

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE MEDICINA**



**DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE TORG-PAVLOV DE COLUMNA CERVICAL
MEDIANTE TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA EN LA POBLACIÓN MEXICANA**

Por:

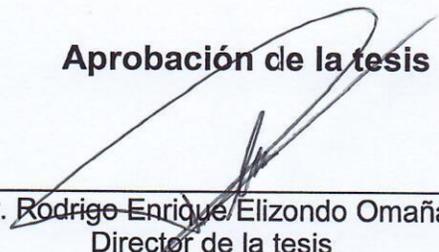
Dr. Ernesto Herrera Garza

**Como requisito para obtener el grado de especialista en IMAGEN DIAGNÓSTICA Y
TERAPÉUTICA**

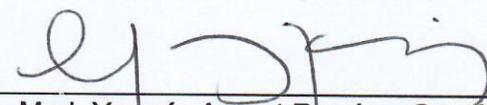
noviembre, 2023

**DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE TORG-PAVLOV DE COLUMNA CERVICAL
MEDIANTE TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA**

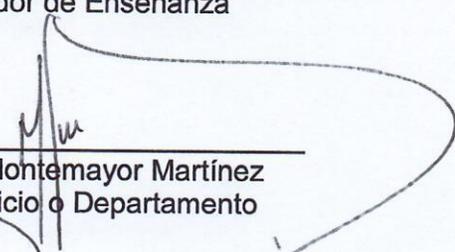
Aprobación de la tesis



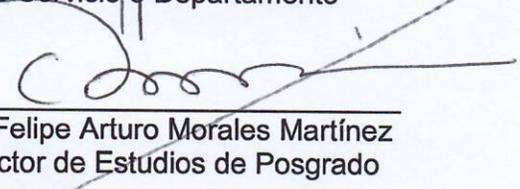
Dr. Rodrigo Enrique Elizondo Omaña
Director de la tesis



Dra. Med. Yazmín Aseret Ramírez Gaytán
Coordinador de Enseñanza



Dr. Alberto Montemayor Martínez
Jefe de Servicio o Departamento



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

DEDICATORIA Y/O AGRADECIMIENTOS

DEDICADA A:

Mis profesores del Servicio de Radiología e Imagen por consolidar mi aprendizaje

A mis padres, novia y amigos de la residencia del Hospital Universitario por siempre ser mis pilares

AGRADECIMIENTOS

Dirección de tesis: Dr. Rodrigo Elizondo Omaña, Dr. Ricardo Pinales Razo,
Colaboradores: Dr. Francisco Javier Arrambide Garza

Estudiante pregrado Lic. Medicina:

Estudiante: Ángel de Jesús Amaro Vázquez

TABLA DE CONTENIDO

Capítulo I	Página
1. RESUMEN	9
Capítulo II	
2. INTRODUCCIÓN	12
Capítulo III	
3. ANTECEDENTES.....	15
Capítulo IV	
4. HIPÓTESIS.....	17
Capítulo V	
5. OBJETIVOS.....	18

Capítulo VI

6. MATERIAL Y MÉTODOS	20
6.1 DISEÑO DEL ESTUDIO	20
6.2 LUGAR Y SITIO.....	20
6.3 DURACIÓN APROXIMADA DEL ESTUDIO.....	20
6.4 CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....	21
6.5 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....	21
6.6 CRITERIOS DE ELIMINACIÓN.....	21
6.7. MÉTODOS	
6.7.1 ESQUEMA DE PROCEDIMIENTO.....	23
6.7.2 OBTENCIÓN DE MUESTRA.....	25
6.8 ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	27

Capítulo VII

7. CONSIDERACIONES ÉTICAS.....	28
--------------------------------	----

Capítulo VIII

8. RESULTADOS.....	30
--------------------	----

Capítulo IX

9. DISCUSIÓN.....	33
-------------------	----

Capítulo X

10. CONCLUSIÓN.....37

Capítulo XI

11. BIBLIOGRAFÍA.....39

Capítulo XII

12. AUTOBIOGRAFÍA.....46

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla	Página
1. Tabla 1. Variables.....	22
2. Tabla 2. Comparación de medidas entre sexo.....	31
3. Tabla 3. Comparación de medidas estratificadas por grupos de edad.....	32

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1. Figura 1. Medición de índice de Torg-Pavlov por TC.....	24
2. Figura 2. Estimación de media en dos poblaciones.....	26

LISTA DE ABREVIATURAS

AP: Anteroposterior

ICC: intervalo de confianza

LLA: ligamento longitudinal anterior

LLP: ligamento longitudinal posterior

RM: resonancia magnética

TC: tomografía computarizada

CAPÍTULO I

RESUMEN

Antecedentes y Objetivos: Las variaciones en el diámetro del canal vertebral se han asociado con enfermedades degenerativas de la columna vertebral. El índice de Torg-Pavlov se obtiene dividiendo el diámetro anteroposterior (AP) del canal cervical por el diámetro AP del cuerpo vertebral. Un resultado igual o inferior a 0.80 se acepta como indicador de estenosis cervical significativa. Se han utilizado técnicas de imagen para estudiar el índice de Torg-Pavlov, como la radiografía, la tomografía computarizada (TC) y la resonancia magnética (RM). Sin embargo, la influencia del sexo y la edad no está bien establecida. Por lo tanto, este estudio tiene como objetivo determinar los valores promedio del índice de Torg-Pavlov estratificado por sexo y grupos de edad a través de la tomografía computarizada.

