



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO

**FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**HOSPITAL GENERAL "DR GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA"
CENTRO MÉDICO NACIONAL "LA RAZA"
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**

**MEDIDA PROMEDIO DEL COMPLEJO INTIMA-MEDIA CAROTIDEO POR MEDIO DE
ULTRASONIDO EN ESCALA DE GRISES EN NIÑOS ENTRE 5 Y 10 AÑOS.**

TESIS DE POSGRADO

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE MÉDICO
ESPECIALISTA EN:**

RADIOLOGÍA E IMAGEN

PRESENTA:

DR. LUIS ANGEL CASILLAS DE LA TORRE

ASESOR DE TESIS:

DR. BERNARDO RAMIREZ GARCIA

MEXICO, D.F.

GENERACION 2011-2014





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AUTORES:

Investigador Principal:

Dr. Bernardo Ramírez García

Matrícula: 99364466

Servicio: Radiología e Imagen

Adscripción: Hospital General Dr. "Gaudencio González Garza". Centro Médico Nacional "La Raza".

Dirección: Calzada Vallejo y Jacarandas, s/n, Col. La Raza. Delegación Azcapotzalco, México, D. F. C. P. 02990.

Teléfono: 57245900 ext. 23416 o 23417.

Celular: 57722583

Correo: ramgar619@hotmail.com

Tesista:

Dr. Luis Ángel Casillas de la Torre

Matrícula: 98362455

Servicio: Radiología e Imagen

Adscripción: Hospital General Dr. "Gaudencio González Garza". Centro Médico Nacional "La Raza".

Dirección: Calzada Vallejo y Jacarandas, s/n, Col. La Raza. Delegación Azcapotzalco, México, D. F. C. P. 02990.

Teléfono: 57245900 ext. 23416 o 23417.

Celular: 5544874963

Correo: cigar_play@hotmail.com

AUTORIZADA POR:

DRA. LUZ ARCELIA CAMPOS NAVARRO
DIRECTORA DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN
U.M.A.E. DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA
CENTRO MÉDICO NACIONAL "LA RAZA"
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL.

DR. JORGE RAMÍREZ PEREZ.
TITULAR DEL CURSO UNIVERSITARIO DE RADIOLOGÍA E IMAGEN
JEFE DE LA DIVISIÓN DE LABORATORIO Y GABINETE
U.M.A.E. DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA
CENTRO MÉDICO NACIONAL "LA RAZA"
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL.

DR. BERNARDO RAMIREZ GARCIA
ASESOR DE TESIS.
MÉDICO RADIÓLOGO ADSCRITO AL SERVICIO DE RADIOLOGÍA E IMAGEN.
U.M.A.E. DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA
CENTRO MÉDICO NACIONAL "LA RAZA"
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

AGRADECIMIENTOS

A DIOS

Por darme la oportunidad de llegar hasta este momento, por atender a mis oraciones, en especial estos últimos tres años.

A MI EPOSA

Por brindarme todo el apoyo durante la residencia, por compartir mis penas y alegrías, porque solo tu y yo sabemos lo que significa esto. No puedo describir lo mucho que te aprecio, eres todo para mí.

A UN REGALO MUY QUERIDO

Mi hija que aún se encuentra en el vientre de su madre. Todos estos esfuerzos con el tiempo rinden frutos y que gran regalo se nos ha sido concedido como parte del gran final de esta etapa de la vida.

A MIS PADRES

Por brindarme apoyo incondicional, sin su ayuda nada de lo que he llegado a ser en este momento sería sin sus grandes esfuerzos por educarme.

A MIS HERMANOS

Porque siempre han sido no solo mis hermanos, sino mis mejores amigos.

A UNOS GRANDES AMIGOS

Dr. Jorge Velázquez Lanuza y Dr. Jorge Abraham Velázquez Orozco por insistir en que entrara a la carrera de medicina. Gracias por abrirme paso a esta gran y noble tarea de ser médico.

A MIS COMPAÑEROS

Por su apoyo y compañía, por los momentos generalmente buenos que pasamos.

A MIS MAESTROS

Gracias por su valiosa enseñanza que nos brindan incondicionalmente.

A NUESTROS PACIENTES

Ya que, encontrándose en momentos difíciles, nos permiten aprender de ellos para nuestra formación como médicos.

INDICE

Identificación de los investigadores.....	1
Resumen.....	5
Marco Teórico.....	6
Justificación.....	12
Planteamiento del problema.....	13
Objetivos.....	14
Hipótesis general.....	15
Diseño metodológico	17
Análisis Estadístico.....	18
Factibilidad.....	21
Aspectos Éticos.....	22
Difusión de Resultados.....	22
Cronograma de Actividades.....	23
Resultados.....	24
Conclusiones.....	33
Anexo	34
Bibliografía.....	36

RESUMEN

TÍTULO. Medida promedio del complejo íntima-media carotideo por medio de ultrasonido en escala de grises en niños entre 5 y 10 años.

ANTECEDENTES. La determinación del diámetro del complejo mioíntimal por ultrasonido carotideo es de vital importancia para valorar riesgo cardiovascular en niños con Diabetes tipo 1, así como para valoración en niños con vasculitis. En la última década este método ha tomado auge debido a que es una herramienta no invasiva y de fácil acceso a la población en general.

JUSTIFICACIÓN. El grosor mioíntimal es un marcador fiable para valorar riesgo cardiovascular tanto en pacientes adultos como pediátricos, por lo cual es de vital importancia saber el grosor normal en este grupo de edad.

Actualmente no se encuentra en la literatura un diámetro del complejo mioíntimal en población pediátrica, por lo cual se justifica la realización del siguiente protocolo.

OBJETIVO. Conocer un rango normal del grosor íntima-media carotideo en pacientes entre 5 y 10 años de edad.

MATERIAL Y MÉTODOS. Se incluirán todos los pacientes entre 5 y 10 años de edad, a excepción de pacientes oncológicos o que tengan alguna enfermedad sistémica en el periodo comprendido de marzo del 2013 a junio del 2013 que sean enviados al servicio de ultrasonido de la UMAE Dr. Gaudencio González Garza del CMN la Raza. En quienes se procederá a realizar medida del complejo íntima-media en escala de grises y Doppler color.

TIPO DE ESTUDIO: Prospectivo.

FACTIBILIDAD: El presente estudio es reproducible debido a que en el servicio de Radiodiagnóstico de este hospital se cuenta con el equipo necesario y a que estos datos se adquieren de manera fácil y no invasiva.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO. Todos los resultados obtenidos en el trabajo serán evaluados mediante gráficas y tablas utilizando medidas de tendencia central.

MARCO TEÓRICO:

El medir el complejo intima-media carotideo ha sido un marcador de aterosclerosis factible, seguro y reproducible. (1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9)

En adultos el incremento del grosor intima-media se relaciona con hipertensión, dislipidemia y obesidad, así mismo, sirve como predictor de morbilidad y mortalidad cardiovascular. (5, 6, 7, 8, 9) La evidencia existente indica que la prevención de la aterosclerosis debe iniciarse en la niñez, aun así, no se ha realizado ningún consenso de factores de riesgo en niños obesos que prediga riesgo cardiovascular en adultos. (5, 6)

Se ha observado engrosamiento miointimal en niños con antecedentes familiares de hipercolesterolemia, así como en niños con diabetes tipo 1. (1) Los niveles de LDL se encuentran típicamente bajos en pacientes en adultos con diabetes tipo 1, por lo que se sospecha que puede ser secundario a formación de células espumosas. (3)

Igualmente, el aumento en la prevalencia del síndrome metabólico global ha aumentado el riesgo cardiovascular en niños, siendo el engrosamiento miointimal un marcador confiable para la aterosclerosis subclínica. (2, 5)

En la enfermedad de Kawasaki, la disfunción endotelial persiste después de remitido el cuadro de vasculitis, lo que puede condicionar aterosclerosis. Así mismo se ha reportado que la disfunción endotelial ocurre en niños que no tienen hallazgos anormales en la fase aguda, por lo que la velocidad de pulso y el grosor del complejo miointimal son buenos indicadores de aterosclerosis en niños y adultos. (4)

El grosor miointimal considerado como normal en la bibliografía revisada es de hasta 0.8mm de grosor (9), sin embargo en los artículos citados se mencionan grosores normales en los grupos controles de 0.42 vs 0.47mm en pacientes con DM1, (edad promedio 11 años) (1), 0.3 vs 0.69 en pacientes obesos (edad promedio 10 años) (2) 0.35 vs 0.52mm en pacientes obesos (edad promedio 10.7 años) (6) 0.54 vs 0.58mm en pacientes con DM1 (edad promedio 11 años) (3).

