

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE MEDICINA



“EVALUACIÓN POR TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA DEL ÍNDICE DEL CUERPO/CANAL DE LA COLUMNA LUMBAR EN POBLACIÓN MEXICANA”

Por

DR. YEHUDA JESÚS GARCÍA GUTIÉRREZ

**COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE
ESPECIALISTA EN IMAGEN DIAGNÓSTICA Y TERAPEUTICA**

FEBRERO, 2022

“EVALUACIÓN POR TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA DEL ÍNDICE DEL CUERPO/CANAL DE LA COLUMNA LUMBAR EN POBLACIÓN MEXICANA”

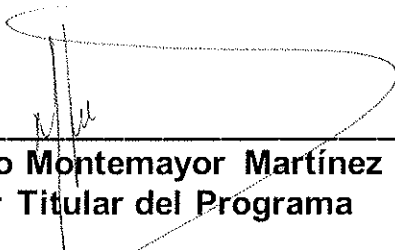
Aprobación de la tesis:



Dr. Ricardo Pinales Razo
Director de la tesis



Dra. med. Yazmín Aseret Ramírez Galván
Coordinador de Enseñanza e Investigación



Dr. Alberto Montemayor Martínez
Profesor Titular del Programa



Dr. med. Felipe Arturo Morales Martínez
Subdirector de Estudios de Posgrado

DEDICATORIA Y/O AGRADECIMIENTOS

A mí esposa, un gran ejemplo de que podemos hacer lo que nos proponemos, por todo el apoyo incondicional, confianza, ánimo y amor que me ha brindado, y por estar a mi lado en los buenos y malos momentos.

A mi familia por el destacado apoyo que me brindaron por este camino de preparación, por sus palabras de apoyo para seguir adelante.

A mis profesores por siempre impulsarnos a seguir adelante con nuestras metas y objetivos, acompañarnos en este periodo compartiendo sus conocimientos, su experiencia y su tiempo.

A mis compañeros de generación por incentivar el deseo de ser mejores, trabajar lado a lado y apoyarnos siempre.

TABLA DE CONTENIDO

Capítulo I	Página
1. RESÚMEN	9
Capítulo II	
2. INTRODUCCIÓN.....	10
Capítulo III	
3. HIPÓTESIS	11
Capítulo IV	
4. OBJETIVOS	12
Capítulo V	
5. MATERIAL Y MÉTODOS.....	13
Capítulo VI	
6. RESULTADOS.....	15
Capítulo VII	
7. DISCUSIÓN.....	16

Capítulo VIII

8. CONCLUSIÓN.....18

Capítulo IX

9. ANEXOS19

9.1 Tablas.....19

9.2 Figuras.....22

Capítulo X

10.BIBLIOGRAFÍA.....24

INDICE DE TABLAS

Tabla	Página
1. Medidas de L1 a L5 comparándose entre genero.....	19
2. Medidas de L1 a L5 comparándose entre grupos de edades.....	20
3. Índice canal/cuerpo entre grupos poblacionales.....	21

INDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1. Corte sagital de columna lumbar en tomografía.....	22
2. Corte axial de columna lumbar en tomografía.....	23

LISTA DE ABREVIATURAS

LSS: Estenosis espinal lumbar.

APD: Diámetro anteroposterior.

MSD: Diámetro mediosagital.

CAPÍTULO I

RESUMEN

Se realizó un estudio retrospectivo, observacional, transversal y descriptivo. Los estudios de imagen incluyeron tomografías computarizadas abdominales completas con ventana ósea consecutivas. Se midió el diámetro anteroposterior (APD) y medio sagital (MSD) de cada nivel vertebral en cada nivel vertebral lumbar desde L1 hasta L5, estos se tomaron para determinar el índice lumbar. Se evaluaron un total de 400 TC con una edad media de $47,7 \pm 14,8$ (rango 18-80 años), de los cuales el 59,3% (n 237/400) eran mujeres. Los hombres tendieron a tener un APD estadísticamente significativamente mayor que las mujeres, mientras que MSD no tuvo diferencias, excepto en L5. ($p=0.014$) Esto a su vez resultó en un cuerpo vertebral más grande, mientras que el canal vertebral se mantuvo similar al compararlo por sexo, provocando una diferencia estadísticamente significativa en el índice MSD/APD lumbar, siendo las mujeres las que tuvieron el valor más alto en todos los niveles. Se realizó una subcategorización estratificada por décadas de edad para la comparación entre las variables. Se encontró una diferencia estadísticamente significativa para todos los grupos del cuerpo vertebral lumbar utilizando el APD, con un claro aumento con la edad. Este estudio proporciona una descripción precisa de los parámetros morfométricos normales de la relación cuerpo/canal lumbar en una población mexicana para evaluar escenarios clínicos de LSS. Se necesitan más estudios para abordar tanto las características clínicas como las características radiológicas para definir LSS en una población mexicana en general.

