



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
UNIVERSIDAD VERACRUZANA  
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



Universidad Veracruzana

**UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD, H.E. 14.  
CENTRO MEDICO NACIONAL "ADOLFO RUIZ CORTINES"**

**MEDICIÓN DEL CANAL LUMBAR EN POBLACIÓN  
ADULTA DE UMAE, HOSPITAL DE ESPECIALIDADES No.  
14 VERACRUZ POR TOMOGRAFÍA COMPUTADA**

**TESIS PARA OBTENER EL POSTGRADO  
EN LA ESPECIALIDAD DE:  
RADIOLOGÍA E IMAGEN**

**PRESENTA:**

**DRA. ISABEL ALEJANDRA HERNÁNDEZ TEUTLI**

**ASESORES:**

**DR. JUAN SALAZAR GONZÁLEZ**

**DRA. ESPERANZA ALCANTARA MAZON**

**LIC. MIGUEL ÁNGEL PEDRAZA ZÁRATE**

**VERACRUZ, VER.**

**FEBRERO 2015**



## **AUTORIZACIÓN DE TESIS**

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
DELEGACION VERACRUZ NORTE  
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD, H.E. 14.  
CENTRO MEDICO NACIONAL “ADOLFO RUIZ CORTINES”

## **AUTORIZACIÓN DE TESIS**

**MEDICIÓN DEL CANAL LUMBAR EN POBLACIÓN ADULTA POR  
TOMOGRAFÍA COMPUTADA  
DE UMAE, HOSPITAL DE ESPECIALIDADES No. 14 VERACRUZ**

Dra. Isabel Alejandra Hernández Teutli.  
Residente de Radiología e Imagen

Dr. Luis Pereda Torales

Director de Educación e Investigación en  
Salud

Dr. Armando Muñoz Pérez

Jefe de División de Educación en Salud

Dr. Gustavo Martínez Mier

Jefe de División de Investigación  
en Salud

Lic. Miguel Ángel Pedraza Zárate

Asesor Metodológico

Dra. Esperanza Alcántara Mazón

Asesor

Dr. Juan Salazar González

Asesor

**Número de Registro del Comité Local de Investigación: R-2015-3001-6**



## ÍNDICE

RESUMEN .....	4
INTRODUCCIÓN .....	6
ANTECEDENTES CIENTÍFICOS.....	8
MATERIAL Y MÉTODOS.....	18
RESULTADOS .....	21
DISCUSIÓN.....	25
CONCLUSIONES.....	28
BIBLIOGRAFÍA.....	29
ANEXOS.....	32
AGRADECIMIENTOS.....	36

## RESUMEN

**TITULO:** “MEDICIÓN DEL CANAL LUMBAR EN POBLACIÓN ADULTA DE UMAE, HOSPITAL DE ESPECIALIDADES No. 14 VERACRUZ POR TOMOGRAFÍA COMPUTADA”

**INTRODUCCIÓN:** Una de las causas de lumbalgia es la estenosis del canal lumbar, una condición en la que las dimensiones anteroposterior y lateral de la porción ósea del canal lumbar son menores a la normal para la edad, talla y género. La tomografía computada ha demostrado ser un medio útil para la medición del canal lumbar.

**OBJETIVO:** Estimar el diámetro aproximado del canal lumbar en la población de adultos de la Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital de Especialidades No. 14 del Instituto Mexicano del Seguro Social

**TIPO DE ESTUDIO:** Observacional, descriptivo, retrospectivo y transversal

**MATERIAL Y METODOS:** El estudio se realizó en 100 sujetos adultos, derechohabientes de la Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital de Especialidades No. 14 Centro Médico Nacional Adolfo Ruiz Cortines Veracruz, Veracruz, del Instituto Mexicano del Seguro Social “IMSS”, durante un periodo de estudio comprendido del 1 de Marzo de 2013 al 28 de Febrero de 2014. Se realizó la medición de los diámetros anteroposterior, transversal y medio sagital del canal lumbar óseo desde L1 hasta L5, por tomografía computada, para conocer los valores normales de los diámetros transversales, antero- posterior y medio sagital mediante tomografía computada. Se utilizó estadística descriptiva por medio de frecuencias y porcentajes, t de student en el programa estadístico SPSS.

**RESULTADOS:** La edad media fue  $41.9 \pm 7.93$  años (rango 20-50), Talla de  $1.61 \pm 0.10$  (rango 1.34-1.82) mts, el género femenino fue mayor (51 % n = 51). La media axial predominante fue en L 4  $\pm 15.86$ , antero posterior L1  $16.23 \pm 2.57$  y medio sagital en L 1 de  $16.23 \pm 2.73$ . Por estratificación de edad la media en el segmento axial, anteroposterior y medio sagital en L1 en los tres grupos fue de 19, 13 y 17 mm respectivamente. La media mayor fue en el grupo mayor de 180 cm en el segmento antero posterior L3 de 18 mm.

**CONCLUSIONES:** Existió predominio del género femenino, el canal lumbar por segmento, hubo predominio en el axial en L 4 y L1, por estratificación de edad predominó en los tres grupos en los tres segmentos la L1, por estratificación de talla predominó en dos grupos en los tres segmentos la L1, no así en el tercer grupo con predominio de L 3.

### **PALABRAS CLAVES:**

Lumbalgia, estenosis, canal lumbar, diámetro transversal, medio sagital, anteroposterior, tomografía computada.

## ABSTRACT

**INTRODUCTION:** One of the causes of low backache is the stenosis of the lumbar spinal canal, a condition in which the anteroposterior and lateral dimensions of the bony canal are less than normal for the relevant age, height and gender of the individuals.

**PURPOSE:** To estimate the diameter of the lumbar spinal canal in the adult population of the Medical Unit of High Specialty, at the Hospital of Specialties No. 14 of the Mexican Institute of Social Security.

**STUDY TYPE:** Observational, descriptive, retrospective and transversal study.

**MATERIALS AND METHODS:**

This study was made in 100 adults, in title of the Medical Unit of High Specialty, at the Hospital of Specialties No. 14, National Medical Center Adolfo Ruiz Cortines, in Veracruz, Veracruz of the Mexican Institute of Social Security "IMSS" for a period ranging study from March 1<sup>st</sup>, 2013 to February 28th, 2014. The measurement of anteroposterior, transverse and sagittal means of bony lumbar canal diameters normal values was conducted from L1 to L5, with the use of computed tomography, to know of the transverse diameter, anteroposterior and sagittal by computed tomography. Descriptive statistics were used by frequencies and percentages and t student in the SPSS statistical program.