Material y Métodos: Se realizó un estudio transversal. Las imágenes del estudio fueron adquiridas de la base de datos del Departamento de Radiología e Imagenología. Se realizó un muestreo por conveniencia. Se incluyeron casos de pacientes entre 18 y 90 años a los que se les realizó una tomografía computarizada. Se excluyeron pacientes con enfermedades del cuello que pudieran alterar la anatomía regional. Se eliminaron los estudios con anomalías o artefactos. Este estudio se adhiere a las pautas STROBE para el informe de estudios observacionales.

Resultados: Se incluyeron 400 pacientes. La edad media de la muestra fue de $37,9 \pm 13,9$ años, de los cuales 151 (37,8%) eran mujeres con una edad media de $41,4 \pm 16,1$ años y 249 hombres (62,3%) con una edad media de $35,83 \pm 12,1$ años. Todos los análisis entre observadores dieron como resultado una excelente confiabilidad ($ICC > 0,85$). Las estadísticas descriptivas de las medidas estratificadas por sexo se muestran en la Tabla 1. Encontramos diferencias estadísticas entre sexos en el diámetro del cuerpo y del canal en todos los niveles ($p < 0,001$).

El índice de Torg-Pavlov estratificado por grupos de edad se muestra en la tabla 2. Encontramos diferencias estadísticas entre todos los grupos ($< 0,001$). En la Figura 2 se indica una corrección de Bonferroni para comparaciones múltiples.

Discusión: El presente estudio se encontraron diferencias estadísticamente significativas en todos los niveles cervicales en relación con el diámetro anteroposterior del cuerpo vertebral y el canal espinal en la población dividida por

grupo de género. Así mismo se identificó que los índices de Torg-Pavlov fueron de menor proporción en todos los segmentos en el género masculino; aunque no fue estadísticamente significativo. El diámetro anteroposterior del canal cervical fue menor en las mujeres en todos los segmentos cervical.

Conclusión: El índice de Torg-Pavlov fue estadísticamente significativo en todos los niveles cervicales por grupos de edad. En el grupo masculino el diámetro anteroposterior del cuerpo vertebral y del canal espinal fue de mayor proporción y estadísticamente significativo. El grupo etario mayor de 60 años fue de menor proporción respecto al resto.

CAPÍTULO II

INTRODUCCIÓN

La columna cervical está formada por siete vértebras cervicales, formando una columna con una ligera lordosis. Una vértebra cervical estándar tiene un cuerpo pequeño, una apófisis espinosa, dos apófisis transversas y un agujero vertebral. Rodeando el agujero vertebral hay dos pedículos, dos procesos laterales y dos láminas. Los procesos laterales sostienen las superficies articulares facetarias, lo que permite que las vértebras se articulen entre sí.

La primera vértebra cervical soporta el peso de la cabeza y se denomina atlas (C1), no tiene cuerpo vertebral ni apófisis espinosa; consiste en dos masas laterales que se unen en un arco anterior y en un arco posterior, en cada uno de los lados presenta un tubérculo. La vértebra C2 o axis tiene el proceso odontoideo, que en realidad es el cuerpo vertebral del atlas. Las vértebras

cervicales se distinguen por la presencia del agujero transverso en cada apófisis transversa, por donde pasan las arterias y venas vertebrales. Las vértebras de C2 a C6 generalmente tienen una apófisis espinosa bífida, que incrementa la superficie para la inserción del ligamento nual. La apófisis espinosa de C7 no es bífida y es la más prominente.

Los ligamentos principales que dan soporte y permiten movilidad son el ligamento longitudinal anterior (LLA), el posterior (LLP), el ligamento amarillo y el ligamento interespinoso. El LLA discurre a lo largo de la superficie anterior de la columna. El LLP se extiende por el borde posterior de los cuerpos vertebrales. Está insertado en los discos intervertebrales (a diferencia del LLA), y la porción que recubre el centro de los cuerpos está separada del hueso por las venas basivertebrales. Tanto el LLA como el LLP son más gruesos y estrechos sobre los cuerpos vertebrales, y más finos y anchos en los discos. El ligamento amarillo conecta las láminas de las vértebras adyacentes desde C2 hasta el sacro. En la región cervical son más delgados que en el resto de la columna. Son ligamentos elásticos que ayudan a preservar la postura erecta, así como a recuperar su posición después de la flexión.

