



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
FACULTAD DE MEDICINA**

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DELEGACIÓN No. 3 DEL DISTRITO FEDERAL
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
“HOSPITAL DE ESPECIALIDADES”
CMN SIGLO XXI**

**VALORES DE REFERENCIA EN LA EVALUACIÓN HEMODINAMICA DEL
SISTEMA CAROTIDEO CON ULTRASONIDO DOPPLER DUPLEX COLOR
EN PACIENTES MEXICANOS EN LA UMAE “HOSPITAL DE
ESPECIALIDADES” CMN SIGLO XXI. CORRELACION
CLINICO-SONOGRAFICA**

**TESIS
QUE PRESENTA
DR. CLAUDIO ENRIQUE ZAMORA VERGARA
PARA OBTENER EL DIPLOMA EN LA ESPECIALIDAD DE
RADIOLOGÍA E IMAGEN**

**ASESORES:
DRA. JANET TANUS HAJJ MBRX HE CMN SXXI.
DR. MIGUEL ANGEL RIOS NAVA MBRX HE CMN SXXI
DRA. MARIA EUGENIA GALVAN PLATA MB MI HE CMN SXXI**

MÉXICO DF.

FEBRERO DEL 2008



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.

HOJA RECOLECTORA DE FIRMAS

DRA. DIANA G. MENEZ DÍAZ
JEFE DE LA DIVISIÓN DE EDUCACIÓN EN SALUD
UMAE "HOSPITAL DE ESPECIALIDADES" CMN SIGLO XXI

DR. FRANCISCO JOSE AVELAR GARNICA
MÉDICO JEFE DEL SERVICIO DE RADIOLOGÍA E IMAGEN Y PROFESOR
TITULAR DEL CURSO
UMAE "HOSPITAL DE ESPECIALIDADES" CMN SIGLO XXI

DRA. JANET TANUS HAJJ MBRX
DIRECTORA DEL AREA DE ULTRASONIDO DE LA UNIDAD MEDICA DE
ALTA ESPECIALIDAD "HOSPITAL DE ESPECIALIDADES" CMN SIGLO XXI
ASESOR

DR. MIGUEL ANGEL RIOS NAVA MBRX
MEDICO ADSCRITO AL SERVICIO DE RADIOLOGÍA E IMAGEN
UMAE "HOSPITAL DE ESPECIALIDADES" CMN SIGLO XXI
ASESOR

DRA. MARIA EUGENIA GALVAN PLATA MB MI
MEDICO ADSCRITO AL SERVICIO DE MEDICINA INTERNA
UMAE "HOSPITAL DE ESPECIALIDADES" CMN SIGLO XXI
ASESOR

1. DATOS DEL ALUMNO
Zamora Vergara Claudio Enrique (044) 5513595755 Universidad Nacional Autónoma de México Facultad de Medicina Especialista en Radiología e Imagen
2. DATOS DEL ASESOR
ASESOR 1 Tanus Hajj Janet ASESOR 2 Rios Nava Miguel Angel ASESOR 3 Galván Plata Maria Eugenia
3. DATOS DE LA TESIS
VALORES DE REFERENCIA EN LA EVALUACIÓN HEMODINAMICA DEL SISTEMA CAROTIDEO CON ULTRASONIDO DOPPLER DUPLEX COLOR EN PACIENTES MEXICANOS EN LA UMAE “HOSPITAL DE ESPECIALIDADES” CMN SIGLO XXI. CORRELACION CLINICO-SONOGRAFICA 39 p. 2008

RESUMEN

La hemodinamia carotídea en condiciones de normalidad puede ser evaluada satisfactoriamente mediante la utilización del Ultrasonido Doppler Dúplex carotídeo (UDDC) , ya que la tecnología actual ha demostrado que se trata de un método de imagen con amplio margen de seguridad , para ser utilizado en todo tipo de pacientes con patología vascular en cualquier parte del organismo , con alto grado de sensibilidad y especificidad , en la caracterización tisular del endotelio vascular ,así como, en la determinación de las características hemodinámicas fisiológica y patológicas de cada uno de los segmentos vasculares arteriales y venosos.

A nivel de los troncos supraaòrticos como son ambos sistemas carotídeos y ambas arterias vertebrales, responsables de la circulación intracraneana, el UDDC, ha sido de gran utilidad a nivel mundial para la evaluación, el diagnóstico y el grado de severidad de la enfermedad ateromatosa, así como, de la diversidad de patologías que involucran a dicho segmentos arteriales.

La información recopilada de la literatura mundial establece como rango máximo de normalidad para el pico sistólico de arteria carótida común e interna 125 cm. /seg, a partir de dichas velocidades de flujo, podemos considerar que existen alteraciones hemodinámicas que establecen alteraciones que en la mayoría de los casos se asocian a enfermedad ateromatosa.

Los factores que se consideran como puntos específicos en la evaluación del sistema carotídeo son:

Relación íntima/media.

Calibre de carótida común / carótida interna.

Saturación de flujo unidireccional, sin evidencia de turbulencia, la cual se identifica caracterizada por mosaico de colores.