**RESULTS :** The mean age was  $41.9 \pm 7.93$  years (range 20-50), Size  $1.61 \pm 0.10$  (range 1.34-1.82)mts, female gender was higher (51% n = 51). The predominant axial average was at  $L4 \pm 15.86$ , L1 anteroposterior  $16.23 \pm 2.57$  and midsagittal in L1 of  $16.23 \pm 2.73$ . On average age stratification in the axial, anteroposterior and mid sagittal segment at L1 in the three groups was 19, 13 and 17 mm respectively. The highest average was the largest group of 180 cm in the anteroposterior segment L3 of 18 mm.

**CONCLUSIONS :** There was a predominance of female gender, lumbar canal segment, predominated in the axial diameter at L4 and L1, by age stratification predominated in the three groups in all three segments in L1, by laminating size predominated in two groups the three segments at L1, but not in the third group of predominance of at L3.

**KEYWORDS:** Low back pain, stenosis, lumbar canal, transverse diameter, midsagittal, anteroposterior, computed tomography.

## INTRODUCCIÓN

La lumbalgia es un problema común que afecta a toda clase de personas en la sociedad. Una de las causas de lumbalgia es la estenosis del canal lumbar, una condición en la que las dimensiones anteroposterior y lateral de la porción ósea del canal lumbar son menores a la normal para la edad y sexo de las personas <sup>(1,2)</sup>

En diferentes estudios realizados en varios países, los rangos mínimos y máximos de los diámetros del canal espinal fueron diferentes para cada grupo de población. Al determinar los valores normales del diámetro del canal lumbar, es posible realizar un diagnóstico temprano en las personas que tienen diámetros bajos del canal espinal. Éstas personas están predispuestas a estenosis del canal espinal, el cual es la causa principal de radiculopatías espinales <sup>(2)</sup>

La estenosis del canal lumbar incluye anomalías morfológicas y manifestaciones clínicas, claudicación neurogénica, causada por la anomalía somática.

La estenosis del canal lumbar puede ser desarrollada o de manera más común una enfermedad adquirida debida a múltiples causas:

- a) Estenosis del canal lumbar congénita: Vista con mayor frecuencia en hombres que en mujeres, usualmente en la 2ª y 3ª década. El síndrome de estenosis espinal afecta de manera predominante a pacientes de entre la 5ª y 6ª década de vida.

- b) Cambios patológicos en los diámetros del canal espinal pueden existir. De ahí que la evaluación del tamaño del canal es un procedimiento diagnóstico importante. Los pacientes sin síntomas lumbares poseen diámetros foraminales y sagitales más amplios a nivel de S1 que aquellos con síntomas lumbares. <sup>(1,3)</sup>

Las condiciones más comunes de estenosis del canal son adquiridas así como anomalías del desarrollo, como, estrechamiento o una forma anormal del canal espinal.

La forma más común del canal es redondeada y ovoide, quizás el 15% de los seres humanos tienen un canal en forma de trébol. La estenosis de los recesos laterales está presente cuando la distancia entre las facetas superiores, anteromediales y el margen posterior del cuerpo vertebral es menor de 4 mm.

Las facetas inferiores hipertróficas estrechan el receso lateral al reducir el ángulo interlaminar.

El diagnóstico y la imagen se basan en los hallazgos clínicos. Los hallazgos neurológicos en el examen físico son inusuales. Algunos pacientes pueden tener un canal estrecho sin sintomatología y no requerir tratamiento. <sup>(5)</sup>

Por lo antes expuesto el objetivo del presente es estimar el diámetro aproximado del canal lumbar por talla y edad en la población de adultos de la Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital de Especialidades No. 14 del Instituto Mexicano del Seguro Social.



## ANTECEDENTES CIENTÍFICOS.

En los años 1800's se realizó el primer reporte médico sobre estenosis espinal. Para 1803, el Portal de Francia había postulado que la lumbalgia y el dolor de extremidades podría estar causado por el pinzamiento óseo de los nervios. <sup>(1,2)</sup>

En 1893, Lane de Inglaterra realizó una laminectomía descompresiva para aliviar a una mujer con síndrome de cauda equina el cual estaba causado por una estenosis espinal. Bailey y Casamajor documentaron en 1911 que la sintomatología de los nervios espinales era causada por una exostosis de las articulaciones de las facetas óseas, las cuales pueden causar compresión significativa del canal espinal y de la cauda equina. <sup>(3)</sup>

El concepto de "estenosis congénita del canal espinal" fue propuesto por Sarpyener al realizar una serie de casos de 12 niños los cuales presentaban enfermedad de neurona motora tanto en extremidades superiores como inferiores. Así mismo, Van Gelderen propuso que la hipertrofia del ligamento amarillo podría ser una causa probable de estenosis del canal espinal por lo cual describió el caso de dos pacientes que mostraron signos de compresión de las raíces de los nervios lumbares al caminar; mismos que desaparecieron junto con el resto de los síntomas al realizárseles una laminectomía descompresiva. <sup>(3,4,5)</sup>

Verbiest definió el síndrome clínico de estenosis lumbar en siete pacientes que presentaban dolor radicular bilateral y anomalías motoras y sensoriales de las piernas condicionadas por la bipedestación y por caminar. Además describió un

bloqueo mielográfico en la espina lumbar en cada caso, y en la cirugía observó un canal superficial con compresión del saco dural. <sup>(6)</sup>

Por lo cual, postuló en relación con el canal lumbar, la invasión del mismo a consecuencia de un proceso articular amplio como una posible causa. Posteriormente, Kirkaldy-Willis y colegas estudiaron la patología y patogénesis de la espondilosis y estenosis lumbar y describieron el complejo triarticular compuesto por las articulaciones cigapofisarias y el disco intervertebral. <sup>(6)</sup>

Postularon que tanto el mecanismo de rotación así como las lesiones por compresión conducían a cambios degenerativos en el complejo triarticular. Como resultado de las lesiones, los discos intervertebrales podrían desarrollar desgarros anulares circunferenciales o radiales, disrupción interna, pérdida de la altura discal y protrusión. También concluyeron que las articulaciones cigapofisarias pueden cursar con sinovitis, destrucción cartilaginosa, formación de osteofitos, laxitud capsular, hipertrofia del ligamento o deformación e inestabilidad articular o subluxación. <sup>(4-6)</sup>

Concluyendo que los resultados de estos cambios en el complejo triarticular condicionan espondilolistesis degenerativa, retrolistesis, escoliosis degenerativa así como deformidades rotacionales. <sup>(7)</sup>