El ligamento interespinoso conecta el borde posterior de las apófisis espinosas desde C7 hasta el sacro. En la columna cervical por encima de C7 el ligamento se continúa con el ligamento nual, y se encarga de mantener la cabeza en posición erecta. El canal cervical óseo está compuesto por los cuerpos vertebrales, así como sus elementos posteriores.

El índice de Torg-Pavlov fue descrito por primera vez en el año de 1987 (1); se obtiene al dividir el diámetro anteroposterior (AP) del canal cervical por el diámetro AP del cuerpo vertebral utilizando radiografías de columna cervical lateral convencional. El cálculo de esta relación elimina la influencia de las diferencias de aumento entre las radiografías, ofreciendo un valor numérico universalmente comparable. (1, 2, 3, 4, 5). Se acepta un resultado igual o inferior a 0.80 como indicador de estenosis cervical significativa (5, 6, 7, 8). La estenosis cervical se refiere al estrechamiento del canal espinal o a los agujeros conjunción de la columna cervical. Puede ser adquirida o congénita.

Se han utilizado muchos métodos para su medición desde la radiografía lateral convencional, tomografía computarizada, resonancia magnética hasta directamente en estructuras óseas. Aunque numerosos estudios han evaluado la validez del uso de la relación Torg-Pavlov para predecir la lesión espinal, pocos han cuantificado la incidencia de estenosis cervical asintomática según este método (4).

CAPÍTULO III

ANTECEDENTES

El diámetro anteroposterior del canal vertebral se ha relacionado con enfermedades degenerativas de la columna espinal y en lesión del cordón espinal sin fractura (5). Se ha demostrado que los diámetros mayores del canal espinal reducen la probabilidad de daño del cordón espinal secundarias a fracturas o dislocación de la columna (4). Se acepta un resultado igual o inferior a 0.80 como indicador de estenosis cervical significativa (5, 6, 7, 8). Tierney et al (7), concluye que igual o inferior a 0.70 podría ser un predictor clínicamente más adecuado. En estudios reportados en la literatura se menciona en algunos de ellos que no existe diferencia significativa según el género en el tamaño de cuerpo vertebral, canal espinal e índice de Torg-Pavlov, sin embargo, en el estudio realizado por Özlen et al (9), en una población turca, se reclutaron un total de 90 sujetos, de ambos

sexos, la mitad del género femenino, ellos realizaron mediciones del cuerpo vertebral y canal medular en radiografía lateral de columna cervical, encontrando que en todos los niveles cervicales evaluados (C2 a C7), la dimensión de los cuerpos vertebrales fueron proporcionalmente mayores que el canal espinal; así mismo, las mujeres tenían diámetros de los cuerpos vertebrales de menor tamaño, en comparación que el género masculino, aunque esto no fue estadísticamente significativo. Contrario a lo mencionado por Lim, J. K., et al (5), que en la población de su estudio encontraron que los diámetros anteroposteriores de los cuerpos vertebrales (C2 a C7) fueron estadísticamente significativos de mayor tamaño en el género masculino. Solo unos cuantos lo han relacionado con el sexo y/o la edad. (4, 6, 10, 11). En el estudio morfométrico realizado por Morales et al. (11), se encontró que no hay diferencia estadísticamente significativa en cuanto al diámetro anteroposterior de los cuerpos vertebrales por grupo etario. Hay estudios que demuestran que hay diferencias significativas entre sexos y grupos étnicos. (4, 5). Por lo que este estudio tiene como objetivo determinar los valores promedios para el diámetro AP del cuerpo vertebral, el diámetro AP del canal vertebral y la relación Torg-Pavlov en cada nivel vertebral cervical (C1-C7) en población latina. Con el uso de TC y determinar si existen diferencias significativas entre estos parámetros con respecto al sexo y la edad.

CAPITULO IV

HIPÓTESIS

Hipótesis de trabajo. El índice de Torg-Pavlov es de utilidad en la población mexicana para determinar la prevalencia de estenosis del canal cervical.

Hipótesis nula. El índice de Torg-Pavlov carece de utilidad en la población mexicana para determinar la prevalencia de estenosis cervical.

CAPÍTULO V

OBJETIVOS

Objetivo principal.

- Determinar los valores prevalentes del índice de Torg-Pavlov en los cuerpos vertebrales de C3 a C7 mediante imágenes de tomografía computarizada.

Objetivos secundarios.

- Determinar los valores prevalentes del diámetro anteroposterior de los cuerpos vertebrales de C3 a C7 mediante imágenes de tomografía computarizada.