Debido a la discrepancia de estas medidas es por lo que se decide realizar este estudio.

ANATOMIA

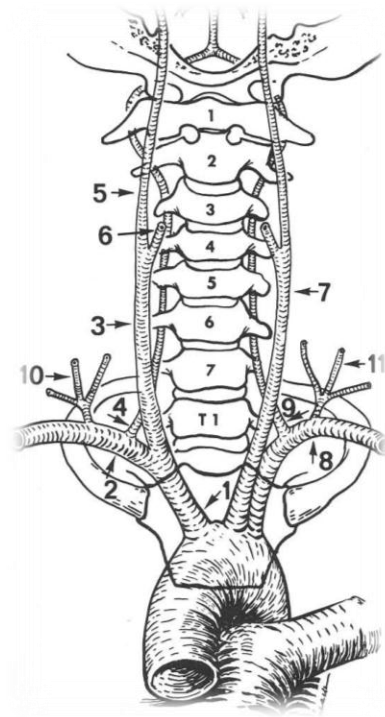
La arteria carótida primitiva o común izquierda nace a partir del cayado aórtico, frente a la tráquea. Cruza esta estructura, situándose en su cara izquierda, en la raíz del cuello.

La carótida primitiva derecha procede del tronco braquiocefálico, por detrás de la articulación esternoclavicular. Los vasos presentan un recorrido similar a partir de este nivel.

La carótida común asciende y se desvía ligeramente lateral. Va acompañada por la vena yugular interna en su cara lateral, con el nervio vago situado posteriormente entre ambas. Estas tres estructuras van envueltas por la vaina carotídea. La arteria carótida primitiva se bifurca en una rama interna y otra externa, a nivel de la vértebra C4.

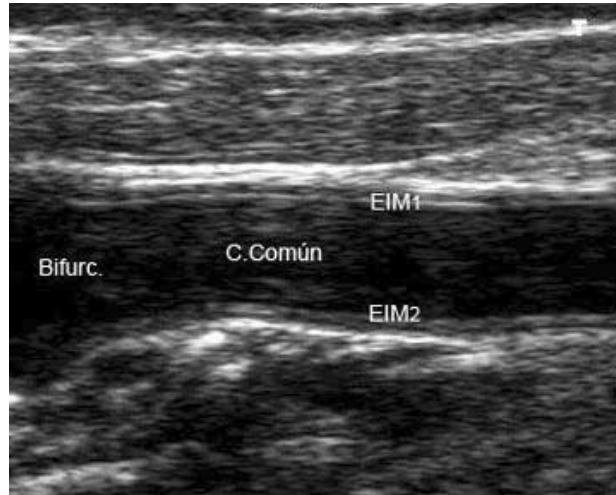
La arteria carótida externa se sitúa por delante y se curva ligeramente hacia atrás al ascender hacia la glándula parótida, donde se divide en las ramas maxilar y temporal superficial.

La arteria carótida interna continúa ascendiendo desde su origen hasta la base del cráneo, manteniendo la relación de la arteria carótida primitiva con la vena yugular interna y el nervio vago, dentro de la vaina carotídea. Presenta una dilatación localizada a nivel de su origen, denominada seno carotídeo. No da ramas en el cuello. (7, 8, 9, 10, 11)



INSPECCIÓN VISUAL DE LAS IMAGENES EN ESCALA DE GRISES

El grosor de la pared vascular en las proyecciones longitudinales de los estratos de la pared carotídea normal, se visualizan dos líneas ecogénicas casi paralelas, separadas por una región hipoecogénica o anecoica. El primer eco que delinea la luz vascular, representa la interfase entre la media y la adventicia. La media es la zona anecoica o hipoecoica situada entre las líneas ecogénicas. La distancia entre estas líneas representa el grosor combinado de la íntima y la media (grosor íntima-media ó grosor miointimal). Seguidamente se mide la pared lejana de la arteria carótida común. Los autores consideran anormal un grosor miointimal superior a 0,8mm, que puede representar el primer cambio de un proceso aterosclerótico. Sin embargo el grosor aumenta con la edad. (7, 8, 9)



Figuras 1: Luz de la arteria carótida común (C. Común) y de la bifurcación carotídea (Bifurc.) y espesor íntima-media de la pared cercana (EIM 1) y de la pared lejana (EIM 2).



Figura 2. Luz de la arteria carótida interna (C.Int.) y espesor íntima-media de la pared cercana (EIM 1) y de la pared lejana (EIM 2). B.c

Complejo intima media y Complejo intima media combinado.

El espesor intima medio con paredes cercanas (anat6micamente anterior) y lejana (anat6micamente posterior) de los tres principales segmentos de las arterias car6tidas extracraneales: arteria car6tida com6n, bifurcaci6n carot6dea y arteria car6tida interna, tanto del lado derecho como del lado izquierdo, 1 determinando el valor promedio de cada segmento en ambos lados. El EMI de la arteria car6tida com6n se mide aproximadamente a 1.5 cm por debajo de la separaci6n de los flujos carot6deos, o 1 cm por debajo de la bifurcaci6n. El EMI de la bifurcaci6n se mide desde el origen de la misma, cuando se produce la p6rdida del paralelismo de la arteria car6tida com6n, hasta la separaci6n de los flujos. La medici6n del EMI de la arteria car6tida interna se realiza desde la separaci6n de los flujos en el cent6metro proximal de la arteria. Las mediciones son hechas demarcando los bordes ecogr6ficos entre la sangre y la 6ntima y entre la media y la adventicia. Los bordes se reconocen por su ecogenicidad y el EMI de cada pared por su hipoecogenicidad. [12]

Los valores normales del EMI est6n influenciados por la edad y por el sexo. El punto de corte para caracterizar el valor de EMI como normal suele ser arbitrario y en general por arriba del percentilo 75 de la poblaci6n estudiada. [13]

El rango de valores normales del EMI en adultos, tanto del EMI de la car6tida com6n como del EMI combinado de todos los segmentos carot6deos oscila entre 0.4 y 1.0 mm, con una progresi6n anual de 0.01 a 0.02 mm. Otros autores, se6alan rangos de valores de EMI de la car6tida com6n o EMI combinado de todos los segmentos carot6deos entre 0.25 y 1.5 mm. En general el EMI de la car6tida com6n como del EMI combinado de todos los segmentos carot6deos >1 mm se consideran anormales. [14]

El EMI combinado de todos los segmentos carot6deos aumenta con la edad, desde 0.53 ± 0.03 mm a los 14 a6os hasta 0.77 ± 0.12 mm a los 70 a6os. En caso de hipercolesterolemia familiar el aumento del EIM combinado es a6n mayor, desde 0.55 ± 0.05 mm a los 14 a6os hasta 0.86 ± 0.18 mm a los 50 a6os. Estos valores permiten se6alar que las personas sanas a los 80 a6os aproximadamente presentan un EMI combinado de 0.78 mm, en cambio en los pacientes con hipercolesterolemia familiar el EMI combinado se alcanza a la edad de 40 a6os. El aumento del espesor de la pared arterial deber6a evitarse con una terap6utica hipolipemiente precoz y agresiva.

En relaci6n al sexo, el EMI combinado tiene menor valor en las mujeres que en los hombres.

En el Muscatine Study el EMI combinado promedio m6ximo fue de 0.79 ± 0.12 mm para hombres y 0.72 ± 0.10 mm para mujeres.

Se mencionan diferencias al comparar el EMI de la car6tida derecha e izquierda, pero s6lo a nivel de la arteria car6tida com6n, no en la bifurcaci6n ni en la arteria car6tida interna. [14]

En los estudios epidemiológicos sería más adecuado tomar como valor normal el valor promedio y no el valor máximo del EMI combinado y del EMI de la carótida común, ya que éste suele coincidir con el valor promedio del grupo enfermo, perdiéndose así la diferencia entre ambos grupos. Sin embargo desde que el EMI es considerado un marcador pronóstico de riesgo cardiovascular, su valor normal debería considerarse no en base a una población normal o control en estudio, sino al incremento de riesgo de eventos cardio y cerebrovasculares. [14]

En base a los estudios Rotterdam y Cardiovascular Health Study (CHS), se ha considerado anormal el EMI combinado y el EMI de la carótida común >1 mm, aunque recientemente otros autores proponen el valor >0.8 mm. En adultos, se puede considerar el EMI de la carótida común >0.82 mm para marcar riesgo precoz de accidente cerebrovascular y >0.87 mm para marcar riesgo precoz para todo tipo de eventos cardiovasculares. A su vez se puede utilizar el EMI combinado >0.89 mm para eventos cardiovasculares o bien >0.865 mm para marcar riesgo precoz para evento cardiovascular y accidente cerebrovascular. [14]

1. La medición del EIM combinado de todos los segmentos carotídeos integrados en un único valor promedio (EIMC) El espesor íntima-media combinado resulta de 12 mediciones del espesor de las paredes cercana (anatómicamente anterior) y lejana (anatómicamente posterior) de los tres principales segmentos de las arterias carótidas extracraneales: arteria carótida común, bifurcación carotídea y arteria carótida interna, tanto del lado derecho como del izquierdo, determinando el valor promedio de cada segmento en ambos lados. [14]

Los trabajos epidemiológicos más importantes que utilizaron esta metodología fueron el Atherosclerosis Risk in Communities Study (ARIC) [12,13], el Cardiovascular Health Study (CHS) [14,15] y el Rotterdam Study [16,17].