CAPÍTULO II

INTRODUCCIÓN

La estenosis espinal lumbar (LSS) se define como un estrechamiento del espacio espinal a nivel lumbar debido a cambios anatómicos que incluyen degeneración del disco intervertebral, osteoartritis de la articulación facetaria e hipertrofia del ligamento amarillo. LSS se clasifica en dos tipos: congénita y adquirida. La LSS congénita o primaria se puede atribuir principalmente a una anomalía congénita o a un trastorno del desarrollo postnatal; contrariamente al LSS adquirido o secundario que resulta de cambios degenerativos, traumatismos, infecciones u origen quirúrgico. Los síntomas asociados con esta estenosis incluyen principalmente dolor lumbar, debilidad en las extremidades inferiores, parestesia y entumecimiento. La estenosis espinal aumenta el riesgo de lesiones neurológicas en afecciones traumáticas, degenerativas e inflamatorias.

La medición del diámetro sagital del canal lumbar se ha considerado tradicionalmente el mejor predictor de estenosis lumbar. En el contexto de la columna cervical se desarrolló el método Torg-Pavlov para clasificar la estenosis. Este método calcula un índice entre el diámetro sagital del cuerpo y el canal de la columna vertebral de las vértebras cervicales para determinar la estenosis. Algunos estudios han correlacionado tener estenosis cervical con estenosis espinal lumbar. La medición del índice de Torg-Pavlov en vértebras lumbares en un estudio cadavérico propuso que pudiera ser una técnica útil para predecir la estenosis lumbar. Con base en sus hallazgos, los autores concluyeron que una relación Torg < 0.5 indica LSS. El objetivo principal de este estudio fue definir la relación del índice cuerpo / canal de la columna lumbar en una población hispana clasificada por edad y sexo, en comparación con otras poblaciones encontradas en la literatura.

CAPÍTULO III

HIPÓTESIS

Planteamiento del problema

Se han realizado estudios que correlacionan patologías con la estenosis del canal medular congénito. Se ha comparado estudios demostrando que entre etnias y genero hay diferencias significativas. Hasta el momento no existe literatura que determine el índice normal en una población mexicana.

Justificación

Hasta la fecha, no se ha establecido un parámetro para identificar el diámetro normal del conducto espinal lumbar en población latina. Este podría ayudar a determinar el riesgo de estenosis lumbar congénita, factor de riesgo para lesiones medulares como daño de cordón medular o mielopatía espondilótica.

CAPÍTULO IV

OBJETIVOS

Objetivo general:

Determinar el índice Torg-Pavlov en cada nivel vertebral lumbar normal en población latina usando tomografías. Además, se clasificará por sexo y edad.

Objetivos específicos

- 1) Determinar diámetro sagital en milímetros desde el punto medio de la superficie posterior del cuerpo vertebral hasta el punto más cercano de la lámina espinal opuesta (A). De cada nivel cervical L1- L5. En corte sagital y axial de tomografía.
- 2) Determinar diámetro sagital en milímetros del cuerpo vertebral medido entre los puntos medios de las superficies anterior y posterior (B).
- 3) Determinar el índice Torg-Pavlov A/B.; En corte sagital y axial de tomografía.
- 4) Clasificarlo por sexo masculino o femenino.
- 5) Clasificarlo por rangos de edades (18 años - 40 años, 41 - 65 años, > 65 años)

CAPÍTULO V

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio retrospectivo, observacional, transversal y descriptivo. Los estudios de imágenes incluyeron tomografías computarizadas de abdomen completo con ventana ósea, estos estudios se obtuvieron en el Departamento de Radiología e Imagen del Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González”, Monterrey, México. Todos los estudios se realizaron utilizando un escáner General Electric CT99 LightSpeed VCT 64-slice Scanner® (adquisición helicoidal con rotación de 0,4 s, cobertura del detector de 20 mm, cortes de 120 Kv, 400+, 0,625 mm de ancho).