## **CLASIFICACIÓN DE LA ESTENOSIS ESPINAL.**

La estenosis espinal puede clasificarse en dos tipos, la primera de ellas, de tipo congénito o del desarrollo y la segunda de tipo adquirida, las cuales fueron descritas por Arnoldi. A su vez la estenosis de tipo congénito o del desarrollo puede subdividirse dentro del enanismo, tal como acondroplasia y en los tipos idiopáticos. <sup>(5,7)</sup>

La estenosis adquirida puede deberse a múltiples causas: como estenosis degenerativa, estenosis congénita y degenerativa combinada, espondilótica/espondilolistésica, iatrogénica (postlaminectomía, postfusión), postraumática y metabólica ( enfermedad de Paget, fluorosis). La subcategoría de estenosis degenerativa cubre a la mayoría de los adultos que se encuentran en vías de tratamiento. <sup>(7,8)</sup>

Éstos sujetos comúnmente comienzan con un canal normal y desarrollan cambios como hernias discales, hipertrofia de la articulación cigapofisaria, pinzamiento o hipertrofia de los ligamentos y espondilolistesis como resultado de reacción en cascada. Estos cambios en los discos intervertebrales y en las articulaciones cigapofisarias condicionan compresión del canal espinal central así como del canal espinal lateral o del foramen intervertebral. <sup>(9)</sup>

Existen tres variantes anatómicas del canal espinal: un canal redondo, un canal ovoideo, y un canal en forma de trébol. El receso lateral del canal en trébol puede hacer a las raíces lumbares particularmente vulnerables a la compresión por un disco herniado. <sup>(5, 8,10)</sup>

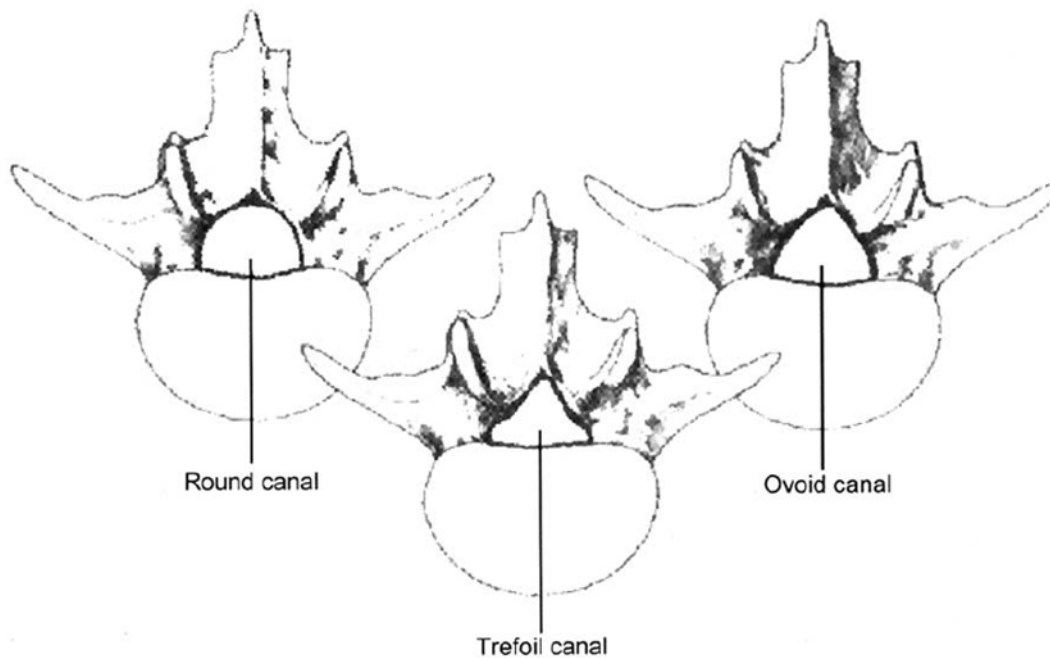
El canal en forma de trébol es visto en un 15% de los canales espinales y predispone a una estenosis del receso lateral. <sup>(10)</sup>

El término de estenosis espinal lumbar tiene su inicio a finales de los años 50's y 60's, dicho término hace referencia a que el paciente usualmente presenta los síntomas típicos de claudicación neurogénica: <sup>(11)</sup>

Es importante destacar, que además de los síntomas antes descritos, muchos pacientes pueden quejarse también de dolor el cual es causado por aquellas actividades que requieran extensión de la columna, tal como alcanzar o sacar algo de algún clóset o gabinete. <sup>(11)</sup>

La compresión de las raíces nerviosas puede ocurrir en más de un sitio. Por ejemplo, algunos pacientes pueden presentarla tanto en L4 como en L5, a pesar de que una radiculopatía en S1 con dolor de piernas bilateral o unilateral puede estar causada por cambios degenerativos en múltiples niveles, lo cual resulta en una compresión de las raíces nerviosas en múltiples área. <sup>(12)</sup>

Tanto el dolor como la rigidez lumbar usualmente se encuentran presentes y se han relacionado con cambios patológicos que ocurren como parte de un proceso degenerativo normal <sup>(6-12)</sup>



Esquema que ilustra las variantes del canal espinal. 1. Redondo 2.ovoideo 3. Forma de trébol

### **PATOANATOMÍA DE LA ESTENOSIS LUMBAR.**

Anatómicamente la estenosis espinal puede subdividirse en estenosis central y estenosis lateral. <sup>(13)</sup>

La estenosis central se encuentra a nivel intervertebral y es causada por deformidad o hipertrofia del ligamento amarillo, protrusión discal, articulaciones cigapofisarias hipertróficas o espondilolistesis degenerativa. <sup>(13)</sup>

La grasa epidural usualmente se encuentra obliterada en ésta condición, además de una pequeña cantidad de grasa epidural posterior la cual puede permanecer en la línea media.<sup>(13)</sup>

La apariencia de la estenosis central en los estudios de imagen es bastante distintiva, con múltiples niveles involucrados. Los estudios de imagen tal como la mielografía o la resonancia magnética pueden delimitar estos cambios.<sup>(14)</sup>

Un 40% de la estenosis central es secundaria a cambios de tejido blando dentro del canal central. La cauda equina puede comprimirse centralmente en una dirección antero- posterior a nivel del disco intervertebral. Esta compresión puede estar causada ya sea por un abombamiento del disco o por una protrusión anterior o por hipertrofia y deformidad del ligamento amarillo asociado con la articulación cigapofisaria la cual puede introducirse posteriormente.<sup>(15)</sup>

La hipertrofia del ligamento amarillo es conocida por encontrarse relacionada con cambios degenerativos por el proceso de la edad o por estrés mecánico derivados de la inestabilidad.<sup>(13,15)</sup>

