlación que se presenta entre el índice de masa corporal y los resultados de la cirugía, en los pacientes con espondilolistesis degenerativa en esta institución puede ser de utilidad para la previsión de las posibles complicaciones, una mejor elección de los pacientes que son candidatos a la cirugía y una visión más clara para el paciente y su médico, de las expectativas reales de mejoría que pueden presentar estos pacientes con el tratamiento quirúrgico planteado.

III. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.

¿Qué relación guarda el Índice de masa corporal (IMC) con los resultados en términos de calidad de vida y discapacidad de la cirugía de descompresión de canal lumbar con reducción de la listesis y artrodesis instrumentada con sistema transpedicular en pacientes con espondilolistesis degenerativa?

IV. HIPÓTESIS DEL ESTUDIO.

El índice de masa corporal guarda una relación estadísticamente significativa con los resultados postquirúrgicos en pacientes que se someten a cirugía de descompresión, reducción de espondilolistesis e instrumentación transpedicular. Se espera que a menor índice de masa corporal sean mejores los resultados postquirúrgicos obtenidos.

V. OBJETIVOS

V.1. OBJETIVOS GENERALES

Determinar el desenlace en términos de calidad de vida y discapacidad en pacientes con espondilolistesis degenerativa lumbar de bajo grado que son sometidos a cirugía de descompresión del conducto lumbar, reducción de la listesis y artrodesis instrumentada con sistema transpedicular y la relación que guardan los resultados postquirúrgicos con el índice de masa corporal del paciente.

V.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- A) Establecer un punto de corte para el índice de masa corporal a partir del cual el pronóstico tenga un cambio estadísticamente significativo.
- B) Correlacionar el género con el desenlace.
- C) Con los resultados orientar tanto para el médico tratante como para el paciente, los resultados postquirúrgicos que se pueden esperar con esta cirugía.

D) Mejorar la selección de pacientes que serán sometidos a la cirugía anteriormente mencionada, basado en los resultados que se pueden esperar.

¹ Lorenzo, Carlos MD, Williams , Ken MS, Gonzalez-villalpando, Clicerio Md, Haffner, Steven M. MD, The prevalence of the metabolic síndrome did not increase in México city between 1990-1992 and 1997 to 1999. Diabetes Care Volumen 28(10), octubre 2005, pp 2480 a 2485.

² Andreshak TG, An HS, Hall J, Stein B; lumbar spine surgery in the obese patient, J Spinal Disord 10:376-379, 1997.

³ Rivera JA, Barquera S, Campirano F, Campos I, Safdie M, Tovar V: Epidemiological and nutritional transition in Mexico: rapid increase of non-communicable chronic diseases and obesity. Public Health Nutr 5:113–122, 2002

⁴ Journal Of Bone And Joint Surgery - British Volume, Vol 90-B, Issue Supp_I, 71. Patient Expectations And Functional Outcome Following Posterior Lumbar Spinal Surgery. J.M. Yee¹; N. Adjei; M. Vidmar; M. Ford; M. Al-Gahtany; And J. Finkelstein

⁵ Sugioka, Takashi, Yasuaki Hayashino, Shinichi Konno, Shinichi Kikuchi, y Shunichi Fukuhara. 2008. Predictive value of self-reported patient information for the identification of lumbar spinal stenosis. Family Practice 25, no. 4 (Agosto):

⁶ [WHO. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO Expert Committee. WHO Technical Report Series 854. Geneva: World Health Organization, 1995.](#)

VI. MATERIAL Y MÉTODOS.

VI.1. DISEÑO DEL ESTUDIO.

Este estudio se diseñó de acuerdo a un modelo de casos y controles, seleccionando a los pacientes por su desenlace: mal resultado en términos de calidad de vida -SF-36 y discapacidad –Oswestry, definiendo puntos de corte para cada una de estas escalas de acuerdo a las necesidades de nuestro estudio.

Por la intervención: observacional, con un muestreo no probabilístico (consecutivo), componente de los grupos: homodémico; transversal. El origen de los datos es ambispectivo con análisis abierto.

VI.2. SITIO.

Centro Médico ABC Campus Observatorio y Santa Fe México DF.

VI.3. PERIODO.

Se incluyeron a los pacientes operados de entre el 1º de Enero de 1998 y el 31 de Diciembre del 2008 con un mínimo de 5 meses de seguimiento.