Espectros de baja resistencia, con adecuada visualización de ventana espectral para carótida común y carótida interna.

Velocidades pico sistólica promedio de 90 a 125 cm. /seg. para carótida común (CC) y para carótida interna (CI).

La carótida interna en condiciones normales muestra velocidad pico sistólica menor en el segmento proximal y hacia el segmento medial cercano a la velocidad pico sistólico de la carótida común.

Ambas carótidas comunes pueden presentar variación de hasta 20 cm. /seg., entre una y otra, sin considerarse anormal.

En la actualidad , el desarrollo de programas vasculares específicos , así como, el advenimiento de programas que incrementan la resolución tisular , la mayor sensibilidad de los equipos para determinar flujos y sus características , aunado a ser un método que no utiliza radiación ionizante, lo convierte en uno de los métodos de mayor utilidad en el diagnóstico de la patología carotídea.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por ser el hacedor de la sabiduría y brindármela en este largo caminar del conocimiento.

A mi Madre y hermanos por brindarme su amor infinito, comprensión y apoyo.

Al Dr. Miguel Ángel Ríos por su amistad incondicional y apoyo moral en los momentos difíciles.

¡GRACIAS!

INDICE

1.-ANTECEDENTES	8
2.-JUSTIFICACION	16
3.-PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	17
4.-HIPOTESIS	18
5.-OBJETIVO	19
6.-MATERIAL Y METODOS	20
7.-METODOLOGIA.....	
8.- ASPECTOS ETICOS	26
8.-CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	28
9.-RESULTADOS	29
10.-DISCUSION	41
11.-BIBLIOGRAFIA	42
12. ANEXOS	44
A. FIGURAS	
B. INSTRUMENTO	

MARCO TEORICO

Desde 1992 Kenneth Taylor M.D. (6) comienza a utilizar a nivel mundial el ultrasonido doppler como método diagnostico de imagen para la evaluación tanto de la enfermedad ateromatosa Carotidea como de sus repercusiones hemodinámicas con el fin de establecer el diagnostico oportuno tanto de las complicaciones tempranas de la placa de ateroma como de la estenosis de la luz arterial y sus repercusiones hemodinámicas hacia 1995 Joseph F. Polak (7) continua con el desarrollo en la investigación de la utilidad diagnostica del Doppler en patología vascular tanto arterial como venosa y hacia el 2000 William j. Zwiebel (1) establece nuevos avances junto con Joseph F. Polak (7).

Este método de imagen en sus inicios se realizo con la valoración angiográfica simultanea, demostrando la importante utilidad como método diagnostico no invasivo en la detección temprana y el diagnostico de la enfermedad Carotidea por lo que en la actualidad es considerada por la escuela norteamericana de radiología y de angiología (Asyntomatic Carotid Artery Surgery Trial)(ACAS) (3) , como el estándar de oro en la evaluación de la enfermedad ateromatosa y sus repercusiones hemodinámicas, lo que establece la selección adecuada de los pacientes que deben ser sometidos a endarterectomía carotidea, (North American Symptomatic Endarterectomy Trial) (NASCENT) (3) , con alto porcentaje de éxito en la prevención y tratamiento de la oclusión vascular de origen ateromatoso lo que ha disminuido importantemente la realización de angiografías carotideas como método de diagnostico a nivel mundial.

En la actualidad el desarrollo tecnológico del ultrasonido doppler nos ha permitido contar con transductores de 12 a 17 MHz, que nos permiten evaluar con alto grado de certeza la caracterización de las placas de ateroma así como sus complicaciones (ulceración, hemorragia intraplaca y/o trombo).

Aunado a este tipo de transductores se han desarrollado programas (software) que incrementan la definición de los cambios tisulares, con una certeza menor a décimas de milímetro, como son la SonoCT y el X Res.

Dichos programas permiten definir con alto grado de sensibilidad y especificidad, las alteraciones de la pared arterial asociadas a la enfermedad ateromatosa, como son al inicio de la enfermedad, la alteración de la relación intima/media, con un alto valor predictivo y posteriormente una vez establecidas las placas de ateroma sus complicaciones, como pueden ser hemorragia intraplaca (fuente de microémbolos en la enf. multinfarto cerebral), ulceración, trombo y la inestabilidad de la placa.

Desde el punto de vista hemodinámico el doppler en sus modalidades de color y pulsado nos ha permitido establecer:

- a) Permeabilidad de todos los segmentos vasculares.
- b) Porcentaje de estenosis.
- c) Repercusiones hemodinámicas postestenóticas.
- d) Evaluación postendarterectomía.

En protocolos realizados entre 1993 y 2005 se realizaron estudios prospectivos, obteniéndose resultados para la población norteamericana:

Carótida común y carótida interna, con velocidades máximas de pico sistólico de 125 cm./seg., y diástole promedio de 40 cm./seg.

La relación carótida común / carótida interna fue en promedio de 2.0

El comportamiento espectral para carótida común y carótida interna en su segmento medial es de baja resistencia, con diástole continua y adecuada definición de ventana acústica.

Se identificaron valores de variación permitido entre carótida común derecha e izquierda, de 20 cm. /seg., lo que se considera variante de normalidad(2).