- Determinar los valores prevalentes del diámetro del canal espinal en los cuerpos vertebrales de C3 a C7 mediante imágenes de tomografía computarizada.
- Comparar los valores prevalentes del diámetro anteroposterior de los cuerpos vertebrales y del canal espinal de C3 a C7 mediante imágenes de tomografía computarizada entre sexos.
- Comparar los valores prevalentes del diámetro anteroposterior de los cuerpos vertebrales y del canal espinal de C3 a C7 mediante imágenes de tomografía computarizada entre grupos de edad.

CAPÍTULO VI

MATERIAL Y MÉTODOS

A. DISEÑO DE ESTUDIO:

Observacional, analítico, transversal y retrospectivo.

B. LUGAR Y SITIO:

Hospital Universitario “José Eleuterio González”.

C. DURACIÓN APROXIMADA DEL ESTUDIO

Doce meses

D. CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

- Estudios de tomografía computarizada de la región cervical de pacientes de cualquier sexo, mayores de 18 años realizadas en el Hospital Universitario “José Eleuterio González”.

E. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

- Estudios de tomografía computarizada de pacientes con antecedente de enfermedades neurológicas que puedan afectar la estructura y arquitectura de la región cervical.
- Pacientes con intervenciones quirúrgicas previas en las que se involucrara y/o modificara la anatomía y posición original de la región cervical.
- Estudios de tomografía computarizada de pacientes con antecedentes de enfermedades vasculares u ocupacionales en la región cervical.
- Estudios de tomografía computarizada de pacientes con antecedentes de traumatismo craneoencefálico que puedan afectar la estructura y arquitectura de la región cervical.

CRITERIOS DE ELIMINACIÓN:

- Pacientes que cumplan con los criterios de inclusión pero que el estudio por tomografía computarizada de cabeza y cuello existan anormalidades o artefactos que puedan interferir en la interpretación y medición de las variables.

Tabla 1. VARIABLES

Variable	Definición	Valor final	Método de obtención	Tipo de variable
Sexo	Características biológicas y fisiológicas que definen al hombre y a la mujer	Hombre o mujer	Revisión de ficha de identificación en base de datos del Departamento de Radiología en Imagen.	Cualitativa
Edad	Tiempo que ha vivido una persona.	Años	Revisión de ficha de identificación en base de datos del Departamento de Radiología en Imagen.	Cuantitativa
Diámetro anteroposterior del diámetro vertebral de la tercera a la séptima vértebra cervical.	Distancia entre la pared anterior a la pared posterior del cuerpo vertebral en un plano sagital en la tomografía computarizada.	Milímetros	Tomografía computarizada de cabeza y cuello.	Cuantitativa
Diámetro anteroposterior del canal cervical de la tercera a la séptima vértebra cervical,	Distancia entre la pared anterior a la pared posterior del canal vertebral en un plano sagital en la tomografía computarizada.	Milímetros	Tomografía computarizada de cabeza y cuello.	Cuantitativa
Índice Torg-Pavly	Cociente entre el diámetro sagital del canal vertebral y el diámetro antero posterior del cuerpo vertebral.	Porcentaje.	Fórmula matemática.	Cuantitativa

F. ESQUEMA DE PROCEDIMIENTO

Se utilizarán 400 estudios de TC de columna cervical en corte sagital, previamente realizados en pacientes del Servicio de Radiología e Imagen del Hospital Universitario "Dr. José Eleuterio González".