VI.4. CRITERIOS DE SELECCIÓN.

VI.4.1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN.

Se incluyeron a todos los pacientes mayores de 40 a 70 años de edad, que hubieran sido intervenidos por cirugía de con lumbalgia sistematizada con datos de radiculopatía que no mejora con métodos conservadores de tratamiento.

En estos pacientes la sintomatología debió haber sido atribuible clínica y radiográficamente al diagnóstico de espondilolistesis degenerativa de columna lumbar de grados I y II según Meyerding.

Los pacientes debieron contar con expediente completo en el archivo del hospital, en el que se incluyera debidamente su peso y talla al momento de ingreso al hospital.

Pacientes que aceptaron participar y firmaron el consentimiento informado.

VI.4.2. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.

Pacientes que hubieran sido sometidos a cirugía de columna lumbar previa.

Pacientes con expediente clínico o datos antropométricos de inclusión incompletos.

Pacientes con antecedentes de otras patologías de columna a cualquier nivel.

VI.4.3. CRITERIOS DE ELIMINACIÓN.

Una vez capturados todos los datos: No aplica para el diseño del estudio.

VI.5. MÉTODOS

VI.5.1. TÉCNICAS DE MUESTREO

Muestreo no probabilístico de casos consecutivos.

VI.5.2. CÁLCULO DE TAMAÑO DE LA MUESTRA

Por ser éste un estudio piloto, no hay un parámetro de base para el cálculo de tamaño de muestra.

VI.5.3. METODOLOGÍA

Se capturaron los datos de los pacientes ingresados al centro médico ABC previamente valorados en la consulta externa, de acuerdo con los criterios de selección descritos anteriormente. Pacientes candidatos y que hubiesen firmado el consentimiento informado para ser sometidos a cirugía de descompresión de estenosis del conducto lumbar, reducción de espondilolistesis y artrodesis intersomática con sistema de instrumentación lumbar transpedicular.

A todos los pacientes que estuvieron de acuerdo en participar, Se les dio una explicación clara y detallada del objetivo del estudio, de su participación en él, y se les pidió que autoricen su inclusión en el estudio mediante una firma del documento de consentimiento informado para participación en estudios clínicos.

Se hizo una revisión radiográfica, corroborando la epifisiolistesis según los criterios de Newman, y se midió el grado de deslizamiento según los criterios de Meyerding, consignándolos todos en la hoja de recolección de datos.

Se evaluó la calidad de vida y estado de discapacidad aplicando la Short Form – 36 (SF-36) y la escala de Oswestry mediante entrevistas telefónicas.

Una vez con todas las hojas de recolección completas, los datos se vaciaron en la base de datos formada en el programa estadístico SPSS versión 17.0 en inglés.

Se realizó el análisis estadístico con la base de datos obtenida.

Para la descripción de la población se aplicó estadística descriptiva, medidas de tendencia central y dispersión, los grupos se compararon mediante prueba de t de Student a dos colas y significancia de 0.05; se hicieron pruebas de curtosis, sesgo y Kolmogorov-Smirnov, para determinar normalidad en la distribución de las variables. Para las variables dicotómicas la comparación se hizo mediante método binominal.

Las medidas de asociación se reportaron en términos de razón de momios con sus respectivos intervalos de confianza al 95%. Las pruebas de hipótesis realizaron se realizaron mediante la prueba de χ^2 con corrección de Yates (para continuidad), a dos colas con un valor de significancia de p de 0.05 (1.96 desviaciones estándar de la distribución normal).

El análisis se hizo por separado tanto para los casos secuenciales de acuerdo a su resultado de la SF-36, como para aquellos seleccionados por su resultado de la escala de Oswestry.

VI.5.4. DATOS

Se revisaron los expedientes de pacientes con diagnóstico de espondilolistesis G I y II de Meyerding y pacientes con Canal lumbar estrecho y que fueron sometidos a cirugía con los tratamientos de artrodesis segmentaria, descompresión y recalibrado de canal lumbar. En el periodo de diez años; se obtuvieron 160 pacientes que cumplían con los criterios de inclusión y de los cuales solo a 96 pacientes se les aplicó ambas escalas: SF-36 para calidad de vida y Oswestry para discapacidad.