Los criterios de inclusión fueron estudios de pacientes adultos (≥ 18 años), sin distinción de género, a quienes se les realizó una TC abdominal completa sin evidencia de enfermedad ósea, patología musculoesquelética o evento traumático como indicación y una columna lumbar completamente visible (L1-L5). Los criterios de exclusión incluyeron estudios que formaban parte de una evaluación prequirúrgica o de seguimiento de una enfermedad subyacente con un diagnóstico que involucraba estructuras óseas o la columna lumbar.

El diámetro anteroposterior (APD) y el diámetro medio sagital (MSD) de cada nivel vertebral se midió utilizando el programa de reformateo de imágenes de Carestream en cada nivel vertebral lumbar desde L1 a L5 de la tomografía computarizada. (**Figura 1**) Utilizando un plano medio sagital, se tomaron los diámetros sagitales del cuerpo y canal de la columna lumbar en sus 5 niveles para determinar la relación lumbar.

Se realizó un cálculo del tamaño de muestra estimando la media en una población finita, con una confianza del 95% y un margen de error del 5% resultando en un total de 400. Las pruebas de normalidad se realizaron mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Se obtuvieron datos de tendencia central y dispersión, expresados como media con desviación estándar, frecuencias y porcentajes. Las comparaciones entre los diferentes grupos obtenidos de la muestra (sexo, edad) del estudio se realizaron mediante una prueba t-student bilateral y ANOVA de una vía o con la prueba U de Mann-Whitney y la prueba de Wilcoxon, en función del resultado de las pruebas de normalidad. Se consideró estadísticamente significativo un valor de $p < 0,05$. Se utilizó SPSS Statistics versión 22 (IBM, Armonk, NY, EE. UU.) Para Windows 10.

El estudio fue previamente revisado y aprobado por los Comités de Ética e Investigación de la Universidad con el código de registro AH19-00001, certificando que se adhiere a los lineamientos de la Ley General de Salud de Investigación en Salud en Seres Humanos de nuestro país y la declaración de Helsinki. Ninguna de las tomografías computarizadas se realizó para los propósitos de este estudio.

CAPÍTULO VI

RESULTADOS

Se evaluaron un total de 400 TC con una edad media de $47,7 \pm 14,8$ (rango 18-80 años), de los cuales el 59,3% (n 237/400) eran mujeres (tabla 1). Los hombres tendían a tener un APD estadísticamente significativamente mayor que las mujeres, mientras que el TME no tuvo diferencias, excepto en L5. Esto a su vez resultó en un cuerpo vertebral más grande, mientras que el canal vertebral permaneció similar en comparación por sexo, lo que provocó una diferencia estadísticamente significativa en el índice lumbar de MSD / APD, siendo las mujeres el valor más alto (**Tabla 1, Figura 2**).

La subcategorización se realizó estratificada por décadas de edad para la comparación entre las variables. Se encontró una diferencia estadísticamente significativa para todos los grupos del cuerpo vertebral lumbar utilizando el APD, con un claro aumento con la edad (**Tabla 2**). En un ajuste estadístico post hoc con Bonferroni se observó un cambio estadístico entre los grupos de 50 a 60 años y mayores de 70 años con todos los demás subgrupos de edad ($p < 0,05$). El índice lumbar MSD / APD no difirió significativamente entre los grupos de edad en ninguna de las vértebras, sin embargo, hubo una tendencia a disminuir con la edad.

CAPÍTULO VII

DISCUSIÓN

Múltiples estudios morfométricos se centran en estudiar diferentes medidas de los huesos vertebrales. Sin embargo, vale la pena señalar que la anatomía vertebral va más allá de las estructuras óseas e involucra un conjunto complejo de estructuras de tejidos blandos que son vulnerables por muchos factores tanto congénitos como adquiridos, como la edad, el trauma, ocupación, postura, etc. Nuestro estudio midió parámetros radiológicos con implicaciones clínicas. El LSS puede estar presente en el 11% y hasta en el 38% de la población general. En nuestra población encontramos una diferencia estadísticamente significativa en el cuerpo vertebral con la edad. Las poblaciones de mayor edad tenían una mayor APD. La columna vertebral funciona como una estructura absorbente de impactos principalmente por discos intervertebrales, pero involucra también estructuras esqueléticas, y gradualmente disminuye su capacidad de absorción de impactos con la senescencia. Se puede plantear la hipótesis de que el aumento de APD con la edad está relacionado con la disminución de la capacidad de absorción de impactos.