Tanto en los estudios morfológicos como inmunohistoquímicos se ha demostrado que el ligamento amarillo pasa por cambios fibróticos y condrometaplásicos con la edad. En donde existe una proliferación de fibrocartílago (colágena tipo II) así como un proceso de osificación y la presencia de cristales por depósito de calcio.<sup>(16)</sup>

La hipertrofia del ligamento amarillo descrita en estudios anatómicos es de 7 a 8 mm de espesor en pacientes con estenosis central, versus lo usual que suele ser de 4 mm o menos.<sup>(16)</sup>

En los estudios de imagen como en el caso de la resonancia magnética o en la mielografía puede observarse una obstrucción del líquido cefalorraquídeo alrededor de la cauda equina. <sup>(14, 16, 17)</sup>

En los estudios de TC los diámetros medio sagitales del canal lumbar menores de 10mm son indicativos de estenosis absoluta, diámetros menores de 13 mm son indicativos de estenosis relativa. <sup>(14-16,18,20)</sup>

Los diámetros medio sagitales del canal lumbar no son tan confiables como las dimensiones de la sección transversal a nivel de los discos intervertebrales debido a que en la mayoría de los casos de estenosis espinal degenerativa involucran a la articulación lateral cigapofisaria, tejidos blandos y a los discos, evitando así el aspecto más central del canal. <sup>(19, 20)</sup>

Schonstrom y colegas también creían que existe una pobre relación entre el tamaño del canal óseo y el tamaño del saco dural. Midieron el diámetro transversal del saco dural en pacientes con estenosis, mediante el uso de TC encontrando ser de  $89.6 \text{ mm}^2 - 35.1 \text{ mm}^2$ , mientras en personas normales el diámetro fue de  $178 \text{ mm}^2 - 50 \text{ mm}^2$ . Concluyeron que una compresión del diámetro transversal de la cauda equina menor de  $75 \text{ mm}^2$  podría ocasionar aumento de presión alrededor de las raíces nerviosas y afectar su función normal. Encontraron también que los factores patológicos determinantes que resultan de un canal estenótico fueron, la hipertrofia del ligamento amarillo, la protrusión discal, la hipertrofia facetaria, la hipertrofia de la lámina y la listesis. <sup>(20,21)</sup>

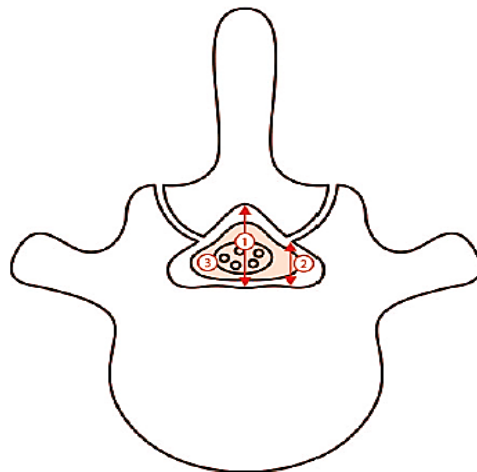
En la estenosis adquirida, el diámetro sagital de 12 mm parece representar la línea entre lo normal y lo anormal. <sup>(21)</sup>

Es importante recordar que al momento de interpretar, las tasas de falsos positivos suelen ser altas. De ahí que los hallazgos clínicos deben usarse para hacer la correlación con la imagen anatómica para identificar aquellos pacientes que de hecho presentan estenosis del canal lumbar. <sup>(22)</sup>

Los pacientes con estenosis espinal central comúnmente presentan síntomas clínicos de claudicación neurogénica. <sup>(22)</sup>

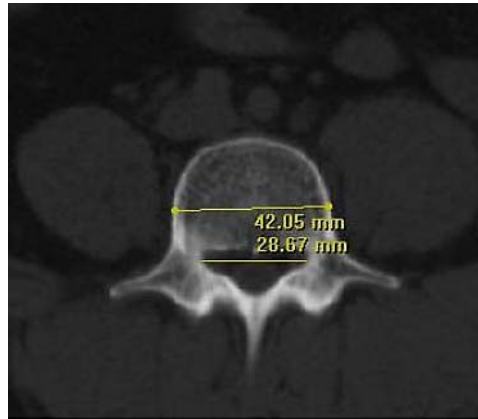
A continuación se describen las principales características para la medición adecuada de los diferentes diámetros y medidas a considerar.

El diámetro transverso del canal lumbar es considerado como la distancia mínima entre las superficies mediales de los pedículos de cierta vértebra (distancia interpedicular) (Jones & Thomson, 1968) <sup>(23, 25)</sup>

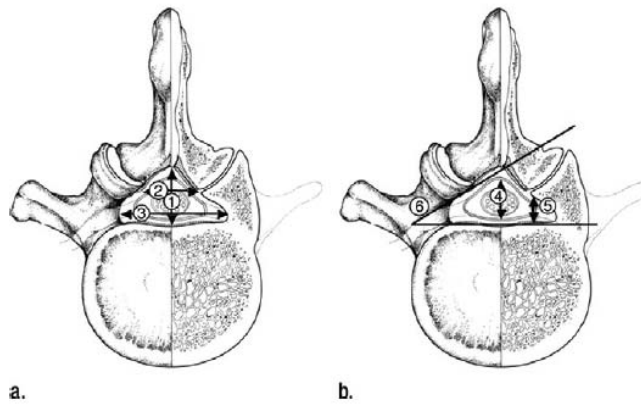


Dibujo esquemático que proporciona una vista axial de una vértebra lumbar y muestra la medición del diámetro antero- posterior del espinal óseo (1), altura del receso lateral (2) y el área transversal del saco dural (3).

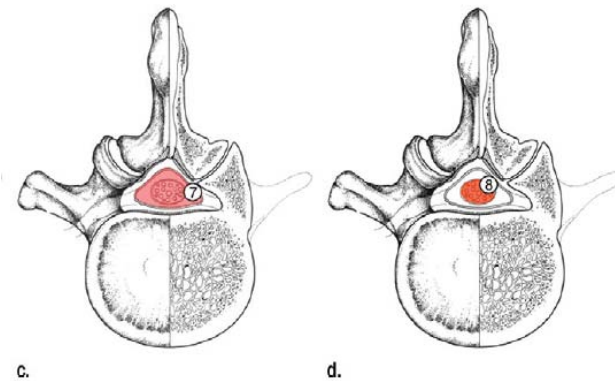




CT en corte axial de la columna lumbar a nivel de L4 la cual muestra el diámetro transverso y la razón canal /cuerpo.