Entre los ensayos clínico-terapéuticos que utilizaron el EIM combinado podemos mencionar el Asymptomatic Carotid Artery Progression Study Research Group (ACAPS) [18,19], el Pravastatin, Lipids and Atherosclerosis in the Carotid Arteries (PLAC-II) [20] y el Atorvastatin vs. Simvastatin on Atherosclerosis Progression (ASAP) [21].

2. La medición de la arteria carótida común distal (EIM-ACC) El EIM de la arteria carótida común en tercio distal fue empleado entre otros trabajos epidemiológicos, por el British Regional Heart Study [12], el Rotterdam Study [16] y el Cardiovascular Health Study (CHS) [14,15]. En la medición del EIM de la carótida común pueden incluirse o no la medición del espesor de las placas ateromatosas en el tercio distal de la carótida común, sitio poco habitual de localización de las mismas, por lo que la mayoría de los estudios no las incluyen. Adams y colaboradores [22] valoraron el EIM de la carótida común sólo a nivel de la pared lejana del tercio distal de la carótida común.

Entre los estudios clínico-terapéuticos que utilizaron el EIM de la carótida común podemos mencionar el Estudio CLAS [23], el Regression Growth Evaluation Statin Study (REGRESS) [24], el Arterial Biology for the Investigation of the Treatment Effects of Reducing Cholesterol (ARBITER) [25] y el LIPID Trial Research Group [26].

3. Medición de EIM de la carótida común y de la bifurcación (EIM-ACC y EIM-BIF) La valoración conjunta del EIM de la carótida común y de la bifurcación se debe a que Adams y colaboradores [22], entre otros, plantearon la escasa correlación del EIM de la carótida común con los factores de riesgo y las enfermedades cardiovasculares. Otros trabajos también utilizaron el EIM a nivel de la bifurcación carotídea debido a que tiene una situación hemodinámica similar a la del árbol coronario (separación de flujo y shear stress) con localización más frecuente de placas a este nivel [21,27].

Entre los trabajos epidemiológicos que midieron el EIM a nivel de la pared lejana de la carótida común con la incorporación del EIM de la bifurcación, incluso con la presencia de placa, podemos citar el de Salonen y Salonen [28], el British Regional Heart Study [27] y el de Hulthe y colaboradores [21].

Los estudios clínico-terapéuticos que utilizan la medición del EIM de la carótida común más el EIM de la bifurcación, son el Kuopio Atherosclerosis Prevention Study (KAPS) [29], y el Beta-Blocker Cholesterol-Lowering Asymptomatic Plaque Study (BCAPS) [30].

JUSTIFICACIÓN:

El grosor miointimal es un marcador fiable para valorar riesgo cardiovascular tanto en pacientes adultos como pediátricos, por lo cual es de vital importancia saber el grosor normal en este grupo de edad.

Actualmente no se encuentra en la literatura un diámetro del complejo miointimal en población pediátrica, por lo cual se justifica la realización del siguiente protocolo.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

¿Cuál es la medida promedio del complejo miointimal por medio de ultrasonido en escala de grises y Doppler color en pacientes entre 5 y 10 años de edad de la UMAE Hospital general Gaudencio González Garza Centro Médico nacional "La Raza"?

OBJETIVOS:

Obtener medida promedio del complejo miointimal de la arteria carótida común en paciente de 5 a 10 años de edad

OBJETIVO GENERAL:

Conocer la medida promedio del complejo miointimal de la arteria carótida interna en pacientes entre 5 y 10 años de edad.

Conocer la medida promedio del complejo miointimal de la arteria carótida externa en pacientes entre 5 y 10 años de edad.

HIPOTESIS:

Debido a que se trata de un estudio descriptivo los investigadores no proponen ninguna hipótesis de trabajo.

TIPO DE ESTUDIO:

Diseño de la investigación.

1. Por el control de la maniobra experimental : **Observacional**
2. Por la captación de la información: **Prospectivo.**
3. **Descriptivo**
4. **Transversal**

DISEÑO METODOLOGICO

Entrarán en éste estudio todos los pacientes derechohabientes del IMSS que sean atendidos en el hospital general CMN La Raza, que tengan entre 5 y 10 años de edad, en el periodo comprendido entre enero y junio del 2013. Para poder ser llevados a cabo es necesario que los pacientes cuenten con los criterios de selección establecidos.

Se utilizará un ultrasonido Siemens Acuson X300 con una sonda lineal VF10-5 de 5-10Mhz. A todos los casos y controles se les realizó ecografía de carótidas con medición de espesor miointimal. Los estudios se realizaron con un ecógrafo Philips HD11 con programa automático de medición de EMIC (espesor miointimal carotideo), Con el paciente en decúbito dorsal y en la misma posición en que se realiza un estudio carotídeo convencional, se obtendra el EMIC de doce mediciones:

Pared anatómicamente anterior y posterior de los principales segmentos de las arterias carótidas extracraneales derecha e izquierda.

Luego, determinar el valor promedio de cada segmento en ambos lados:

El EMIC a nivel de la arteria carótida común se midió a 1 cm por debajo de la bifurcación carotídea.

El EMIC de la bifurcación se medirá desde el origen de la misma hasta la división de los flujos en interna y externa (bulbo carotídeo).

El EMIC de la arteria carótida interna se medirá partir de la separación de los flujos, en el centímetroproximal de la carótida.

Las mediciones se efectuaran desde la interfase lumen-íntimal hasta la interfase media-adventicia, en una extensión de 1 cm de largo, con sistema automático.

Los parámetros corporales recogidos de cada uno
De los pacientes fueron edad, peso y talla

Se obtendrá la concordancia kappa intraobservador con todos los estudios (para la identificación del paciente) por el Dr. Bernardo Ramírez García, médico Radiólogo; en dos etapas distintas con un mes de intermedio para obtener el índice de concordancia kappa intraobservador. Una vez obtenido el índice y siempre y cuando sea mayor de 0.7 se procederá a analizar los hallazgos de los estudios totales permitido obtener un diagnostico imagenológico del grosor miointimal de los pacientes examinados.

Se utilizaran los coeficientes de correlación de Pearson, y el análisis de regresión simple. Para comparar los datos numéricos se ha Utilizado la T de Student tras comprobar la distribución normal de los mismos (test de Kolmogorov-Smirnov).

El análisis multivariante se realizó partiendo del Modelo máximo, eliminando las variables que presentaban un nivel de significación superior al 0,05.

CRITERIOS DE SELECCIÓN:

Criterios de inclusión:

- Niños entre 5 y 10 años de edad
- Sin distinción de sexo
- Que hayan aceptado por escrito la realización del estudio

Criterios de exclusión:

- Pacientes con antecedente de enfermedad sistémica (enfermedades de la colágena, vasculitis, diabetes tipo 1 etc.)
- Pacientes oncológicos.

Criterios de no inclusión:

- Pacientes que no acepten realizar el estudio.
- Pacientes que lleguen al servicio sin un familiar.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO:

Los resultados se analizarán con estadística descriptiva en base a proporciones y se obtendrá la concordancia kappa intraobservador para la concordancia en la interpretación de los estudios.

Se utilizarán los coeficientes de correlación de Pearson, y el análisis de regresión simple. Para comparar los datos numéricos se ha utilizado la T de Student tras comprobar la distribución normal de los mismos (test de Kolmogorov-Smirnov).

El análisis multivariante se realizó partiendo del Modelo máximo, eliminando las variables que presentaban un nivel de significación superior al 0,05.

VARIABLES:

1) VARIABLE GENERAL

- a) Grosor del complejo miointimal por escala de grises.