Tabla 1. Características de la población

Variable	N(%), media (ds), mediana (rango)
Hombres	33 (34.7%)
Mujeres	63 (65.3%)
Peso (Kg.)	69 (\pm 13.3)
Talla (mts.)	1.65 (\pm 0.10)
IMC (Kg/m ²)	25.3 (\pm 3.53)
Puntaje Short Form 36	84 (56-98)
Puntaje Oswestry	45 (30-68)

Diagrama 1. Distribución por BMI (diagrama de tallos y hojas)

Frecuencia	Tallo	Hoja
4	1	9999
40	2	000000111111111122222222223333333344444444
41	2	5555555555555555666666667777778888899999
10	3	0001111222
1 Extremos	(\geq 36)	
Ancho de los tallos: 10.00		
Cada hoja: 1 caso(s)		

De nuestros sujetos de estudio, 51 pacientes tuvieron sobrepeso y obesidad (53% de la población estudiada).

La distribución de la edad de los pacientes se presenta en el diagrama 2.

Diagrama 2. Distribución por edad (diagrama de tallos y hojas)

Frecuencia	Tallo	Hoja
------------	-------	------

4	3	1114
7	3	5556678
11	4	00022233333
4	4	7899
11	5	00112344444
15	5	556666667777888
22	6	0011112222223333444444
17	6	555566667777889999
5	7	00000

Ancho de los tallos: 10.00
Cada hoja: 1 caso(s)

El punto de corte para el índice de masa corporal se fijó más de 25 Kg/m², correspondientes a pacientes con sobrepeso / obesidad y menos ó igual a 25 individuos con peso ideal. El punto de corte para SF-36 lo fijamos como buen resultado en 75 puntos o más, y mal resultado menos de 75 puntos. El punto de corte para la escala de Oswestry para mal resultado fue de > de 50% de discapacidad y buen resultado en ≤ 50%.

Los valores de la escala de Oswestry se consideran como intervalos; al obtener 30% como mínimo y siendo 20% el punto de corte estándar, le sumamos 20 puntos porcentuales al puntaje mínimo y obtuvimos 50% como punto de corte. Para el análisis estadístico se utilizó Chi², y así obtener el valor de P.

Las características de cada grupo se presentan en las tabla 2A (para la asignación de grupos con base en los resultados de la escala SF 36) y 2B (para la asignación de los grupos con base en los resultados de la escala de Oswestry).

Tabla 2A. Características de los grupos (Pacientes asignados según resultado de SF-36)

		Grupos	
		Casos	Controles

Variable	(SF-36 < 75)	(SF-36 ≥ 75)	p*
N (%)	24 (25%)	72 (75%)	
Edad (ds)	60.58 (±8.598)	53.65 (±11.35)	0.002784
Hombres (%)	6/24 (25%)	27/72 (37.5%)	0.9999
IMC (ds)	29.862 (±5.944)	23.8829 (± 5.73)	0.0000

* probabilidad a dos colas

Distribución de la SF-36 de los pacientes.

Diagrama 3. Distribución por resultados de SF 36 (diagrama de tallos y hojas)

Frecuencia	Tallo	Hoja
2	5	68
5	6	00024
6	6	668888
11	7	00000222224
3	7	688
22	8	0000022222444444444444
12	8	6666688888888
27	9	000000000000222222223444444
8	9	66666668

Ancho de los tallos: 10.00
Cada hoja: 1 caso(s)

Tabla 2B. Características de los grupos (Pacientes asignados según resultado de Oswestry)

Variable	Grupos		p*
	Casos (Oswestry > 50)	Controles (Oswestry ≤ 50)	
N (%)	36 (37.5%)	60 (62.5%)	
Edad (ds)	56.47 (±11.807)	54.73 (±10.713)	0.4606
Hombres (%)	11/36 (30.56%)	22/60 (36.66%)	0.9632
IMC (ds)	27.83 (±3.927)	23.9066 (±2.271)	0.0000014

* probabilidad a dos colas

Diagrama 4. Distribución por resultados de Oswestry (diagrama de tallos y hojas)

Frecuencia	Tallo	Hoja
8	3	02224444
17	3	666666666688888888
23	4	00000000022222222244444
8	4	66666688

18	5	000022222224444444
5	5	66688
10	6	0000022244
7	6	6688888

Ancho de los tallos: 10.00
Cada hoja: 1 caso(s)

VII. RESULTADOS.

Encontramos una asociación entre el IMC ($>25 \text{ Kg/m}^2$) y un mal resultado tanto en SF-36 (<75 puntos), como en Oswestry ($>50\%$).