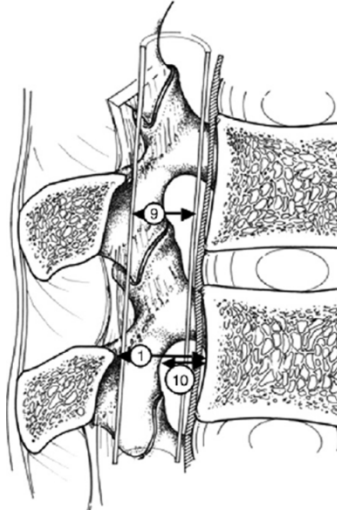


Los esquemas muestran una vista axial de una vértebra lumbar: a) las flechas indican las medidas de los diámetros anteroposterior (1) y los diámetros transverso del canal espinal óseo(3) así como la distancia ligamentosa interfacetaria (2). B) determinación del diámetro anteroposterior del saco dural (4), altura del receso lateral (2), y ángulo del receso lateral (6)

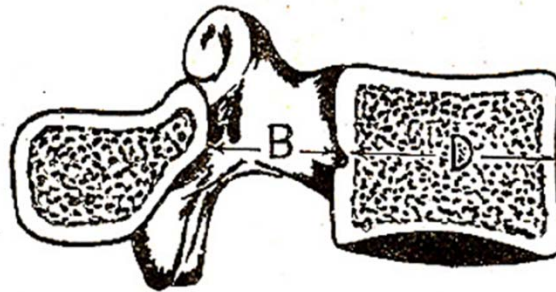


c,d): áreas transversales del saco dural (7)el material de contraste en la columna se observa en rojo (8)

El diámetro sagital corresponde a la línea media más corta perpendicular a la distancia desde el margen posterior del cuerpo vertebral al margen interno del arco neural.<sup>(18-25)</sup>



Esquema con vista sagital de dos vértebras lumbares. Las flechas indican las mediciones del diámetro antero-posterior del canal espinal óseo (1), el diámetro medio sagital del saco dural (9), y el diámetro antero-posterior del foramen (10)



Vista medio sagital de una vértebra lumbar la cual muestra los dos diámetros.

## **MATERIAL Y MÉTODOS:**

Se realizó un estudio observacional, descriptivo, retrospectivo y transversal para conocer los valores normales de los diámetros transversal, antero- posterior y medio sagital mediante tomografía computada en la Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital de Especialidades No. 14 Centro Médico Nacional Adolfo Ruiz Cortines Veracruz, Veracruz, del Instituto Mexicano del Seguro Social "IMSS" durante un periodo de estudio comprendido del 1 de Marzo de 2013 al 28 de Febrero de 2014.

Para tal efecto se hizo una revisión de la estadística de los estudios efectuados por mes y año en el área de tomografía computada de la Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital de Especialidades No. 14. Localizando los estudios tomográficos de abdomen realizados en dicho periodo de tiempo; los cuales se realizaron en el equipo de tomografía computada, de marca Toshiba® Aquillion 64 cortes. Todas las tomografías computadas se evaluaron, bajo tres observadores.

**Sujetos:** El estudio se realizó en 100 sujetos derechohabientes la Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital de Especialidades No. 14 Centro Médico Nacional Adolfo Ruiz Cortines Veracruz, Veracruz, los cuales se encontraban en un rango de edad de 18- 50 años, sin problemas lumbares o síntomas relacionados a los mismos.

Los casos a estudiar fueron seleccionados de pacientes referidos a tomografía computada de abdomen para estudio de otras patologías.

**Criterios de Inclusión:**

Todos los pacientes a quienes se realizó tomografía de abdomen sin presentar problemas de lumbalgia ni otro problema atribuible a la columna lumbar.

**Criterios de Exclusión:**

Traumas previos, fractura o cirugía, historia de cualquier tipo de síntoma neurológico o déficit motor en las extremidades inferiores, desórdenes inflamatorios: cualquier otra enfermedad severa (con dolor continuo o reducción de la habilidad laboral); dolor preexistente de lumbalgia, tumor o metástasis en la región lumbar o de la médula espinal, claustrofobia o embarazo.

**Criterios de Eliminación:**

Aquellos pacientes que se conocían con problemas de hernia discal, patologías de la columna lumbar congénitas u alguna otra patología lumbar que disminuyera el diámetro del canal lumbar. Aquellos que refirieran y/o presentaran claudicación.

**Técnica:** Los exámenes fueron realizados usando un tomógrafo multicorte Aquillion, de la marca Toshiba. En todos los pacientes, el rastreo tomográfico se realizará a 120 kV y de 160-630 mAs, contando con un rango de visión de 30 a 50 cms, con ventana para filtro óseo. El grosor de corte también contó con variaciones desde los 5 mm de grosor hasta las reconstrucciones multiplanares realizadas a 3 mm para todos los niveles lumbares.

En éste estudio se enfocó a la medición de los niveles lumbares de L1 a L5. Mientras que la examinación del nivel L5-S1 será difícil debido a limitaciones técnicas (el ángulo del gantry se encuentra limitado a cambios de movimiento durante la realización del estudio).

El protocolo fue aprobado por el comité de ética de investigación clínica del hospital. Se empleó estadística descriptiva, con promedios y desviación estándar para variables cuantitativas y porcentajes y frecuencias para variables cualitativas, t de Student. Un valor de  $p < 0.05$  fue considerado estadísticamente significativo. Los datos fueron analizados utilizando el software SPSS TM 22.0 (SPSS, Chicago, IL, EE.UU.)

## RESULTADOS

La población de estudio fue un total de 100 pacientes sometidos a medición del canal lumbar en población adulta por tomografía computada durante el periodo de estudio. La edad media fue  $41.9 \pm 7.93$  años (rango 20-50), Talla de  $1.61 \pm 0.10$  (rango 1.34-1.82), el género femenino fue mayor (51 % n = 51), tabla 1. Respecto al canal lumbar por segmento la media en el diámetro transversal predominante fue en L1  $18.68 \pm 2.68$  mm, antero posterior L1  $16.23 \pm 2.57$  mm y medio sagital en L1 de  $16.23 \pm 2.73$  mm, tabla 2. En lo referente al canal lumbar por estratificación de edad la media en el diámetro transversal, anteroposterior y medio sagital en L1 en los tres grupos fue de 19, 13 y 17 respectivamente, en el cual el grupo de 41 a 50 años de edad fue el de mayor población con 63 pacientes, tabla 3. Las características en el canal lumbar por talla estratificada en los tres grupos se muestran en la tabla 4.