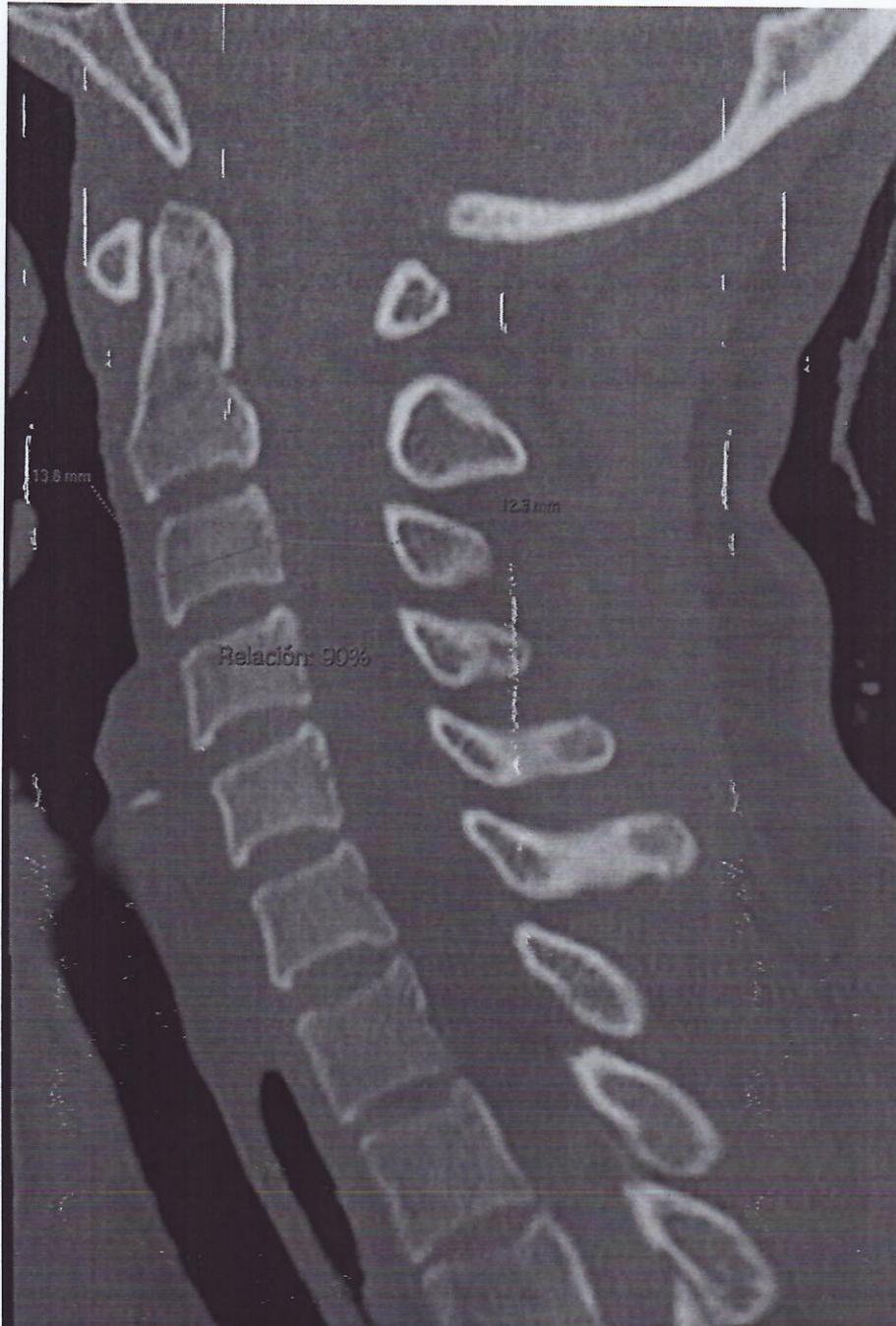
Una vez que se identifique a un paciente que cumpla los criterios de inclusión, se obtendrán los datos sociodemográficos (edad y sexo) de la ficha de identificación incluida en la base de datos del Departamento de Radiología e Imagen.

En un corte sagital, se identificará la línea media de los cuerpos vertebrales.

Posteriormente, se medirá la distancia entre la pared anterior a la pared posterior del cuerpo vertebral y la distancia entre la pared anterior a la pared posterior del canal vertebral.

A continuación, se obtendrá el cociente entre el diámetro sagital del canal vertebral y el diámetro anteroposterior del cuerpo vertebral.

Figura 1. Medición de índice de Torg-Pavlov por TC.



Obtención de la muestra

Se realizó el cálculo del tamaño de muestra utilizando la fórmula de estimación de media en dos poblaciones con el objetivo de determinar la media del índice de Torg-Pavlov. Se determinó la media y desviación estándar esperada del diámetro anteroposterior de la tercera vértebra cervical de 13.69 ± 1.21 mm para hombres y de 13.99 ± 1.29 mm para mujeres según la literatura publicada en el artículo realizado por Aebli et al. (12). Lo anterior, junto con un valor de K de 7.9 dado por una significancia de dos colas de 0.05 y un poder de 80%, se requieren al menos 274 sujetos de estudio. La selección se realizará por muestreo no probabilístico por conveniencia.

Figura 2. ESTIMACIÓN DE MEDIA EN DOS POBLACIONES

$$n = \frac{K(\sigma_1^2 + \sigma_2^2)}{(\mu_1 - \mu_2)^2}$$

valor K	7.9	62.41	24.71278		
sigma 1	1.21	1.4641	3.1282	n =	274.586444
sigma 2	1.29	1.6641			
valor μ_1	13.69	0.09			
valor μ_2	13.99				

Análisis estadístico

Para la estadística descriptiva se utilizarán medidas de tendencia central y dispersión para las variables cuantitativas y frecuencia y porcentaje para las variables cualitativas. Se realizarán pruebas de normalidad mediante la prueba Kolmogorov-Smirnov. Las comparaciones entre los distintos grupos obtenidos de la muestra del estudio se realizarán mediante prueba t-student bilateral para grupos independientes y One-Way ANOVA o con U de Mann Whitney y Wilcoxon dependiendo del resultado de las pruebas de normalidad. Se utilizará la prueba de Chi cuadrada de Pearson para realizar comparaciones entre variables cualitativas. La relación entre variables cuantitativas se determinará por medio del coeficiente de correlación de Pearson o de Spearman dependiendo de las pruebas de normalidad. Un valor de $p < 0.05$ será considerado como estadísticamente significativo. Se utilizará SPSS Statistics versión 25 (IBM, Armonk, NY, USA) para Windows 10.