2) VARIABLES DEMOGRÁFICAS

Edad

- a) **Definición conceptual:** Tiempo que ha vivido una persona desde su nacimiento.
- b) **Definición operacional:** Tiempo en años que ha vivido una persona desde su nacimiento corroborado con su número de afiliación médica.
- c) **Indicadores:** Edad en años y meses cumplidos
- d) **Escala de medición:** Cuantitativa discreta.

Sexo

- a) **Definición conceptual:** Constitución orgánica que distingue una hembra de un macho
- b) **Definición operacional:** Se registra con base en el sexo de asignación social, según su expediente clínico y afiliación del mismo.
- c) **Indicador:** Masculino o femenino
- d) **Escala de medición:** Cualitativa nominal dicotómica.

Peso

- a) **Definición conceptual:** Es la fuerza con la cual un cuerpo actúa sobre un punto de apoyo, a causa de la atracción de este cuerpo por la fuerza de la gravedad.
- b) **Definición Operacional:** Magnitud medible de la atracción gravitacional sobre la masa, en kilogramos y gramos.
- c) **Tipo de Variable** Cuantitativa continúa
- d) **Indicador:** Kilogramos (kg)
- e) **Escala de medición:** gramos

Talla

- a) **Definición conceptual:** Altura, medida de una persona desde los pies a la cabeza
- b) **Definición Operacional:** Magnitud medible en escala métrica decimal en centímetros o metros.

- c) **Tipo de Variable** Cuantitativa continúa
- d) **Indicador:** metros (m)
- e) **Escala de medición:** centímetros

3) VARIABLE DE CONTROL

Médico radiólogo

- a) **Definición conceptual:** Médico que haya cursado el área de radiodiagnóstico con duración de 3 años
- b) **Definición operacional:** Médico especializado en el área de Ultrasonido por lo menos 3 años
- c) **Indicadores:** Experiencia en estudios de ultrasonido en escala de grises y Doppler.

Ultrasonido

- a. **Definición conceptual:** El Ultrasonido es un método de imagen basado en las propiedades del sonido y del efecto piezoeléctrico, está constituido por un complejo conjunto de cristales emisores de sonido a una frecuencia superior de 20 MHz y computadoras que analizan datos para producir imágenes detalladas, las cuales son guardadas y enviadas a la red del hospital las cuales son interpretadas por los médicos especialistas en Radiología e Imagen.

1) VARIABLES DE ESTUDIO

Las características por ultrasonido correspondientes con el grosor miointimal.

FACTIBILIDAD

El presente estudio es reproducible debido a que en el servicio de Radiodiagnóstico de este hospital se cuenta con el equipo necesario y a que estos datos se adquieren de manera fácil y no invasiva.

ASPECTOS ÉTICOS:

El presente estudio se apega al manual de buenas prácticas clínicas y se inscribe dentro de la normativa en relación a la investigación en seres humanos de la coordinación de investigación en salud como a las disposiciones contenidas en el código sanitario en materia de investigación de acuerdo a la Declaración de Helsinki (1964) y sus modificaciones Tokio (1995), Venecia (1983) y Hong Kong (1989).

La realización del ultrasonido es un estudio de imagen diagnóstico que no es un procedimiento invasivo que *no se requiere* autorización por escrito de los padres del paciente.

La aplicación del proyecto se apega a las disposiciones en materia de investigación dispuestos por la Ley General de salud, el Instituto Mexicano del Seguro Social.

El reporte de los resultados respetará la confidencialidad y autonomía de los pacientes.

Dicha información obtenida será confidencial, no utilizándose para otros fines. De acuerdo a la Ley General de Salud el riesgo del estudio es mínimo.

DIFUSIÓN DE RESULTADOS

El presente estudio se realizará con la finalidad de obtener la titulación como especialista en radiología e imagen. Dicho trabajo pretende ser presentado durante el Congreso Nacional de Radiología e Imagen en el mes de Febrero del 2014.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

GRAFICA DE GANT

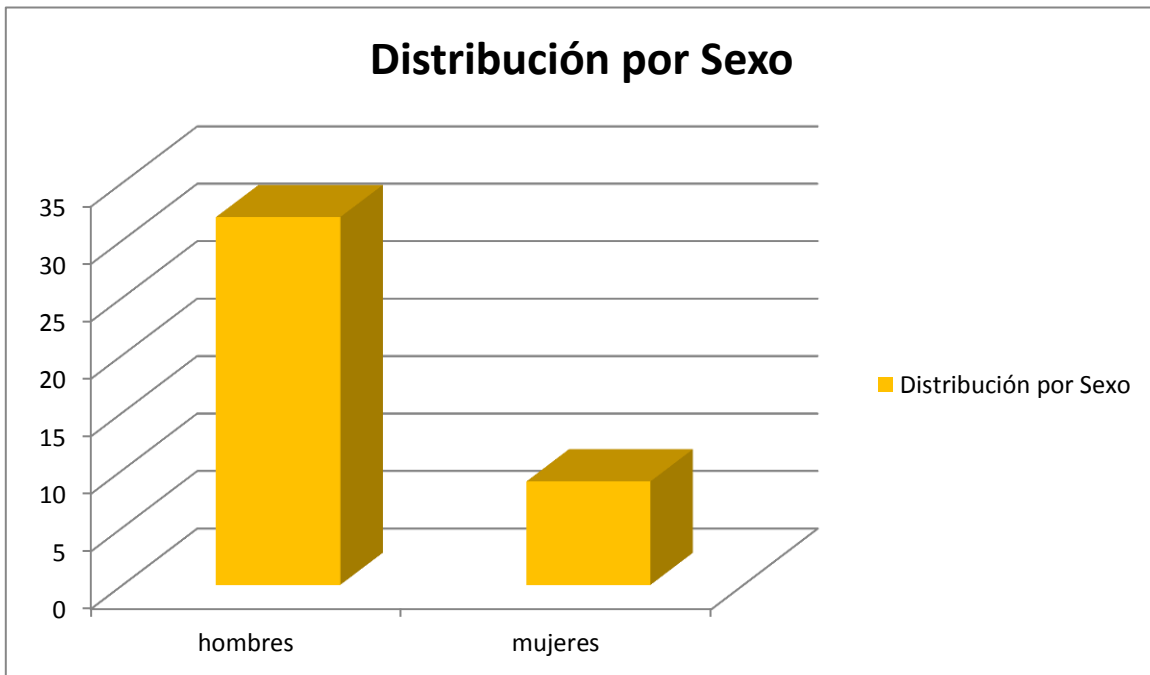
PLANEACIÓN Y REALIZACIÓN

	Enero Febrero 2013	Marzo Abril	Mayo Junio	Julio Agosto	Septiembre Octubre	Noviembre Diciembre	Enero Febrero 2014
<i>Redacción de protocolo</i>							
<i>Presentación al comité y aprobación</i>							
<i>Concordancia</i>							
<i>Captura de datos</i>							
<i>Análisis estadísticos de resultados</i>							
<i>Redacción de tesis</i>							
<i>Presentación de tesis</i>							
<i>Publicación de tesis</i>							

RESULTADOS

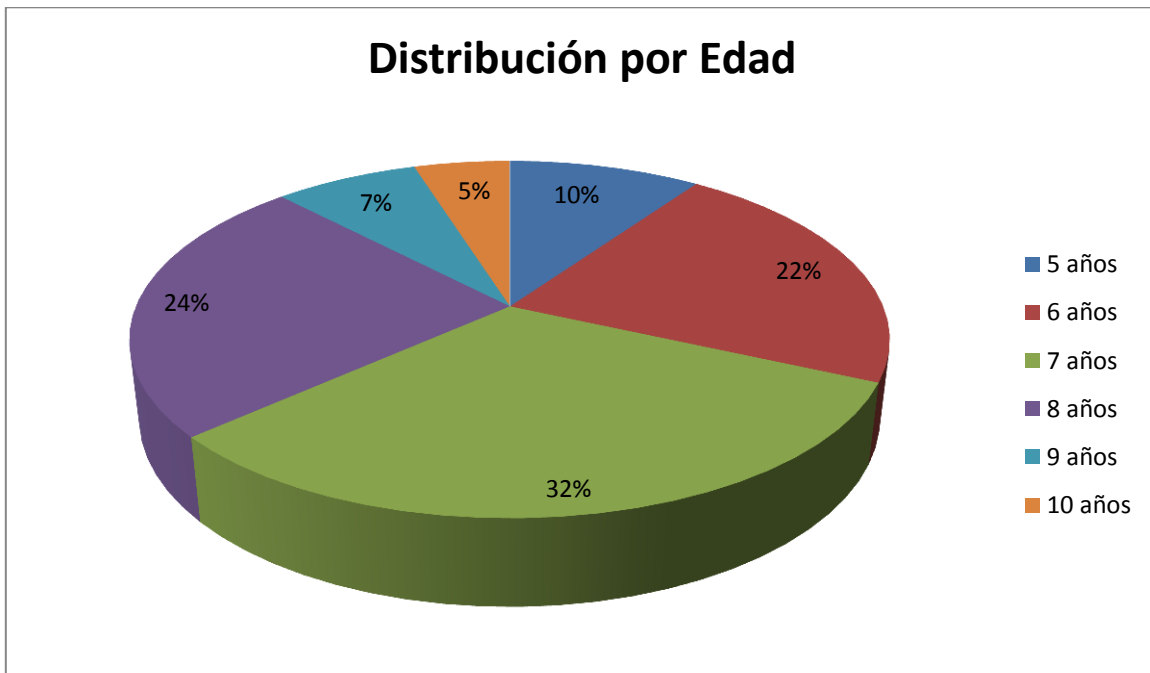
Se realizo las mediciones del complejo intima-media a 43 pacientes en el período comprendido entre el 01/06 al 19/07 del 2013, de los cuales 2 fueron excluidos por no poder realizar medición de las carótidas interna y externa por indisposición de los pacientes.