## TABLAS Y GRAFICAS

**TABLA 1. DATOS DEMOGRÁFICOS**

<b>DATOS DEMOGRÁFICOS</b>						
n:100	n (%)	Me	DE	R	MÍNIMO	MÁXIMO
<b>GÉNERO (F/M)</b>	51(51)/49(49)					
<b>EDAD (años)</b>		41.9	7.93	30	20	50
<b>TALLA (cm)</b>		1.61	0.10	0.48	1.34	1.82

**TABLA 2. CANAL LUMBAR POR SEGMENTOS**

<b>MUESTRAS RELACIONADAS</b>					
		<b>95% IC</b>			
		<b>Me</b>	<b>DS</b>	<b>INFERIOR</b>	<b>SUPERIOR</b>
	<b>(mm)</b>				
<b>TRANSVERSAL</b>	<b>L1</b>	18.68	2.68	18.15	19.21
	<b>L2</b>	18.12	2.54	17.62	18.62
	<b>L3</b>	16.86	2.59	16.34	17.38
	<b>L4</b>	15.86	2.62	15.34	16.38
	<b>L5</b>	14.59	2.72	14.05	15.13
<b>ANTERO POSTERIOR</b>	<b>L1</b>	16.23	2.57	15.69	16.77
	<b>L2</b>	15.81	2.08	15.32	16.3
	<b>L3</b>	14.92	2.66	14.42	15.42
	<b>L4</b>	14.18	2.32	13.63	14.73
	<b>L5</b>	13.54	2.13	12.98	14.1
<b>MEDIO SAGITAL</b>	<b>L1</b>	16.23	2.73	15.69	16.77
	<b>L2</b>	15.81	2.44	15.32	16.3
	<b>L3</b>	14.92	2.50	14.42	15.42
	<b>L4</b>	14.18	2.75	13.63	14.73
	<b>L5</b>	13.54	2.81	12.98	14.1

**TABLA 3. CANAL LUMBAR POR GRUPO DE EDAD**

<b>CANAL LUMBAR POR GRUPO DE EDAD</b>															
<b>(MM)</b>	<b>20 A 30 AÑOS n:11</b>					<b>31 A 40 AÑOS n:26</b>					<b>41 A 50 AÑOS n:63</b>				
	<b>Me</b>	<b>DE</b>	<b>R</b>	<b>Mín.</b>	<b>Máx.</b>	<b>Me</b>	<b>DE</b>	<b>R</b>	<b>Mín.</b>	<b>Máx.</b>	<b>Me</b>	<b>DE</b>	<b>R</b>	<b>Mín.</b>	<b>Máx.</b>
<b>AXIAL</b>															
<b>L1</b>	19	2	9	15	24	19	3	9	15	24	19	3	9	15	24
<b>L2</b>	19	2	9	15	24	18	3	9	14	23	18	3	10	14	24
<b>L3</b>	17	2	9	14	23	17	2	7	14	21	17	3	15	10	25
<b>L4</b>	16	3	9	13	22	16	3	10	13	23	16	3	11	10	21
<b>L5</b>	15	3	11	9	20	15	3	11	8	19	15	3	15	8	23
<b>A. P.<sup>1</sup></b>															
<b>L1</b>	13	2	7	9	16	13	3	10	9	19	13	3	10	9	19
<b>L2</b>	13	2	8	10	18	13	2	7	9	16	13	2	8	10	18
<b>L3</b>	13	5	18	9	27	13	2	7	9	16	12	2	10	7	17
<b>L4</b>	11	3	9	9	18	12	2	8	8	16	11	2	8	8	16
<b>L5</b>	11	2	8	8	16	10	2	6	7	13	11	2	8	7	15
<b>M.S.<sup>2</sup></b>															
<b>L1</b>	17	2	9	13	22	17	3	10	12	22	16	3	14	8	22
<b>L2</b>	17	2	9	13	22	16	2	8	12	20	16	2	12	9	21
<b>L3</b>	16	3	9	12	21	15	2	7	12	19	15	3	12	8	20
<b>L4</b>	15	3	9	11	20	14	3	8	10	18	14	3	12	7	19
<b>L5</b>	14	3	10	10	20	13	3	9	10	19	14	3	12	8	20

<sup>1</sup> ANTERO POSTERIOR, <sup>2</sup> MEDIO SAGITAL



**TABLA 4. CANAL LUMBAR POR TALLA (CM.)**

	CANAL LUMBAR POR TALLA (CM )														
	130 a 159					160 a 179					mas de 180				
	Me	DE	R	Min.	Max.	Me	DE	R	Min.	Max.	Me	DE	R	Min.	Max.
<b>AXIAL</b>															
<b>L1</b>	17	2	8	15	23	20	2	9	15	24	23	2	4	20	24
<b>L2</b>	17	2	8	14	22	19	2	10	14	24	22	1	3	21	24
<b>L3</b>	15	2	6	14	20	18	3	15	10	25	21	1	3	20	23
<b>L4</b>	14	2	8	11	19	17	2	13	10	23	19	3	9	13	22
<b>L5</b>	13	2	15	8	23	16	2	12	8	20	17	3	8	12	20
<b>A.P. <sup>1</sup></b>															
<b>L1</b>	12	2	9	9	18	14	3	10	9	19	15	2	5	12	17
<b>L2</b>	12	2	9	9	18	13	2	7	10	17	16	2	5	13	18
<b>L3</b>	11	2	7	9	16	13	2	10	7	17	18	5	13	14	27
<b>L4</b>	11	2	7	8	15	12	2	10	8	18	12	3	8	8	16
<b>L5</b>	10	2	7	7	14	11	2	7	8	15	13	3	6	10	16
<b>M.S. <sup>2</sup></b>															
<b>L1</b>	15	2	9	12	21	17	3	14	8	22	19	3	7	15	22
<b>L2</b>	15	2	7	12	19	17	2	12	9	21	19	3	7	15	22
<b>L3</b>	14	2	9	10	19	15	2	12	8	20	19	1	3	18	21
<b>L4</b>	13	2	9	10	19	15	2	11	8	19	15	5	13	7	20
<b>L5</b>	12	2	11	9	20	15	3	12	8	20	17	1	3	16	19

<sup>1</sup> ANTERO POSTERIOR, <sup>2</sup> MEDIO SAGITAL

## DISCUSIÓN.

El canal espinal lumbar es el área por la cual atraviesa la cauda equina, y la estenosis de éste canal puede causar síntomas como claudicaciones neurológicas y dolor, especialmente en la espalda y en las extremidades inferiores al caminar, así como debilidad y parestesias a lo largo de la distribución de las raíces nerviosas afectadas.