La importancia de la investigación en anatomía con orientación clínica está bien establecida. La comprensión anatómica de los diferentes problemas clínicos que surgen puede orientar las decisiones clínicas y el aprendizaje de los médicos. Ejemplos de cómo se puede encontrar el conocimiento de las características morfométricas en las estructuras esqueléticas con el propósito de comprender y predecir mejor los resultados clínicos ampliamente disponible en la literatura médica, tanto en ciencias básicas como clínicas. En particular, la LSS ha sido el foco de diferentes artículos anatómicos y radiológicos que intentan establecer una forma clara y sencilla de predecir la probabilidad de una estenosis espinal. Bajwa y col. describieron 420 muestras de esqueleto y concluyeron que una proporción menor de 0,5 podría estar asociada con una probabilidad de estenosis espinal. Sin embargo, señalan la limitación de no considerar el componente de tejido blando en la patogenia de la enfermedad. El uso de la TC no solo mejora la calidad de la evidencia, también permite la inclusión de ligamentos y otras estructuras musculoesqueléticas.

Las características geográficas y étnicas de diferentes poblaciones influyen sobre la anatomía. Los estudios morfométricos han informado diferentes índices medios para la columna lumbar, con el índice más alto entre los nepaleses (**Tabla 3**). Sin embargo, las técnicas metodológicas pueden influir, como el uso de huesos de cadáver (algunos pueden estar deteriorados), muestras incompletas y falta de coeficientes de confianza entre observadores e intraobservadores. Todos los estudios también estuvieron limitados por falta de información como altura y peso de los individuos.

La fisiopatología del LSS no se ha entendido completamente; sin embargo, se ha demostrado que la postura, la patología del disco, la obstrucción del flujo vascular y el líquido cefalorraquídeo son factores influyentes. Sin embargo, la evaluación de estos es limitada a través de técnicas de imagen, por lo que la relevancia del cociente MSD / APD seguirá siendo una herramienta objetiva, limitada a considerar solo las estructuras esqueléticas.

Limitaciones

Nuestro estudio tiene la limitación de ser un estudio de imagen morfométrico observacional que no considera las características clínicas del paciente. Por tanto, la correlación clínica de los estudios de imagen sigue siendo la valoración más importante del paciente.

CAPÍTULO VIII

CONCLUSIÓN

Este estudio proporciona una descripción precisa de los parámetros morfométricos normales de la relación cuerpo/canal lumbar en una población mexicana para evaluar escenarios clínicos de LSS. Se necesitan más estudios para abordar tanto las características clínicas como las características radiológicas para definir LSS en una población mexicana en general.

CAPÍTULO VIX

ANEXOS

TABLAS

Table 1. Measurements of vertebrae from L1 to L5 with comparison between sex.

		General (n 400)		Men (n 163)	Women (n 237)	P
		Mean±SD	Range	Mean±SD	Mean±SD	
L1	MSD	16.3±1.5	11.9-20.5	16.3±1.5	16.3±1.4	0.784
	APD	28.2±2.9	22.0-36.6	30.3±2.5	26.8±2.2	<0.001*
	Index	0.58±0.08	0.38-0.86	0.54±0.07	0.61±0.08	<0.001*
L2	MSD	15.7±1.5	11.0-22.3	15.7±1.6	15.7±1.5	0.995
	APD	29.2±3.0	22.1-37.6	31.2±2.6	27.9±2.4	<0.001*
	Index	0.54±0.08	0.35-0.79	0.51±0.07	0.57±0.08	<0.001*
L3	MSD	15.2±1.8	10.0-29.3	15.3±2.0	15.2±1.6	0.972
	APD	30.3±3.1	14.1-40.0	32.2±3.1	28.9±2.4	<0.001*
	Index	0.51±0.11	0.32-2.08	0.48±0.15	0.53±0.08	<0.001*
L4	MSD	15.5±1.9	10.4-22.3	15.7±2.0	15.4±1.8	0.118
	APD	30.9±3.0	22.2-40.0	32.8±2.7	29.6±2.4	<0.001*
	Index	0.51±0.08	0.32-0.79	0.48±0.08	0.52±0.08	<0.001*
L5	MSD	16.4±2.6	10.4-31.0	16.8±2.9	16.1±2.4	0.014*
	APD	30.8±3.0	17.3-39.0	32.5±3.1	29.6±2.3	<0.001*
	Index	0.54±0.11	0.32-1.79	0.53±0.14	0.55±0.09	0.001*

Values expressed as millimeters. P value calculated for Statistical significance with Mann-Whitney U test for independent

samples; significance set a p <0.05. n: sample size; MSD: Midsagittal diameter, APD: Anteroposterior diameter, SD: Standard deviation;

Table 2. Measurements of vertebrae from L1 to L5 with comparison between categorical age groups.