La distribución del sexo fue de 32 hombres (78%) y 9 mujeres (22%).



RESULTADOS

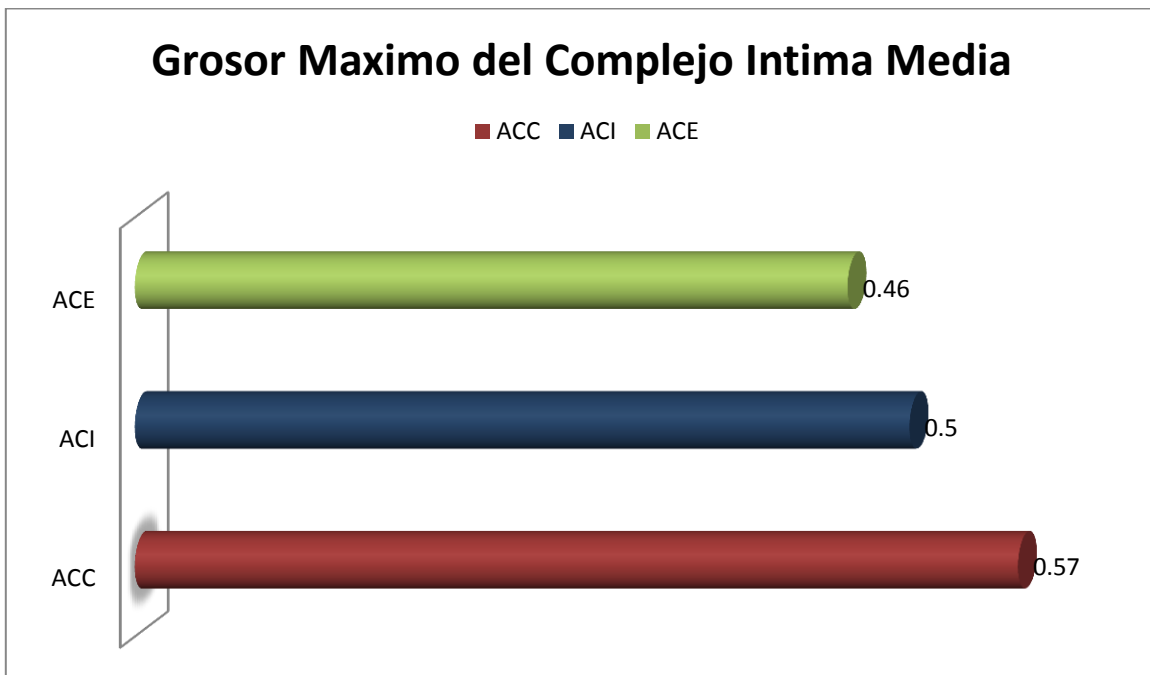
La edad promedio de los pacientes fue de 7.1 años. Tomando como referencia estos valores se realizó una distribución por edad, encontrándose 4 pacientes de 5 años (9.7%), 9 pacientes de 6 años (21.9%), 13 pacientes de 7 años (31.7%), 10 pacientes de 8 años (24.3%), 3 pacientes de 9 años (7.3%) y 2 pacientes de 10 años (4.8%).



RESULTADOS

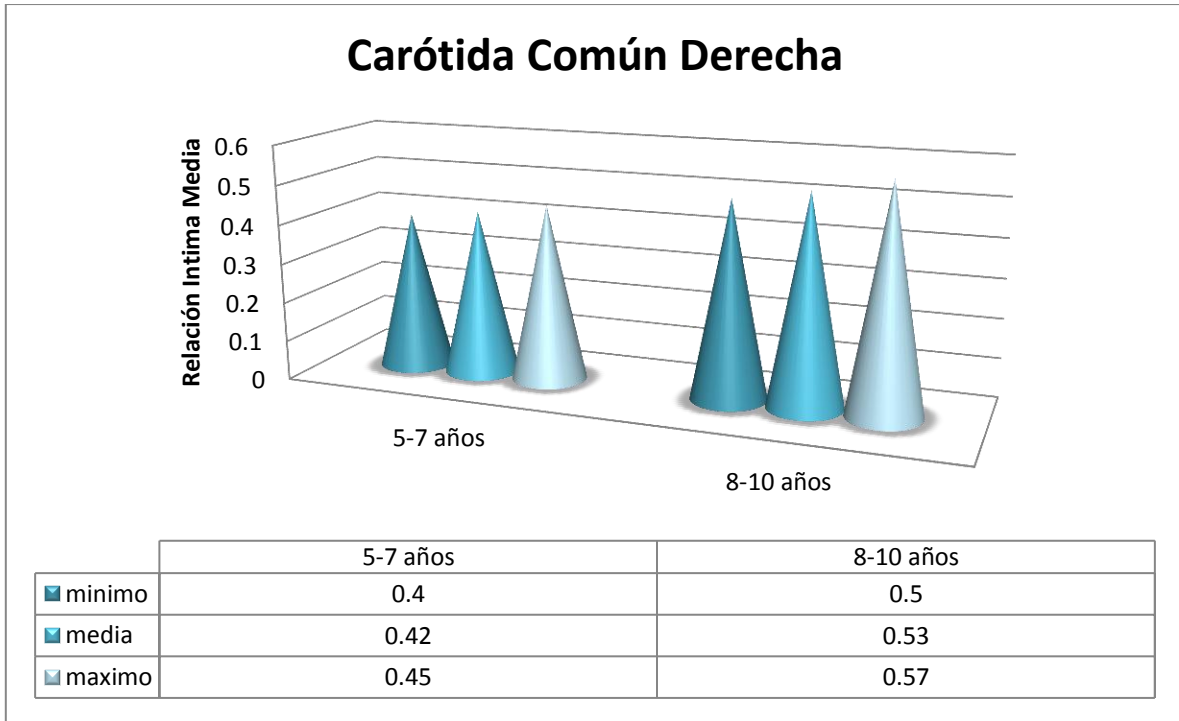
Para el estudio del grosor intima-media se dividió a los pacientes en dos grupos de edad: de 5-7 años y de 8-10 años. Así mismo se obtuvieron los índices del grosor del complejo intima-media en mínimo, máximo y la media entre estos grupos de edad.

El grosor máximo obtenido en forma general de la carótida común externa fue de 0.57mm, el de la carótida interna de 0.5 y el de la carótida común de 0.46mm.