Existen diversos estudios sobre las dimensiones del canal lumbar en distintas poblaciones. La evidencia sugiere que podrían haber diferencias morfométricas sutiles entre los grupos estudiados. <sup>1,3, 6-9</sup>

La importancia del tamaño y la forma del canal vertebral lumbar en relación a la ocurrencia de los síntomas de la médula espinal o a la compresión de las raíces, especialmente en la espondilosis u otras anomalías se encuentra bien reconocida. <sup>5,8,10</sup>

En éste estudio se realizó el cálculo de la medida de los diámetros transverso, anteroposterior y sagital en 100 sujetos adultos del hospital de especialidades no. 14 en Veracruz. El estudio demostró que en ésta población, el género femenino fue mayor (51% N= 51), en comparación con el género masculino (49% N= 49%). Mostrando una edad media de  $41.9 \pm 7.93$  años (rango 1.34- 1.82) y una talla media de  $1.61 \text{ mts} \pm 0.10$  (rango 1.34- 1.82).

En éste estudio se realizó el cálculo del diámetro medio transversal del canal espinal lumbar en sujetos adultos normales, mostrando que en ésta población el diámetro transversal medio mostró una disminución constante de L1 – L5, en ambos sexos.

El diámetro transversal (axial) es menor a aquellos obtenidos en estudios previos (Amonoo- Kuofi et al, 1990; Gouzien et al, 1990; Lee et al, 1995; Wilmink et al; 1988) <sup>6,13,19,20</sup> siendo en la población de éste estudio el diámetro medio transversal predominante a nivel de L1 de  $18.68 \pm 2.68$  mm.

El diámetro anteroposterior el cual es esencial en el diagnóstico de estenosis del canal lumbar, mostró valores similares a los estudios realizados previamente (Gouzien, et al; 1990). <sup>6,15,16</sup> Sin embargo disminuyó progresivamente desde L1 a L5, encontrando su valor máximo a nivel de L1 con una dimensión aproximada de  $16.23 \pm 2.57$  mm; de igual manera ocurrió una disminución en el diámetro sagital, donde las cifras menores fueron medidas a nivel de L5 siendo de  $13.54 \pm 2.81$  mm. Estos resultados se pueden comparar con los resultados de las mediciones mielográficas del canal lumbar realizadas por Roberson et al en 2000 sujetos; en el que un estrechamiento constante del canal espinal lumbar desde los niveles superiores hacia los inferiores. <sup>7,21</sup>

En los diferentes grupos de edades que oscilan entre los 20 y 50 años , en el cual el grupo de 41 a 50 años de edad fue el de mayor población con 63 pacientes, no revelaron diferencias estadísticamente significativas a cualquier nivel vertebral y en los distintos diámetros; mostrando a nivel de L1 un diámetro transversal, anteroposterior y sagital de 19, 13 y 17 mm respectivamente; lo cual indica que las dimensiones del canal permanecen constantes entre los 20 y 50 años, indicando también que los individuos seleccionados no se encontraron afectados por algún proceso patológico que condujera a una estenosis del canal<sup>5</sup>

Existe una correlación entre los diámetros estudiados y la altura de los sujetos, ya que en los resultados obtenidos observamos que en los individuos de mayor altura, las dimensiones de los diámetros transversal, anteroposterior y sagital son mayores comparados con aquellos de una estatura más baja.<sup>8,12,25,21-25</sup> Siendo la talla media dentro de la población estudiada de 1.61 mts  $\pm$  0.10( rango 1.34 -1.82). Una explicación para éste fenómeno es que el tamaño del cuerpo vertebral se incrementa proporcionalmente con el diámetro interpedicular del canal espinal lumbar. Su aplicación en uso clínico es que obvia las necesidades de saber variables tales como el físico del individuo ( Al- Anazi, et al; 2008).<sup>13,19, 21,23-25</sup>

## CONCLUSIÓN

1. Existió predominio del género femenino,
2. El canal lumbar por segmento, hubo predominio en el diámetro axial en L4 y L1,
3. En lo referente al canal lumbar por estratificación de edad predominó en los tres grupos en los tres segmentos en L1,
4. En lo referente al canal lumbar por estratificación de talla predominó en dos grupos en los tres segmentos en L1, no así en el grupo de tres con predominio en L3.

## BIBLIOGRAFIA

1. Miabi, Zinat: Evaluation of lumbar canal diameter and areas by CT. Research Journal of Biological Sciences. Medwell Journals 2009; 4(4): 494-498.
2. Jangua, Muhammad Z: Measurements of the normal adult spinal canal. J Pak Med Assoc. 1989 Oct; 39(10):264-8.
3. Midia, Mehran: Quantitative size assessment of the lumbar spinal canal by CT. Iran 2012; Acta Médica Iránica, 45 04.
4. Johan, Steurer: Quantitative radiologic criteria for the diagnosis of lumbar spinal stenosis. BMC Musculoskeletal Disorders 2011, 12:175 <http://www.biomedcentral.com/1471-2474/12/175>.
5. Botwin, Kenneth P: Lumbar spinal stenosis: anatomy and pathogenesis. Physical Medicine Rehabilitation Clinics of North America; 14 2003) 1–15
6. Cañellas, Trobat A: La estenosis del canal vertebral lumbar : estudio en una población talaiótica del bronce; 114-122: Menorca 2011
7. Verbiest, Henk: A radicular syndrome from developmental narrowing of the lumbar vertebral canal. J Bone Joint Surg Br 1954;36(2):230–7.
8. Fukuyama S, Nakamura T, Ikeda T. The effect of mechanical stress on hypertrophy of the ligamentum flavum. J Spinal Disord 1995;8:126–30.

9. Arnoldi CC, Brodsky AE, Canchoix J. Lumbar spinal stenosis and nerve root entrapment syndromes. Definition and classification. *Clinic of Orthopaedics* 1976;115:4–5.
10. Andreisek ,Gustav: Uncertainties in the diagnosis of lumbar spinal stenosis. *Radiology*; Volume 261: Number 3. December 2011
11. Kanani, SD: Calculation of canal/body ratio for lumbar spinal canal in dried vertebrae in Gujaratis. *Research Journal of Biological Sciences. Medwell Journals* 2009; 4(4): 512-518.
12. Geraghty, Estella M: Determination of height, weight, body mass index and body surface area with a single abdominal CT image. *Radiology*; Volume 228; No. 3: 857- 863 .February 2012.
13. Kirkaldy-Willis WH, Wedge JH, Yong-Hing K: Pathology and pathogenesis of lumbar spondylolisthesis and stenosis. *Spine* 1978; 3:319–28.
14. Mamish, Nadjha: Radiologic criteria for the diagnosis of spinal stenosis: July 2012; Volume 274 No. 1 174-179.
15. Dalkey N, Helmer O. An experimental application of the Delphi method to the use of experts. *Manage Sci* 1963;9(3):458–467.
16. Bolender NF, Schonstrom NSR, Spengler DM. Role of computed tomography and myelography in the diagnosis of central stenosis. *J Bone Joint Surg Am* 1985;67:240–6.
17. Abdul, Rahman A: Radiographic measurements of the transverse diameter of the spinal canal at lumbar vertebrae L3-L5 and canal body ratio in normal adult Saudis; Volume 12, no. 1, april 2008:59-62.