CAPÍTULO VII

CONSIDERACIONES ÉTICAS

El presente estudio es retrospectivo y descriptivo, por lo que la información obtenida es de expedientes médicos y estudios de imagen previamente realizados. Esta información será confidencial y estrictamente usada para el fin del estudio. El proyecto no tiene fines lucrativos y no se encuentra financiado, por lo que los autores declaran ausencia de conflictos de interés. La recopilación de los datos para la investigación se realizará sin utilizar información de identificación personal de los pacientes. Las imágenes utilizadas no mostrarán el nombre del paciente ni su número de registro. Las personas con acceso a la información sólo serán las que participen en este protocolo. No se revelarán los datos personales de quienes participen en el estudio. El protocolo será sometido para evaluación y aprobación por parte del Comité de Ética del Hospital Universitario "Dr. José Eleuterio González".

CAPÍTULO VIII

RESULTADOS

Se incluyeron 400 pacientes. La edad media de la muestra fue de $37,9 \pm 13,9$ años, de los cuales 151 (37,8%) eran mujeres con una edad media de $41,4 \pm 16,1$ años y 249 hombres (62,3%) con una edad media de $35,83 \pm 12,1$ años. Todos los análisis entre observadores dieron como resultado una excelente confiabilidad ($ICC > 0,85$). Las estadísticas descriptivas de las medidas estratificadas por sexo se muestran en la Tabla 2. Encontramos diferencias estadísticas entre sexos en el diámetro del cuerpo y del canal en todos los niveles ($p < 0,001$).

El índice de Torg-Pavlov estratificado por grupos de edad se muestra en la tabla 3. Encontramos diferencias estadísticas entre todos los grupos ($< 0,001$).

Tabla 2 Comparación de medidas entre sexos

		Diámetro del cuerpo	Diámetro del canal espinal	Índice de Torg-Pavlov
C3	Hombre	15.41 ± 1.21	14.65 ± 1.28	0.95 ± 0.13
	Mujer	14.18 ± 1.1	13.77 ± 1.01	0.97 ± 0.11
	Valor de p	<0.001	<0.001	0.14
C4	Hombre	15.23 ± 1.32	14.43 ± 1.3	0.95 ± 0.14
	Mujer	13.92 ± 1.21	13.54 ± 1.08	0.98 ± 0.13
	Valor de p	<0.001	<0.001	0.08
C5	Hombre	14.96 ± 1.29	14.76 ± 1.29	0.99 ± 0.13
	Mujer	13.75 ± 1.28	13.76 ± 1.17	1.01 ± 0.14
	Valor de p	<0.001	<0.001	0.28
C6	Hombre	15.47 ± 1.42	15.15 ± 1.28	0.99 ± 0.14
	Mujer	14.43 ± 1.26	14.09 ± 1.19	0.98 ± 0.13
	Valor de p	<0.001	<0.001	0.74
C7	Hombre	15.83 ± 1.38	15.22 ± 1.28	0.97 ± 0.13
	Mujer	14.72 ± 1.25	14.29 ± 1.13	0.97 ± 0.11
	Valor de p	<0.001	<0.001	0.56

Los valores se expresan en milímetros. Para la comparación de medidas entre sexos se utilizaron pruebas de T-student para muestras independientes; *: estadísticamente significativo (p <0,05).

Tabla 3 Comparación de medidas estratificadas por grupos de edad

	18-39 (n=240)	40-59 (n=138)	>60 (n=22)	Valor de p
C3	0.99 ± 0.13	0.92 ± 0.1	0.87 ± 0.1	<0.001
C4	1.001 ± 0.14	0.92 ± 0.1	0.85 ± 0.09	<0.001
C5	1.03 ± 0.14	0.96 ± 0.11	0.85 ± 0.08	<0.001
C6	1.01 ± 0.13	0.96 ± 0.12	0.87 ± 0.11	<0.001
C7	0.99 ± 0.13	0.95 ± 0.1	0.89 ± 0.1	<0.001

Los valores se expresan en milímetros. Para la comparación de medidas entre sexos se utilizaron pruebas de T-student para muestras independientes; *: estadísticamente significativo (p <0,05).

Dentro de los resultados obtenidos se identificó que el diámetro del cuerpo vertebral en todos los segmentos cervicales evaluados fue de menor tamaño en el género femenino. En la tabla 2 se documentó que el grupo con menor índice de Torg-Pavlov fueron los mayores de 60 años.