Tabla 3. Resultados

Parámetro	RM	IC _{95%}	p
SF-36	38.33	(9.06 - 162.21)	0.0000
Oswestry	6.68	(2.64 - 16.85)	0.0000583137

RM: Razón de momios. IC_{95%}: Intervalo de confianza al 95%. p: Probabilidad a dos colas

El análisis de asociación se hizo de dos maneras: de acuerdo a los resultados de la SF36 y de la escala de Oswestry.

- A. En términos de calidad de vida (SF-36), los pacientes que consideramos casos fueron aquellos que tuvieron un puntaje menor a 75 puntos (mal resultado). Estos malos resultados tuvieron una fuerte asociación con el tener un IMC mayor de 25 Kg/m^2 , razón de momios de 38.33 (IC_{95%} 9.06 – 162.21) $p=0.0000$, lo que significa un riesgo de asociación 37 veces mayor que en los controles.
- B. En términos de discapacidad (Oswestry) los pacientes que se consideraron casos (aquellos que tuvieron más de 50 puntos), tuvieron una fuerte asociación con tener un IMC mayor de 25 Kg/m^2 , razón de momios de 6.68 (IC_{95%} 2.64 – 16.85) $p=0.0000$, es decir un riesgo de asociación de 5 veces más que en los controles.

VIII. DISCUSIÓN.

En el mundo moderno y dados los hábitos alimenticios y sedentarismo, el sobrepeso y la obesidad se han vuelto un problema de salud pública. Éste ha sido manejado por diversas especialidades sin dar una solución real. Durante los últimos años se ha dado mayor importancia la correlación de la obesidad con enfermedades crónico-degenerativas como Diabetes Mellitus e hipertensión dejando a un lado la relación entre la obesidad y problemas osteomusculares en tercer plano. Dentro de la ortopedia hay varias patologías que se agravan con el sobrepeso como osteoartrosis de cadera y rodilla; y por supuesto los padecimientos que atañen a la columna lumbar desde lumbalgias hasta la misma espondilolistesis que es el tema de esta tesis.

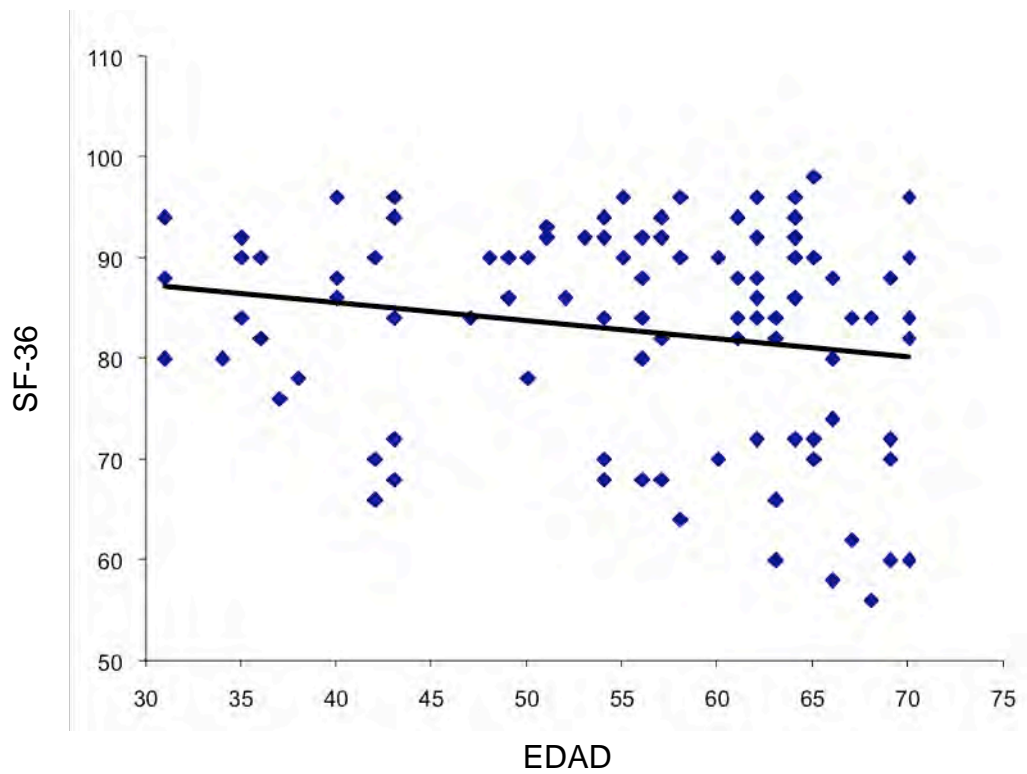
Este estudio es el primero de su tipo en México, y se probó a la hipótesis epidemiológica con significancia estadística. Como limitantes encontramos que la escala de Oswestry no está validada para México, en pacientes que refieren no tener discapacidad tenían como mínimo puntajes de 30 a 40, por lo que consideramos que 30% equivale a cero probablemente debido a la idiosincrasia del mexicano. Debido a eso, como se explicó anteriormente al ser una escala valores de tipo intervalo, se escogió 50 como punto de corte.