18. Shrestha B, Dhungana S. Measurement of transverse and sagittal diameter of the lumbar vertebral canal in people from Western region of Nepal. *Int J Infect Microbiol* 2013;2(2):55-58.
19. Amonoo-Kuofi HS, Patel PJ, Fatani JA: Transverse diameter of the lumbar spinal canal in normal adult Saudis. *Acta Anat* 1990, 137: 124-128.
20. Larsen JL, Smith D. Vertebral body size in lumbar spinal stenosis. *Acta Radio Diagn Stockh* 1980;21 :785-788
21. Dalkey N. The Delphi method: an experimental study of group opinion. Santa Monica, Calif: Rand, 1969.
22. Huizinga J, Van der Heiden: The human lumbar vertebral canal: a biometric study: *Proc R Neth Acad Sci*, 1952; C55: 22-33.
23. Bland JM, Altman DG. Cronbach's alpha. *BMJ* 1997;314(7080):572–573.
24. Schonstrom N, Hansson T. Pressure changes following constriction of the cauda equina. An experimental study. *Spine* 1988;13:385–8.
25. Suri P, Rainville J, Kalichman L, Katz JN. Does this older adult with lower extremity pain have the clinical syndrome of lumbar spinal stenosis? *JAMA* 2010;304(23):2628–2636.



## ANEXOS.

### ANEXO 1. CLASIFICACIÓN DE LA ESTENOSIS ESPINAL.

Table 1: Spinal canal stenosis

---

Congenital

- Idiopathic
- Achondroplasia
- Morquio's disease
- Bone dysplasias

Acquired

- Degenerative changes in disk
- Spondylolysis
- Spondylolisthesis
- Facet arthropathy
- Posttraumatic
- Postsurgical
- Ankylosing spondylitis
- Ossification of posterior longitudinal ligament (OPLL)
- Ossification or hypertrophy of ligamentum flavum
- Diffuse idiopathic skeletal hyperostosis (DISH)
- Metabolic causes:
  - Paget's Disease
  - Acromegaly
  - Epidural lipomatosis
  - Florosis

---

(Combination of one or more of the above entities may account for the spinal canal stenosis)

**ANEXO 2. VALORES NORMALES DEL DIÁMETRO TRANSVERSO DEL CANAL LUMBAR.**

**DIAMETRO TRANSVERSO DEL CANAL LUMBAR**

17.8 (13-22)

16.4 (12-19)

15.6 (13-18)

15.1 (9-19)

15.6 (9-11)

**ANEXO 3. VALORES NORMALES DEL DIÁMETRO ANTERO-POSTERIOR DEL CANAL LUMBAR.**

**DIAMETRO ANTEROPOSTERIOR DEL CANAL LUMBAR**

L1            17 +/- 1.5

L2            16 +/- 1.5

L3            16 +/- 1.6

L4            16 +/- 2.3

L5            17 +/- 2.0

**ANEXO 4. VALORES NORMALES DEL DIÁMETRO SAGITAL DEL CANAL LUMBAR.**

<b>DIAMETRO SAGITAL DEL CANAL LUMBAR</b>	
<b>L1</b>	<b>13,5 (17-11)</b>
<b>L2</b>	<b>12.2 (10-16)</b>
<b>L3</b>	<b>10.1 (10-15)</b>
<b>L4</b>	<b>11.3 (10-12)</b>
<b>L5</b>	<b>11.3 (9-5)</b>

**ANEXO 5.**

**HOJA DE RECOLECCION DE DATOS.**

**FECHA:** \_\_\_\_\_

**NUM. DE PACIENTE:** \_\_\_\_\_

<b>EDAD</b>	<b>GENERO</b>	<b>TALLA</b>	<b>PESO</b>

<b>PATOLOGÍA ENCONTRADA INCIDENTALMENTE</b>	
<b>SI</b>	<b>NO</b>

<b>diámetro aproximado del canal lumbar</b>	
<b>medio sagital</b>	
<b>Transversal</b>	
<b>Anteroposterior</b>	

## **AGRADECIMIENTOS.**

**Antes que nada y a nadie me gustaría dedicar éste trabajo y agradecer al mismo tiempo a Dios por ser el motor de mi vida, mi mejor amigo y la razón de mi existir, sin Él la vida como la conozco, sencillamente no tendría sentido.**

**Así mismo agradezco a mis padres Luis y Blanquita por ser mi apoyo en todo momento, hoy entiendo que sin ellos ninguno de mis aciertos en la vida hubiera sido posible, sin el amor y cuidado incondicional que he recibido de ustedes.**

**A mis hermanos Emma y Marco, por estar siempre ahí para mí y brindarme palabras de aliento y amor cuando más lo necesito.**

**A Emiliano y Santi, mis sobrinos, ustedes son la mejor parte de mi día, porque gracias a ustedes he encontrado el sentido de lo que significa ser una mejor persona, porque con su inocencia me inspiran a ser alguien de quien algún día se puedan sentir orgullosos.**

**A mis compañeros de generación: Dalia, Jessy, Jaziel, Fredy y Rendón; sólo ustedes saben lo mucho que costó llegar aquí, por tantos momentos juntos y por ser apoyo incondicional en éste hermoso viaje que fue la residencia.**

**A mis maestros por su paciencia, dedicación y cariño por compartir su conocimiento conmigo.**

**A mis compañeros residentes, gracias por su amistad, siempre los llevaré en mi corazón.**

**De todo corazón, agradezco a las personas que hicieron de Veracruz y la residencia algo más que otra etapa y lo convirtieron en una experiencia hermosa, dándome un hogar fuera de casa. En especial a los amigos que se volvieron familia y me regalaron los momentos más inolvidables, a mi familia no consanguínea, a quienes respeto y admiro como personas y profesionales, a Ely, Balta y Juan, gracias amigos.**

**A la comunidad de la parroquia de Nuestra Señora de los Desamparados, porque sus oraciones han sido alimento para mi alma y sostén en todo éste momento.**

**Por último nuevamente a Dios, por ser mi alfa y omega. Señor te agradezco por todo lo que me das.**