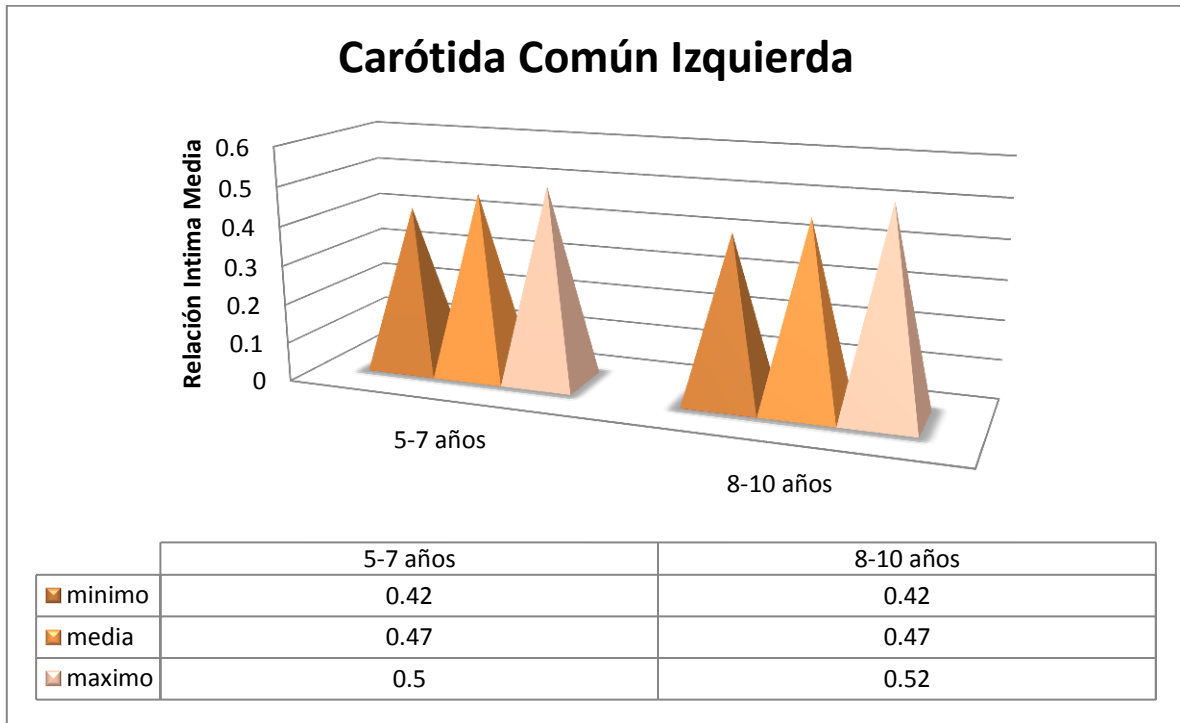
RESULTADOS

El grosor máximo de la carótida común fue de 0.5mm en pacientes de 5-7 años y de 0.57mm de 8-10 años.



El grosor mínimo de la carótida común fue de 0.4mm en pacientes de 5-7 años y de 0.42mm de 8-10 años.

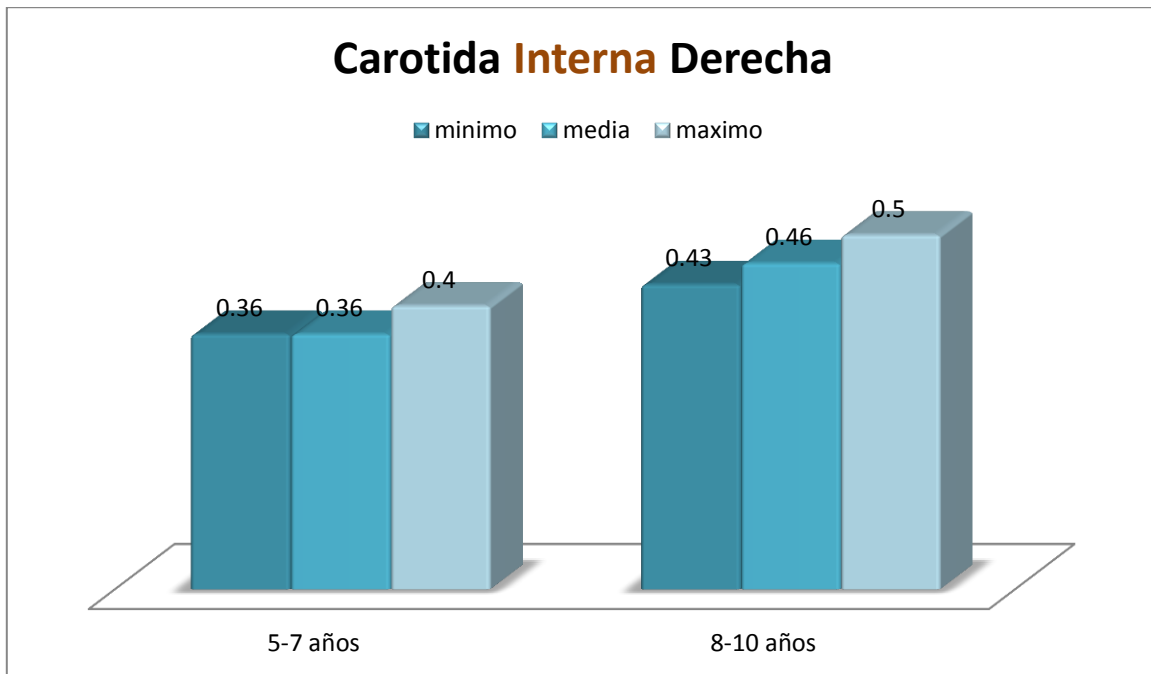
RESULTADOS



La media del grosor de la carótida común fue de 0.44mm en pacientes de 5-7 años y de 0.5mm de 8-10 años.

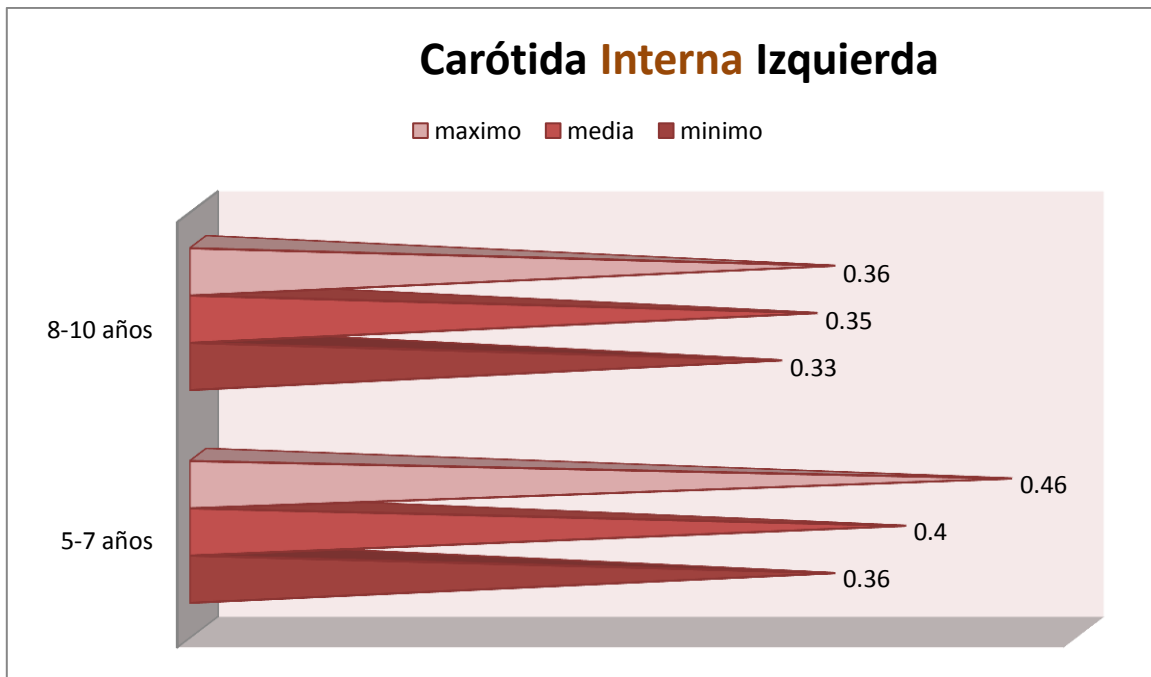
RESULTADOS

El grosor máximo de la carótida interna fue de 0.46mm en pacientes de 5-7 años y de 0.5mm de 8-10 años.



El grosor mínimo de la carótida interna fue de 0.36mm en pacientes de 5-7 años y de 0.33mm de 8-10 años.