		Mean±SD by Age groups						
		≤29	30-39	40-49	50-59	60-69	≥70	p
		(n= 59)	(n= 69)	(n= 93)	(n=98)	(n=51)	(n=29)	
L1	MSD	16.3±1.6	16.2±1.3	16.1±1.4	16.3±1.5	16.3±1.3	16.3±1.7	0.879
	APD	27.3±2.9	28.3±2.9	28.0±3.1	28.2±2.5	29.0±2.7	29.5±2.7	0.004*
	Index	0.60±0.08	0.58±0.08	0.58±0.08	0.59±0.08	0.57±0.07	0.56±0.08	0.145
L2	MSD	15.6±1.3	15.4±1.3	15.6±1.5	15.9±1.7	16.0±1.6	16.1±1.6	0.171
	APD	28.4±2.8	29.3±2.9	29.1±3.2	29.2±2.8	29.8±3.2	30.3±2.6	0.035*
	Index	0.55±0.07	0.53±0.08	0.54±0.08	0.55±0.08	0.55±0.09	0.54±0.08	0.638
L3	MSD	15.2±1.5	14.9±1.4	15.2±2.2	15.2±1.7	15.5±1.9	15.6±1.9	0.375
	APD	29.1±2.9	30.3±3.0	30.0±3.5	30.4±2.8	31.2±3.2	31.7±3.0	0.001*
	Index	0.53±0.07	0.50±0.08	0.52±0.18	0.51±0.08	0.50±0.09	0.50±0.09	0.201
L4	MSD	15.7±1.9	15.4±1.7	15.4±1.8	15.4±1.9	15.7±2.1	15.8±1.9	0.697
	APD	29.7±2.9	30.7±2.7	30.6±3.1	31.0±2.6	32.0±3.1	32.5±2.9	0.000*
	Index	0.54±0.09	0.51±0.08	0.51±0.08	0.50±0.08	0.50±0.09	0.49±0.08	0.084
L5	MSD	16.5±2.9	16.6±2.6	16.1±2.4	16.3±2.9	17.0±2.6	16.3±1.7	0.414
	APD	29.7±3.0	30.8±2.8	30.4±3.0	30.9±2.9	31.7±2.9	32.2±2.6	0.002*
	Index	0.56±0.12	0.55±0.10	0.53±0.08	0.54±0.16	0.54±0.08	0.51±0.07	0.315

Values expressed as millimeters. P value calculated for Statistical significance with Kruskal-Wallis test for independent samples;

significance set a $p < 0.05$. n: sample size; MSD: Midsagittal diameter, APD: Anteroposterior diameter, SD: Standard deviation.

Table 3. Torg-Pavlov MSD/APD Index for Lumbar column, differences in populations.

Author, year, country	Sample	L1	L2	L3	L4	L5
Azu et al., 2013 South Africa	107 Dry bone	0.65±0.09	0.52±0.07	0.53±0.07	0.52±0.05	0.53±0.06
Bajwa et al., 2014 USA	420 Dry bone	0.57±0.07	0.55±0.06	0.53±0.06	0.52±0.07	0.52±0.08
Mansur et al., 2020 Nepal	266 CT	0.60±NR	0.60±NR	0.58±NR	0.58±NR	0.54±NR
Teran-Garza et al., 2021 Mexico	400 CT	0.58±0.08	0.54±0.08	0.51±0.11	0.51±0.08	0.54±0.11