En la población estudiada se obtuvo una proporción en cuanto sexo prevaleciendo el sexo femenino (2:1), similar a la reportada en estudios publicados; los niveles de mayor afectación fue L4-L5, que son los reportados mundialmente. Debido a que es sabido que el género femenino tiene peores resultados, se hizo una tabla de contingencia para evaluar confusión por género, sin embargo la razón de momios cruda de 38.33 fue muy similar a la razón de momios sólo de mujeres (34); lo que nos habla de que el género femenino no produce confusión ni modificación de efecto.

Una limitante de estudio de casos y controles es el sesgo de información y de memoria, pero debido a que en nuestro estudio los datos de interés sobre la exposición (IMC) fueron todos recabados del expediente clínico de los pacientes, estos sesgos han sido minimizados.

Debido a que se observó que la edad era diferente entre los casos y controles (Tabla de 2A), casos: 60.58 años (± 8.598) y controles 53.65 años (± 11.35) ($p=0.002784$) se decidió hacer un análisis de correlación entre edad y resultado de SF-36 obteniendo un coeficiente de correlación de Pearson ($r = -0.18$) que significa que no hay correlación entre estas dos variables. (Grafica 1)

Grafica 1



Otro punto a destacar es que un 15% de los pacientes estudiados fueron sometidos a cirugía mínima invasiva, y no se obtuvo una mejoría significativa en comparación con los que se les realizó cirugía abierta, esto último puede ser tema para un estudio posterior con un modelo multivariado.

VIII.1. CONCLUSIONES.

Se concluye en este estudio que de acuerdo a los puntos de corte utilizados para el IMC y las escalas de Oswestry y SF-36 la presencia de sobrepeso y/o obesidad es un factor de mal pronóstico para los pacientes sometidos a artrodesis, recalibraje y descompresión como tratamientos de espondilolistesis y canal lumbar estrecho. Debido a lo anterior hay que seleccionar adecuadamente al paciente para no disminuir su calidad de vida y/o aumentar su discapacidad cuando se tiene una espondilolistesis G I y II con o sin asociación de canal lumbar estrecho ó en todo caso informar al paciente con $IMC > 25 \text{ kg/m}^2$, el riesgo que tiene de tener un peor resultado en comparación con pacientes con $in \text{ IMC} \leq 25 \text{ kg/m}^2$.

APENDICE

IX. DESCRIPCION DE VARIABLES

IX.1. VARIABLES PREDICTORAS (INDEPENDIENTES).

IX.1.1 GÉNERO

Definición conceptual: El género de una persona se define como la condición orgánica que le distingue como hombre o mujer.

Definición operacional: Género referido en expediente y hojas quirúrgicas.

Categoría: 1. Masculino 2. Femenino

Tipo de variable: Categórica, Nominal, Dicotómica.

IX. 1.2. EDAD

Definición conceptual: Tiempo que una persona ha vivido desde su nacimiento.

Definición operacional: Años cumplidos basado en la historia clínica plasmada en el expediente.

Escala de medición: Años

Tipo de variable: Cuantitativa, continua.

IX.1.3. ÍNDICE DE MASA CORPORAL

Definición conceptual: Corresponde al cociente del peso en kilogramos dividido entre el cuadrado de la talla en metros.

Escala de medición: kilogramos/metros cuadrados.

Tipo de variable: Cuantitativa.