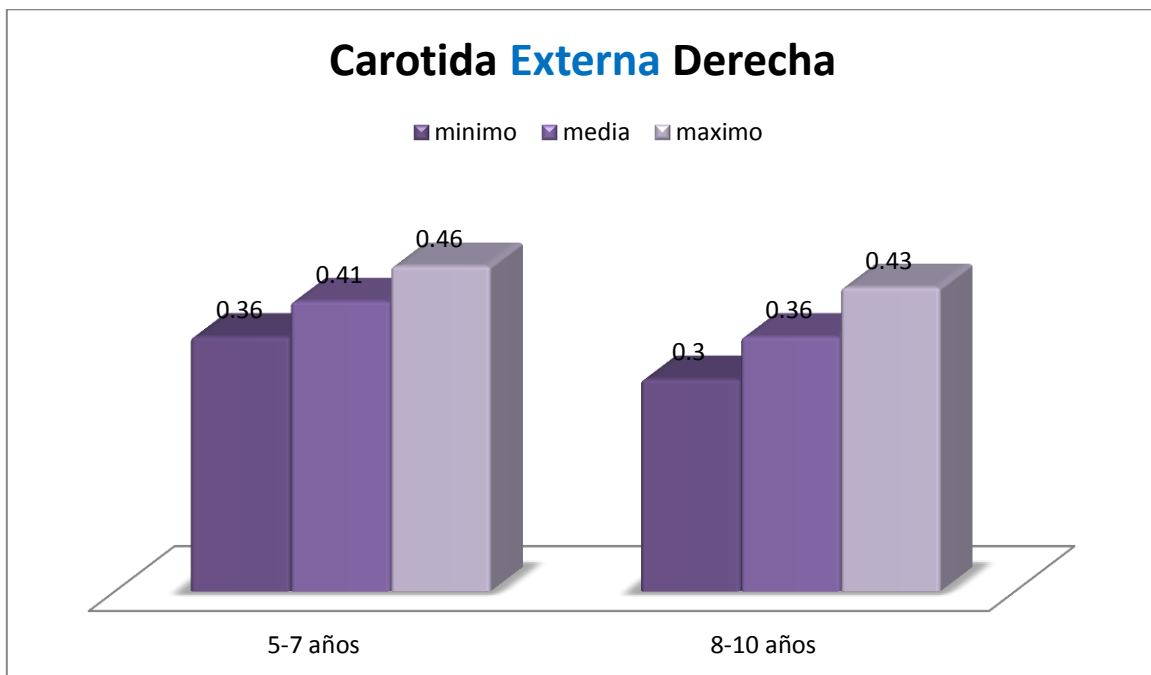
RESULTADOS



La media del grosor de la carótida interna fue de 0.38mm en pacientes de 5-7 años y de 0.4mm de 8-10 años.

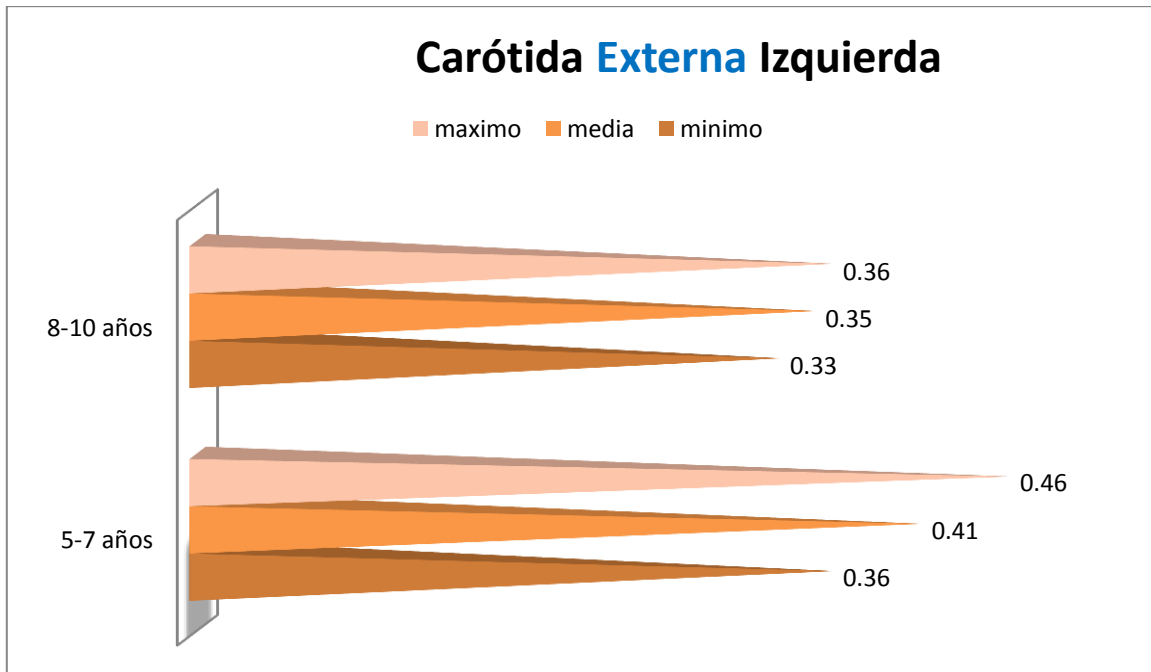
RESULTADOS

El grosor máximo de la carótida externa fue de 0.46mm en pacientes de 5-7 años y de 0.43mm de 8-10 años.



El grosor mínimo de la carótida externa fue de 0.36mm en pacientes de 5-7 años y de 0.3mm de 8-10 años.

RESULTADOS



La media del grosor de la carótida externa fue de 0.41mm en pacientes de 5-7 años y de 0.37mm de 8-10 años.

CONCLUSIONES

El grosor intima media encontrado en este estudio fue menor que la encontrada por Carol M. Rumack y Cols. (9). Sin embargo se encontró que es mayor a la encontrada en los estudios de Mikko J. Jarvisalo y Cols. (1,3), y Jie Fang y cols. (2).

El grosor máximo encontrado en este estudio fue de 0.57mm para la arteria carótida común, siendo el grosor mayor en los artículos revisados de hasta 0.54 como normal (3).

La edad promedio en este estudio fue de 7.1 años, siendo de alrededor de 11 años en los demás artículos revisados (1, 2, 3, 6).

La interrogante en esta investigación sería comparar estas medidas con series de pacientes con problemas de obesidad y valorar los índices patológicos en nuestra población.

HOJA DE CAPTURA DE DATOS.
UMAE DR. GAUDENCIO GONZALEZ GARZA
CENTRO MEDICO NACIONAL LA RAZA, IMSS.

NOMBRE DEL PACIENTE. _____

EDAD: _____

SEXO: _____

AFILIACION: _____

HALLAZGOS POR IMAGEN:

	Arteria carótida común Derecha.	Arteria carótida común Izquierda.
Grosor del complejo Miointimal (mm)		

	Arteria carótida interna derecha	Arteria carótida interna izquierda
Grosor del complejo Miointimal (mm)		

	Arteria carótida externa Derecha.	Arteria carótida externa Izquierda.
Grosor del complejo Miointimal (mm)		

**CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN
PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA:**

LUGAR Y FECHA _____

Por medio de la presente, acepto participar en el proyecto de investigación titulado “Medida promedio del complejo íntima-media carotideo por medio de ultrasonido en escala de grises en niños entre 5 y 10 años” Registrado en el comité local de investigación con el número _____.

El objetivo del estudio es determinar el grosor del complejo íntima-media por medio de ultrasonido en escala de grises y Doppler en niños entre 5 y 10 años de edad. Se me ha explicado que mi participación consistirá en permitir que los hallazgos encontrados en el ultrasonido sean utilizados con fines exclusivamente estadísticos y en forma anónima. Declaro que se me ha informado ampliamente sobre los posibles riesgos, inconvenientes, molestias y beneficios derivados de la realización del ultrasonido carotideo; dentro de los efectos adversos más frecuentes relacionados este estudio se encuentran: aumento de la temperatura corporal, reflejo vagal. El Investigador principal se ha comprometido a responder cualquier pregunta y aclarar cualquier duda que le plantee acerca de los procedimientos que se llevarán a cabo, así como los riesgos, beneficios, o cualquier otro asunto relacionado con la investigación. Entiendo que conservo el derecho de retirarme del estudio en cualquier momento que lo considere conveniente sin que ello afecte la atención médica del instituto. El investigador principal me ha dado seguridad de que no se me identificará en las presentaciones o publicaciones que deriven de éste estudio, y de que en los datos relacionados con mi privacidad serán manejados en forma confidencial. También se ha comprometido a proporcionarme la información actualizada que se obtenga durante el estudio, aunque ésta pudiera hacerme cambiar de parecer respecto a mi permanencia en el mismo.