CT: computed tomography; SD: Standard deviation. NR: Not reported

CAPÍTULO IX

ANEXOS

FIGURA 1

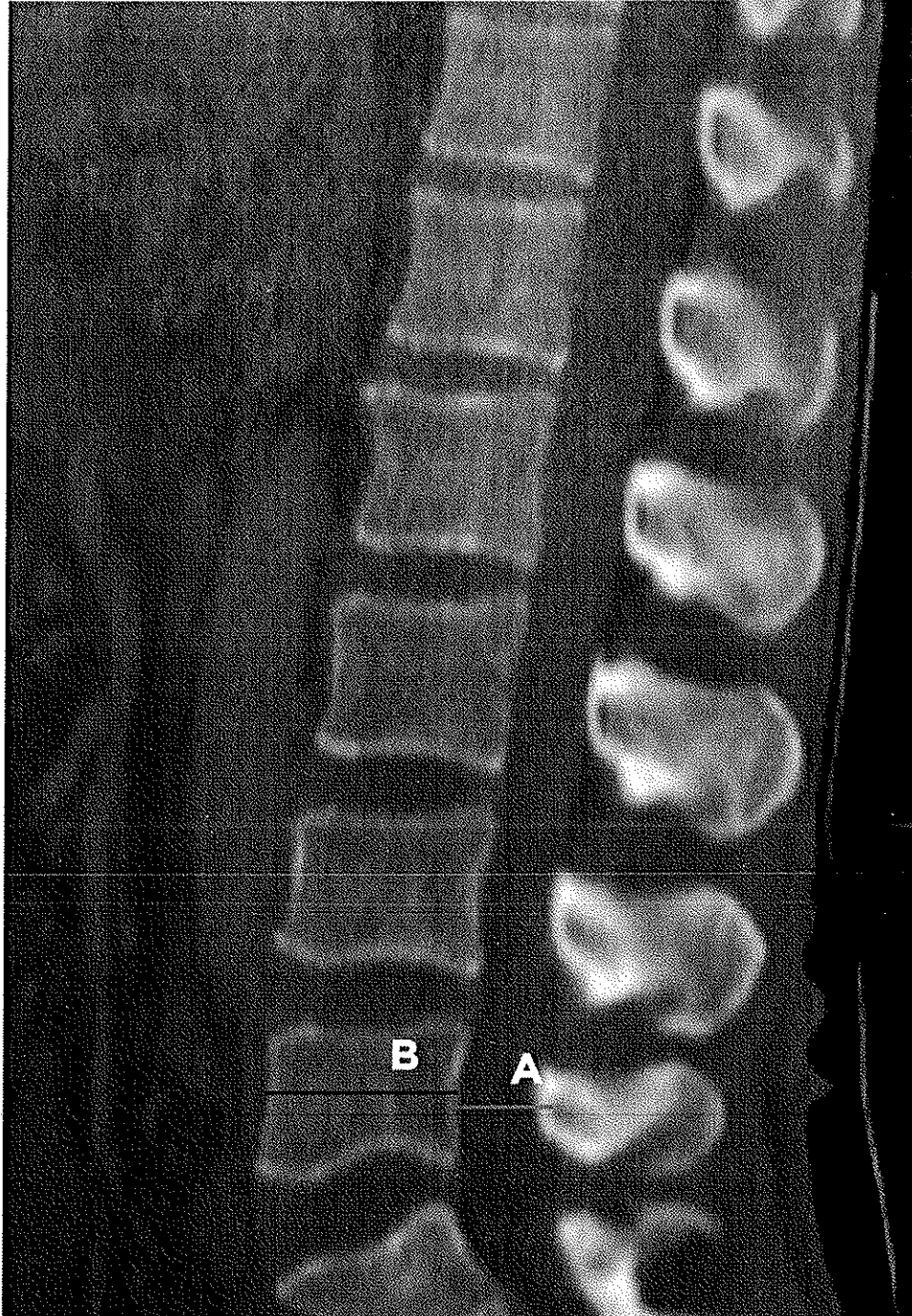
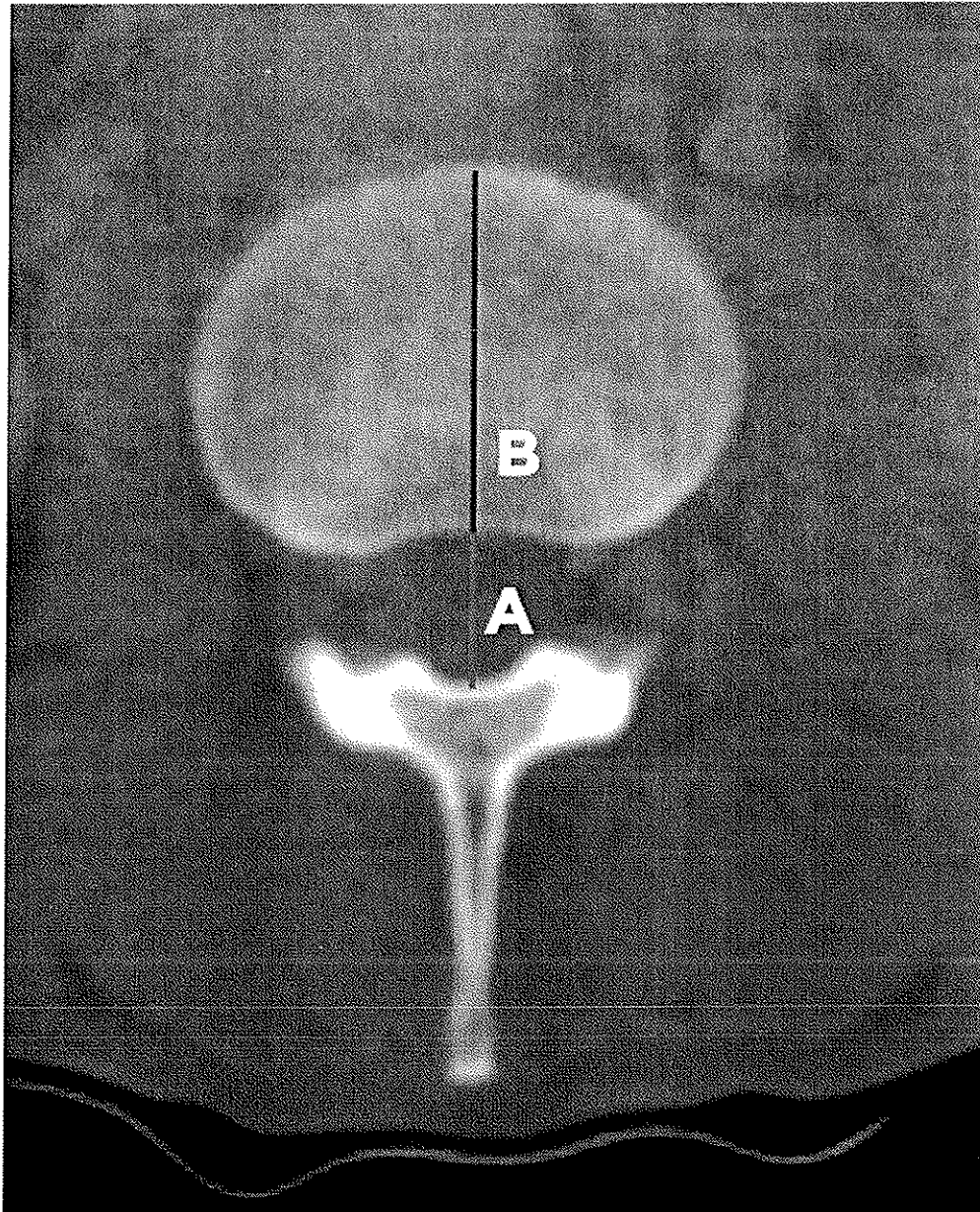