X. VARIABLES DE EFECTO (DEPENDIENTES).

X.1. *PUNTUACION EN EL ÍNDICE DE DISCAPACIDAD DE OSWESTRY.*

DEFINICION CONCEPTUAL. Número de puntos obtenidos al aplicarse el instrumento de medición reconocido de la Escala de Oswestry (The Oswestry Disability Index)²⁵.

DEFINICION OPERACIONAL. Número de puntos obtenidos al aplicarse el instrumento de medición reconocido de la Escala de Oswestry (The Oswestry Disability Index)²⁵.

Tipo de variable: Cuantitativa, categórica.

X.2. *PUNTUACION EN LA ESCALA FUNCIONAL SF-36.*

DEFINICION CONCEPTUAL. Número de puntos obtenidos en el cuestionario de funcionalidad SF-36.

XI. CONSIDERACIONES ÉTICAS

Este trabajo se presentó ante el comité local de investigación para su evaluación y dictaminación. La investigación en el área de la salud, constituye un elemento importante para mejorar las acciones destinadas a mantener, promover y restablecer el estado de salud del individuo. La investigación debe seguir los planteamientos éticos que garantizan la libertad, dignidad y bienestar de las personas que participan en ella, así como los criterios técnicos que regulan el uso de sus recursos humanos y materiales. Su propósito es obtener nuevos y/o mejores recursos profilácticos, diagnósticos, terapéuticos y de rehabilitación. Las actividades de investigación en salud deben controlarse con medidas de seguridad, que las hagan eficaces y eficientes a la vez que eviten riesgos a la salud de los individuos. Este estudio fue llevado a cabo utilizando el expediente clínico confidencial del paciente previa autorización con consentimiento informado del propio paciente, así como datos de exploración física recabados en el expediente médico electrónico en el periodo postquirúrgico, sin intervenir en ningún momento en las decisiones que sean tomadas en cuanto a la atención médica o quirúrgica del paciente. Esto no implica alteración en el acceso a los servicios médicos, de acuerdo a lo estipulado por La Ley General de Salud en relación en materia de investigación para la salud, actualmente vigente en el territorio de los Estados Unidos Mexicanos:

- Título primero: disposiciones generales.
 - Artículo 2º: fracción VII
 - Artículo 3º: fracción IX

- Título segundo: capítulo II: distribución de competencias.
 - Artículo 17º: fracción III
- Título quinto: investigación para la salud.
 - Artículos 96º a 103º

Siguiendo también los códigos internacionales de ética: Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial: Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos; adoptada por la 18ª Asamblea Médica Mundial (Helsinki, Finlandia, Junio 1964) y enmendada por las 29ª Asamblea Médica Mundial (Tokio, Japón, Octubre 1975), 35ª Asamblea Médica Mundial (Venecia, Italia, Octubre 1983), 41ª Asamblea Médica Mundial (Hong Kong, Septiembre 1989), 48ª Asamblea General (Somerset West, Sudáfrica, Octubre 1996), y la 52ª Asamblea General (Edimburgo, Escocia, Octubre 2000).

XII. FACTIBILIDAD

Se considera este estudio como factible, ya que se cuenta en el hospital con los recursos humanos planteados en el proyecto, se cuenta con los recursos materiales, así como con un número suficiente de pacientes con espondilolistesis degenerativa de bajo grado, además se cuenta desde el momento de la redacción del proyecto, con los recursos médicos y quirúrgicos para ser sometidos a la cirugía de descompresión, reducción de la espondilolistesis y artrodesis con instrumentación transpedicular de columna lumbar.

REFERENCIAS

1. Junghanns H. Spondylolisthesis ohne spalt in zwischengelenstuck. Arch Othop
2. Unfallchir 1930;29:118 –27.
3. Leon L. Wiltse, P.H. Newman, M.D., Ian Macnab M.D. Classification of spondylolysis and spondylolisthesis. Clinical orthopaedics and related research, Numero 117, Julio 1976
4. Jacobsen, Steffen MD, et al, Degenerative lumbar spondylolisthesis an epidemiological perspective: the copenhagen osteoarthritis study, Spine, 32 (1): p 120 a 125.
5. Meyerding HW. Spondylolisthesis. J Bone Joint Surg 1931;13:39 – 48.
6. Wright, Ian P. BSc, MB, ChB, FRCS Who Was Meyerding?, Spine, Volume 28(7), 1 April 2003, pp 733-735
7. Matsunaga S, Sakou TMY. Natural history of degenerative spondylolisthesis. Pathogenesis and natural course of the slippage. Spine 1990;15:1204 –10.
8. Rothmann RH, Simeone F., The Spine, cap. 25, 27. 5ª Edición, Elsevier 2006.
9. Rosenberg NJ:Degenerative spondylolistesis: predisposing factors; JBJS Am 67;240-246, 1975
10. <http://www.neurocirugia.com/static.php?page=estenosiscanallumbar>
11. NF Bolender, NS Schonstrom and DM Spengler Role of computed tomography and myelography in the diagnosis of central spinal stenosis J Bone Joint Surg Am. 1985;67:240-246.