Nombre y firma del paciente

Dr. Bernardo Ramírez García

Investigador Principal

Testigo

Testigo

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Mikko J. Jarvisalo, Anne Putto-Laurila, et al. **CAROTID ARTERY INTIMA-MEDIA THICKNESS IN CHILDREN WITH TYPE 1 DIABETES** Diabetes 2002 Feb;51(2):493-8
2. Jie Fang, Jian Ping Zhang, Cai Xia Luo, Xiao Mei Yu, Lan Qiu Lv. **CAROTID INTIMA-MEDIA THICKNESS IN CHILDHOOD AND ADOLESCENT OBESITY RELATIONS TO ABDOMINAL OBESITY, HIGH TRIGLYCERIDE LEVEL AND INSULIN RESISTANCE** Int J. Med. Sci 2010;7(5):278-283.
3. Mikko J. Jarvisalo, Maria Raitakari, et al. **ENDOTHELIAL DYSFUNCTION AND INCREASED ARTERIAL INTIMA-MEDIA THICKNESS IN CHILDREN WITH TYPE 1 DIABETES** J. AHA 2004;109:1750-1755
4. Soo Jin Lee MD, Hye Mi Ahn Md Jung Hyun You Md, Young Mi Hong MD. **CAROTID INTIMA-MEDIA THICKNESS AND PULSE WAVE VELOCITY AFTER RECOVERY FROM KAWASAKI DISEASE** Arch Dis Child 2007;92:43-7
5. Rainer Wunsch, Gideona de Sousa, André Michael Toschke, Thomas Reinehr **INTIMA-MEDIA THICKNESS IN OBESE CHILDREN BEFORE AND AFTER WEIGHT LOSS** Pediatrics 2006; 118;2334-2340
6. Enver Simsek, Hakan Balta, Zeynep Balta, Yildiz Dallar **CHILDHOOD OBESITY-RELATED CARDIOVASCULAR RISK FACTORS AND CAROTID INTIMA-MEDIA THICKNESS** Turkish journal of pediatrics 2010: 52; 602-611
7. Carol A. Krebs, Vishan L. Giyanani, et al. **DOPPLER COLOR** Eisenberg Ed. 2001, Editorial Marbán. Capítulo 5.
8. Kenneth J. Taylor MD, Peter N. Burns PH, et al. **DOPPLER. APLICACIONES CLÍNICAS DE LA ECOGRAFÍA DOPPLER** 2004 España, Ed. Marban, 2ª Edición. Capítulo 6.
9. Carol M. Rumack MD, Stephanie R. Wilson MD, et al **DIAGNÓSTICO POR ECOGRAFÍA** 2006 España, Ed. Marban, 3ª Edición, Capítulo 27.
10. Stephanie Ryan, Michelle McNicholas, Stephen Eustace **ANATOMÍA PARA EL DIAGNÓSTICO RADIOLÓGICO** 2008 España, Ed. Marban, 2ª Edición. Pp 40-47.
11. Anne G. Osborn MD, John M. Jacobs MD, Julian Maack M.F.A., Lisa Antoniette Quillman, B.F.A. **DIAGNOSTIC CEREBRAL ANGIOGRAPHY** 1999 USA, Ed. Lippincott Williams & Wilkins, 2ª Edición. Capítulo 1.
12. Chambless LE, Heiss G, Folsom AR y col: **Association of coronary heart disease incidence with carotid arterial wall thickness and major risk**

- factors: the Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC) Study, 1987-1993.** Am J Epidemiol 1997; 146: 483–494.
13. Burke GL, Evans GW, Riley WA y col: **Arterial wall thickness is associated with prevalent cardiovascular disease in middle-aged adults.** The Atherosclerosis Risk in Communities Study. Stroke 1995; 26: 386-391.
 14. O'Leary DH, Polak JF, Wolfson SK Jr y col: **Use of sonography to evaluate carotid atherosclerosis in the elderly: the Cardiovascular Health Study.** Stroke 1991; 22: 1155-1163.
 15. O'Leary DH, Polak JF, Kronmal RA y col: **Carotid-artery intima and media thickness as a risk factor for myocardial infarction and stroke in older adults.** N Engl J Med 1999; 340: 14–22.
 16. Bots ML, Hoes AW, Koudstaal PJ y col: **Common carotid intima-media thickness and risk of stroke and myocardial infarction.** The Rotterdam Study. Circulation 1997; 96: 1432-1437.
 17. Iglesias del Sol A, Bots ML, Grobbee DE y col: **Carotid intima-media thickness at different sites: relation to incident myocardial infarction.** The Rotterdam Study. Eur Heart J 2002; 23: 934–40.
 18. Furberg CD, Adams HP, Applegate WB y col **for the Asymptomatic Carotid Artery Progression Study (ACAPS) Research Group: Effect of lovastatin on early carotid atherosclerosis and cardiovascular events.** Circulation 1994; 90: 1679–1687.
 19. Espeland MA, Tang R, Terry JG y col: **Associations of risk factors with segment-specific intimal-medial thickness of the extracranial carotid artery.** Stroke 1999; 30: 1047-1055.
 20. Crouse JR III, Byington RP, Bond MG y col: **Pravastatin, Lipids, and Atherosclerosis in the Carotid Arteries (PLAC-II).** Am J Cardiol 1995; 75: 455–459.
 21. Smilde TJ, Wissen SV, Wollersheim H y col: **Effect of aggressive versus conventional lipid lowering on atherosclerosis progression in familial hypercholesterolaemia (ASAP): a prospective, randomized double blind trial.** Lancet 2001; 357: 577–581.
 22. Adams MR, Nakagomi A, Keech A y col: **Carotid intima-media thickness is only weakly correlated with the extent and severity of coronary artery disease.** Circulation 1995; 92: 2127–2134.
 23. Blankenhorn DH, Seltzer RH, Crawford DW y col: **Beneficial effects of colestipol-niacin therapy on carotid atherosclerosis: two and four year reduction of intima-media thickness measured by ultrasound.** Circulation 1993; 88: 20–28.

24. De Groot E, Jukema JW, Montauban van Swijndregt AD y col: **B-mode ultrasound assessment of pravastatin treatment effect on carotid and femoral artery walls and its correlations with coronary angiographic findings: a report of The Regression Growth Evaluation Statin Study (REGRESS)**. *J Am Coll Cardiol* 1998; 31: 1561–1567.
25. Taylor AJ, Kent SM, Flaherty PJ y col: **ARBITER: Arterial Biology for the Investigation of the Treatment Effects of Reducing Cholesterol: a randomized trial comparing the effects of atorvastatin and pravastatin on carotid intima medial thickness**. *Circulation* 2002; 106: 2055–2060.
26. MacMahon S, Sharpe N, Gamble G y col, **for the LIPID Trial Research Group: Effects of lowering average of below-average cholesterol levels on the progression of carotid atherosclerosis: results of the LIPID Atherosclerosis Substudy**. *Circulation* 1998; 97: 1784–1790.
27. Ebrahim S, Papacosta O, Whincup P y col: **Carotid plaque, intima media thickness, cardiovascular risk factors, and prevalent cardiovascular disease in men and women: the British Regional Heart Study**. *Stroke* 1999; 30: 841-850.
28. Salonen R, Salonen JT: **Progression of carotid atherosclerosis and its determinants: A population-based ultrasonography study**. *Atherosclerosis* 1990; 81: 33–40.
29. Salonen R, Nyyssonen K, Porkkala E y col: **Kuopio Atherosclerosis Prevention Study (KAPS): a populationbased primary preventive trial of the effect of LDL lowering on atherosclerotic progression in carotid and femoral arteries**. *Circulation* 1995; 92: 1758–1764.
30. Hedblad B, Wikstrand J, Janzon L y col: **Low-dose metoprolol CR/XL and fluvastatin slow progression of carotid intima-media thickness: main results from the Beta-Blocker Cholesterol-Lowering Asymptomatic Plaque Study (BCAPS)**. *Circulation* 2001; 103: 1721–1726.
31. Belcaro G, Nicolaides AN, Laurora G y col: **Ultrasound morphology classification of the arterial wall and cardiovascular events in a 6-year follow-up study**. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 1996; 16: 851-856.
32. Salonen JT, Salonen R: **Ultrasonographically assessed carotid morphology and the risk of coronary heart disease**. *Arterioscler Thromb* 1991; 11: 1245-1249.
33. Van der Meer IM, Bots ML, Hofman A y col: **Predictive value of noninvasive measures of atherosclerosis for incident myocardial infarction. The Rotterdam Study**. *Circulation* 2004; 109: 1089-1094.

34. Hollander M, Bots ML, Iglesias del Sol A y col: **Carotid plaques increase the risk of stroke and subtypes of cerebral infarction in asymptomatic elderly. The Rotterdam Study.** Circulation 2002; 105: 2872-2877.
35. Stork S, van den Beld AW, von Schacky C y col: **Carotid artery, plaque burden, stiffness, and mortality risk in elderly men.** Circulation 2004; 110: 344-348.
36. Aminbakhsh A, Frohlich J, Mancini GB: **Detection of early atherosclerosis with B mode carotid ultrasonography: assessment of a new quantitative approach.** Clin Invest Med 1999; 22: 265-274.