FIGURA 2



CAPÍTULO X

BIBLIOGRAFIA

1. Verbiest H (1950) Primary stenosis of the lumbar spinal canal in adults, a new syndrome. *Ned Tijdschr Geneeskd* 94:2415–2433
2. Jensen RK, Jensen TS, Koes B, Hartvigsen J (2020) Prevalence of lumbar spinal stenosis in general and clinical populations : a systematic review and meta - analysis. *Eur Spine J*. <https://doi.org/10.1007/s00586-020-06339-1>
3. Genevay S, Physician A, Atlas SJ (2010) Best Practice & Research Clinical Rheumatology Lumbar Spinal Stenosis. *Best Pract Res Clin Rheumatol* 24:253–265. <https://doi.org/10.1016/j.berh.2009.11.001>
4. Zhang L, Chen H-B, Wang Y, et al (2012) Cervical spinal canal narrowing and cervical neurological injuries. *Chinese J Traumatol = Zhonghua chuang shang za zhi* 15:36–41
5. Eisenstein S, Spine L (1977) The Morphometry and Pathological Anatomy of the Lumbar Spine in South African Negroes and Caucasoids with Specific reference to Spinal Stenosis. *Surger*
6. Gepstein R, Folman Y, Sagiv P, et al (1991) Does the anteroposterior diameter of the bony spinal canal reflect its size? An anatomical study. *Surg Radiol Anat*. <https://doi.org/10.1007/BF01627760>
7. Visuri T, Ulaska J, Eskelin M, Pulkkinen P (2005) Narrowing of Lumbar Spinal Canal Predicts Chronic Low Back Pain More Accurately than Intervertebral Disc Degeneration: A Magnetic Resonance Imaging Study in Young Finnish Male Conscripts. *Mil Med*. <https://doi.org/10.7205/MILMED.170.11.926>