12. Zeifang, Felix, Marcus Schiltewolf, Rainer Abel, y Babak Moradi. 2008. Gait analysis does not correlate with clinical and MR imaging parameters in patients with symptomatic lumbar spinal stenosis. BMC Musculoskeletal Disorders 9: 89. doi:PMC2441626.
13. Chiodo, Anthony, Andrew J Haig, Karen S J Yamakawa, et al. 2008. Magnetic resonance imaging vs. electrodiagnostic root compromise in lumbar spinal stenosis: a masked controlled study. American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation / Association of Academic Physiatrists 87, no. 10 (Octubre): 789-97.
14. Current Concepts Review, Degenerative Lumbar Spinal Stenosis, By Jeffrey M. Spivak, M.D.†, New York, N.Y. Jbjs1998
15. Jenis LG, An HS: Spine Update: Lumbar foraminal stenosis: Spine 25: 389-394, 2000.
16. Bose K. Balasubramaniam P: Nerve Root Canals of the lumbar spine. Spine 9: 16-18, 1984.
17. Liu, Xinyu, Shunsuke Konno, Masabumi Miyamoto, et al. 2008. Clinical value of motor evoked potentials with transcranial magnetic stimulation in the assessment of lumbar spinal stenosis. International Orthopaedics
18. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18594819>.
19. Mardjetko, S. M. MD *; Connolly, P. J. MD +; Shott, S. PhD * Degenerative Lumbar Spondylolisthesis: A Meta-Analysis of Literature 1970-1993. Spine. 19(20) Supplement:2256S-2265S, October 15, 1994.
20. Ogilvie, James W, MD, Complications in spondylolisthesis surgery, SPINE, volumen 30, marzo 2005, pp s97-s101.
21. Gordon R Bell M.D, Actualizaciones en cirugía ortopédica y traumatología: columna. Ars Medica, Segunda edición, 2003.
22. Leboeuf-Yde, Charlotte DC, MPH, PhD Body Weight and Low Back Pain: A Systematic Literature Review of 56 Journal Articles Reporting on 65 Epidemiologic Studies, SPINE, Volume 25(2), 15 January 2000, p 226

23. Fanuele, Jason C. MS, Association Between Obesity and Functional Status in Patients With Spine Disease, *Spine*, Volume 27(3), 1 February 2002, pp 306-312
24. Telfeian AE, Reiter GT, Durham SR, Marcote P: Spine surgery in morbidly obese patients. *J Neurosurg* 97: 20-24, 2002.
25. Djurasovic, Mladen MD*†, The Effect of Obesity on Clinical Outcomes After Lumbar Fusion, *Spine*, Volume 33(16), 15 July 2008, pp 1789-1792).
26. Jeremy C. T. Fairbank, MD, FRCS,* and Paul B. Pynsent, PhD†, The Oswestry Disability Index, *SPINE* 2000, Volume 25, Number 22, pp 2940–2953
27. Gepstein, RMD y cols, Does obesity affect the results of lumbar decompressive spinal surgery in the elderly?, *Clinical orthopaedics and related research*, vol 426, septiembre 2004, pp 138 a 144.
28. Lorenzo, Carlos MD, Williams , Ken MS, Gonzalez-villalpando, Clicerio Md, Haffner, Steven M. MD, The prevalence of the metabolic síndrome did not increase in México city between 1990-1992 and 1997 to 1999. *Diabetes Care* Volumen 28(10), octubre 2005, pp 2480 a 2485.
29. Andreshak TG, An HS, Hall J, Stein B; lumbar spine surgery in the obese patient, *J Spinal Disord* 10:376-379, 1997.