CAPÍTULO IX

DISCUSIÓN

En el presente estudio se encontraron diferencias estadísticamente significativa en todos los niveles cervicales evaluadas en relación con el diámetro anteroposterior del cuerpo vertebral y el canal espinal en la población dividida por grupo de género; por el contrario, no hubo diferencia significativa en los índices de Torg-Pavlov obtenidos divididos por género, coincidiendo con el estudio de Tjahjadi et al (8), en el cual en una muestra de 98 sujetos divididos por género no se obtuvo una diferencia significativa entre hombres y mujeres ($p= 0.577$).

Morales et al (11), en su estudio anatómico de 1020 vertebras, dividieron a los grupos por género y grupos etarios, encontrando diferencia significativa en los índices de Torg-Pavlov para C2 y C3 en todos los grupos etario y en C5, C6 y C7 en los grupos mayores de 60 años; contrario a lo encontrado en nuestro estudio donde por grupos etarios pareados como en el previo estudio hubo diferencia significativa en todos los niveles; sin embargo, no se tomó en cuanto el género para la segmentación intergrupala.

Así mismo se identificó que los índices de Torg-Pavlov fueron de menor proporción en todos los segmentos en el género masculino, sin embargo, no fue

estadísticamente significativo, lo que coincide con el estudio de Karabulut et al (9). En el cual se encontró que los índices de Torg-Pavlov en todos los segmentos cervicales fue mayor en el género femenino, con diferencia estadísticamente significativo en C2 y C4 ($p = <0.05$); esto condicionado por el diámetro del cuerpo vertebral, el cual fue de mayor tamaño en C4 en hombres y C2 en mujeres, teniendo en cuenta que esta muestra fue seleccionada en pacientes con cervicalgia. Lo que contrarresta en lo encontrado en nuestro estudio en el cual el diámetro anteroposterior del cuerpo vertebral fue mayor en hombres en todos los niveles cervicales ($p = <0.001$). Lo que se asemeja a los resultados obtenidos por Lim J K et al (5). En el estudio de Morales et al (11) fue documentado que el tamaño del cuerpo vertebral se incrementa conforme se incrementa el segmento cervical (C4 a C7), lo mismo ocurre con el diámetro anteroposterior del canal espinal, el cual disminuye en niveles cervicales superiores (C2 a C4); lo que se equipara con los resultados obtenidos en nuestro estudio en ambos sexos. Así mismo se coincidió en que el diámetro anteroposterior del canal cervical fue menor en las mujeres en todos los segmentos cervicales.

En otro estudio (12) en el que se utilizó otro método de estudio de imagen, como lo fue la resonancia magnética, obteniendo como medida un área transversal de los segmentos cervicales, se encontró que el sitio de mayor área fue a nivel de C4 en ambos géneros; y de manera general el área fue mayor en hombres. En el estudio de Tjahjadi (8) se tomó en cuenta diferentes grupos interraciales de Indonesia, no encontrando diferencia significativa en el índice de Torg-Pavlov tomando en cuenta esta variable.

Dentro de las fortalezas de nuestro estudio se pueden mencionar que fue de una población mayor en comparación con estudios previos, así mismo la distribución de los grupos etarios fue similar, lo que permite que la interpretación de los resultados sea homogénea. Por último las medidas obtenidas fueron por tomografía computarizada lo que permite reconstrucciones multiplanares y por ende mediciones más exactas en la radiografía lateral de columna cervical.

Respecto a las limitantes de nuestro estudio se tiene que mencionar que no se tomó en cuenta el motivo de realización del estudio de imagen, por lo que no es posible equiparar si en pacientes con alguna patología de base en la columna cervical, el índice de Torg-Pavlov se ve afectado. La población mayor de 60 años fue de menor proporción en comparación con el resto de los grupos etarios, por lo que no se toma en cuenta los posibles cambios degenerativos de la columna cervical en esta edad, por lo tanto, se deberá tratar de homogeneizar esta variable para futuras mediciones. No se consideró en cuenta el origen de la población del estudio por lo que se deberá incluir otros centros hospitalarios para futuras investigaciones y apoyar o refutar los hallazgos intrarraciales en la población con lo descrito en la literatura.

CAPÍTULO X

CONCLUSIÓN

En nuestro estudio podemos concluir que el índice de Torg-Pavlov fue estadísticamente significativo en todos los niveles cervicales por grupo de edad, no así divididos por sexo. En la población masculina el diámetro anteroposterior del cuerpo vertebral y del canal espinal fue de mayor proporción y estadísticamente significativo, lo que resultó en menores índices de Torg-Pavlov, aunque estas medidas no cayeron en categoría de estenosis cervical; sin embargo, debemos mencionar que el grupo etario mayor de 60 años fue de menor proporción respecto al resto. El nivel más angosto del índice de Torg-Pavlov fue en C3 en ambos géneros, así como en todos los grupos etarios. El sitio con mayor diámetro anteroposterior del canal espinal para hombres y mujeres fue a nivel de C7 y lo mismo ocurrió en la variable del diámetro anteroposterior del cuerpo vertebral.