8. Pavlov H, Torg JS, Robie B, Jahre C (1987) Cervical spinal stenosis: Determination with vertebral body ratio method. *Radiology* 164:771–775.
<https://doi.org/10.1148/radiology.164.3.3615879>
9. Iizuka H, Takahashi K, Tanaka S, et al (2012) Predictive factors of cervical spondylotic myelopathy in patients with lumbar spinal stenosis. *Arch Orthop Trauma Surg* 132:607–611. <https://doi.org/10.1007/s00402-012-1465-z>
10. Bajwa NS, Toy JO, Ahn NU (2013) Application of a correlation between the lumbar Torg ratio and the area of the spinal canal to predict lumbar stenosis: A study of 420 postmortem subjects. *J Orthop Traumatol*. <https://doi.org/10.1007/s10195-013-0237-z>
11. Amonoo-Kuofi HS (1985) The sagittal diameter of the lumbar vertebral canal in normal adult Nigerians. *J Anat* 140 (Pt 1:69–78
12. Azu OO, Komolafe OA, Ofusori DA, et al (2016) Morphometric Study of Lumbar Vertebrae in Adult South African Subjects. *Int J Morphol* 34:1345–1351.
<https://doi.org/10.4067/S0717-95022016000400028>
13. Brzuszkiewicz-Kuźmicka G, Szczegieliak J, Bączkiewicz D (2018) Age-related changes in shock absorption capacity of the human spinal column. *Clin Interv Aging* 13:987–993. <https://doi.org/10.2147/CIA.S156298>
14. Quiroga-Garza A, Teran-Garza R, Elizondo-Omaña RE, Guzmán-López S (2020) The Use of Clinical Reasoning Skills in the Setting of Uncertainty: A Case of Trial Femoral Head Migration. *Anat Sci Educ* 13:102–106.
<https://doi.org/10.1002/ase.1869>
15. Yammine K (2014) Evidence-based anatomy. *Clin Anat* 27:847–852.
<https://doi.org/10.1002/ca.22397>
16. Garcia-Leal, Mariana. Guzman-Lopez, Santos. Verdines-Perez, Adrian Manuel. de

- Leon-Gutierrez, Humberto. Fernandez-Rodarte, Bernardo Alfonso. Alvarez-Villalobos, Neri Alejandro. Martinez-Garza, Javier Humberto. Quiroga-Garza, Alejandro. Elizondo-Omaña RE (2021) Trendelenburg position for internal jugular vein catheterization: a systematic review and meta-analysis. *J Vasc Access* in press:
17. Muñoz-Leija MA, Yamamoto-Ramos M, Barrera-Flores FJ, et al (2018) Anatomical variations of the ethmoidal roof: differences between men and women. *Eur Arch Oto-Rhino-Laryngology* 275:1831–1836. <https://doi.org/10.1007/s00405-018-4992-6>
 18. Esparza-Hernández CN, Ramírez-González JM, Cuéllar-Lozano RA, et al (2017) Morphological Analysis of Bronchial Arteries and Variants with Computed Tomography Angiography. *Biomed Res Int* 2017:9785896. <https://doi.org/10.1155/2017/9785896>
 19. Vázquez-Barragán MÁ, Garza-Báez A, Morales-Avalos R, et al (2016) Pelvimetría mediante tomografía computadorizada reformada sobre 290 pelvis femeninas. Variaciones morfométricas de acuerdo a la edad. *Int J Morphol* 34:298–304. <https://doi.org/10.4067/S0717-95022016000100043>
 20. Guzman-Lopez S, Teran-Garza R, Quiroga-Garza A, Elizondo-Omaña RE (2019) Anatomical variations of the sacroiliacal joint. *FASEB J* 33:616.2-616.2. <https://doi.org/10.1096/fasebj.2019.33>.
 21. Vazquez-Zorrilla D, Millan-Alanis JM, Alvarez-Villalobos NA, et al (2020) Anatomy of foot Compartments: a systematic review. *Ann Anat* 229:151465. <https://doi.org/10.1016/j.aanat.2020.151465>
 22. JAVID M, OSTLERE S (2013) Radiculopathy. *Imaging* 22:22537980. <https://doi.org/10.1259/imaging.20110011>
 23. Teran-Garza R, Verdines-Perez AM, Tamez-Garza C, et al (2021) Anatomical

variations of the sacro-iliac joint: a computed tomography study. *Surg Radiol Anat* 43:. <https://doi.org/10.1007/s00276-021-02714-9>

24. Mansur DI, Karki S, Mehta DK, et al (2020) Radiometric Analysis of Body and Canal of Lumbar Vertebrae among Population of Central Nepal. *J Coll Med Sci* 16:57–61. <https://doi.org/10.3126/jemsn.v16i2.28250>