Se requiere realizar estudios adicionales multicéntricos tomando en cuanto grupos étnicos y motivo de envío de estudio de imagen, así como su reproducibilidad con otros métodos de imagen para la comparación de los resultados.

CAPÍTULO XI

BIBLIOGRAFÍA

1. Pavlov, H., Torg, J. S., Robie, B., & Jahre, C. (1987). Cervical spinal stenosis: determination with vertebral body ratio method. *Radiology*, 164(3), 771–775. <https://doi.org/10.1148/radiology.164.3.3615879>
2. Aebli, N., Wicki, A. G., Rüegg, T. B., Petrou, N., Eisenlohr, H., & Krebs, J. (2013). The Torg-Pavlov ratio for the prediction of acute spinal cord injury after a minor trauma to the cervical spine. *Spine Journal*, 13(6), 605–612. <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2012.10.039>
3. Castro Jr., F. P., Ricciardi, J., Brunet, M. E., Busch, M. T., & Whitecloud 3rd, T. S. (1997). Stingers, the Torg ratio, and the cervical spine. *Am J Sports Med*, 25(5), 603–608. <https://doi.org/10.1177/036354659702500503>
4. Dean, C. L., Lee, M. J., & Cassinelli, E. H. (2007). Incidence of Cervical Stenosis : Radiographic and Anatomic, 12–17. <https://doi.org/10.1053/j.semss.2007.01.003> Guggenbuhl, P. (2009).
5. Prevalence of Cervical Spine Stenosis Anatomic Study in Cadavers. Lim, J. K., & Wong, H. K. (2004). Variation of the cervical spinal Torg ratio with

- gender and ethnicity. *Spine Journal*, 4(4), 396–401.
<https://doi.org/10.1016/j.spinee.2003.11.011>
6. Tierney, R. T., Mattacola, C. G., Sitler, M. R., & Maldjian, C. (2002). Head Position and Football Equipment Influence Cervical Spinal-Cord Space During Immobilization. *Journal of athletic training*, 37(2), 185–189.
 7. Tatarek N. E. (2005). Variation in the human cervical neural canal. *The spine journal : official journal of the North American Spine Society*, 5(6), 623–631. <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2005.07.009>
 8. Tjahjadi, D., & Onibala, M. Z. (2010). Torg ratios based on cervical lateral plain films in normal subjects, 29(1).
 9. Karabulut, Ö., & Karabulut, Z. (2007). The Variations of Torg Ratio with Gender in Patients with Neck Pain, (2), 272–274.
 10. Ishikawa, M., Matsumoto, M., Fujimura, Y., Chiba, K., & Toyama, Y. (2003). Original Article Changes of cervical spinal cord and cervical spinal canal with age in asymptomatic subjects, 159–163.
<https://doi.org/10.1038/sj.sc.3101375> Kar, M. (2017).
 11. Morales-Avalos. (2018). Variations in the Torg-Pavlov Cervical Ratio with Regard to Age and Sex . A Comprehensive Anatomical and Morphometric Study on Contemporary Cadaveric Specimens, 36(2), 598–607.
 12. Aebli, N., Wicki, A. G., Rüegg, T. B., Petrou, N., Eisenlohr, H., & Krebs, J. (2013). The Torg-Pavlov ratio for the prediction of acute spinal cord injury after a minor trauma to the cervical spine. *Spine Journal*, 13(6), 605–612.
<https://doi.org/10.1016/j.spinee.2012.10.039>

CAPÍTULO XII

RESUMEN AUTOBIOGRÁFICO

Nací en Sabinas Hidalgo, Nuevo León el día 26 de mayo de 1994.

Ingresé a la Esc. Primaria “Prof. Margarito Martínez Leal” en 1994, egresando en el año de 2006, tras lo cual cursé estudios de nivel secundaria en la escuela “Gral. Ignacio de Maya y preparatoria en #5 UANL, 2006-2009 y 2009-2011, respectivamente.

Realicé estudios universitarios en la Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Medicina, concluyendo mis estudios de educación superior en la Generación 2011-2017, posterior a lo cual, llevé a cabo mi servicio social en el servicio de Radiología e Imagen del Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González” de 2017-2018 con lo que concluí los requisitos para mi titulación, obteniendo el grado académico de Médico Cirujano y Partero.

Posteriormente, ingresé a la especialidad de Radiología e Imagen, en el Hospital Universitario “*Dr. José Eleuterio González*”, del año 2020 hasta la actualidad. En este camino de residencia gracias a la confianza de mis maestro fue elegido como jefe de residentes, así mismo obtuve el reconocimiento a residente distinguido para esta especialidad.