El grosor de la intima media se establece como un parámetro con valor predictivo positivo para el desarrollo de Enfermedad ateromatosa, considerándose el valor de normalidad de 0.8 mm, como limite superior de normalidad hasta 1.0 mm. (4).

PRINCIPIOS DEL DOPPLER: el efecto Doppler fue descrito por primera vez por Christian Doppler en 1842 y se define como el cambio de frecuencia de una onda sonora con el movimiento de la fuente respecto al receptor (es la diferencia entre la onda reflejada y la transmitida) (8.)

Sin embargo para una optima valoración del flujo sanguíneo se debe modificar el ángulo de 90° , que existe entre el transductor y la luz del vaso estudiado por lo que es preciso auxiliarse con la corrección del ángulo que puede ser de hasta 60° , aunado a la corrección de la caja de color (steer) que puede corregir hasta 30° .

El Doppler Pulsado permite la representación grafica del flujo sanguíneo mediante un espectro que muestra pico sistólico, el cual generalmente se forma sobre una línea, conocida como la línea basal y que nos permite establecer además del comportamiento hemodinámico la dirección del flujo.

La función del sistema arterial es transportar nutrientes y hormonas, además de oxígeno a los tejidos con la finalidad de condicionar el ambiente óptimo para la supervivencia tisular y la función celular.

Las paredes arteriales están compuestas por tres capas, la primera que forma el endotelio vascular y que se conoce como íntima, es la más interna, la cual se considera como una continuación del revestimiento endocárdico, que es un epitelio escamoso simple con células aplanadas, íntimamente unidas para formar una superficie lisa que reduce la fricción cuando la sangre circula en el vaso.

La túnica media está formada predominantemente por células musculares lisas y fibras elásticas entremezcladas con elastina, la actividad de estas fibras musculares está regulada por fibras nerviosas del sistema nervioso autónomo, esto ayuda a mantener la presión arterial adecuada, controlando el diámetro del vaso (vasoconstricción y/o vasodilatación).

La túnica adventicia consta de una trama laxa de fibras colágenas, que protegen al vaso, contiene fibras nerviosas y vasos linfáticos, así como una red de pequeños vasos nutrientes.

La contracción cardíaca bombea la sangre desde los ventrículos hasta las arterias (la presión dinámica se debe al bombeo cardíaco mientras que la presión potencial es responsable del movimiento de la sangre en las arterias, la dilatación y contracción de las arterias elásticas durante el ciclo cardíaco crea una onda de presión (pulso).

Los dos grandes factores que gobiernan el flujo sanguíneo son la presión y la resistencia. La resistencia es la oposición al flujo y es una medida de la fricción de la sangre en el sistema vascular.

La cantidad de resistencia depende de tres factores, que son la viscosidad de la sangre la longitud del vaso y el diámetro del vaso.

Las arterias tienen patrones de flujo característicos, como son el flujo laminar y el flujo central, en donde el flujo periférico o laminar es mas bajo que el flujo central.

ULTRASONIDO CAROTIDEO:

CARACTERISTICAS DE LA IMAGEN EN ESCALA DE GRISES:

- 1.- Estructura tubular, pulsátil, adyacente a la vena correspondiente.
- 2.-Las arterias se ven como dos líneas paralelas, ecogenicas, separadas por la luz vascular anecoica.
- 3.- Puede identificarse la intima como una línea hiperecogenica adyacente a la luz.
- 4.- El grosor de la intima / media no debe sobrepasar 1 mm (rango de 0.8 a 1 mm)
- 5.-La intima puede interrumpirse bruscamente si el paciente ha sido sometido a endarterectomía.
- 6.-Las arterias no son compresibles como las venas.

CARACTERISTICAS DEL DOPPLER COLOR

1. Saturación de flujo uniforme, que permite adecuada evaluación de la intima y de la relación intima/ media en todo el sistema carotideo.
2. .- Dependiendo de la correcta angulación de la caja de color (steer) la tonalidad de flujo es única, rojo si se acerca al transductor y azul si

se aleja, el mosaico de colores (turbulencia), indica falla técnica o flujo en un sitio de estenosis

CARACTERISTICAS DEL DOPPLER PULSADO.

1.- La onda espectral se caracteriza esencialmente por un pico sistólico y de una diástole, se clasifica de dos formas:

TIPO DE ESPECTRO:

A.- MONOFASICA sístole alta, sin diástole.

B.- BIFASICA base del espectro ancha, diástole continua, que se prolonga con la siguiente sístole.

C.- TRIFASICA sístole alta, segundo segmento que traduce inversión de espectro (por debajo de la línea basal) por diástole temprana y el tercer pico condicionado por el final de la diástole.

POR RESISTENCIA PERIFERICA:

A.- ALTA RESISTENCIA: espectros monofásicos y trifásicos

Ej. Carótida externa.

B.- BAJA RESISTENCIA: espectros bifásicos.

Ej. Carótida común, carótida interna y arteria vertebral

EN LOS TRES TIPOS DE ESPECTRO ES POSIBLE EVALUAR INDICE DE RESISTENCIA ASI COMO INDICE DE PULSATILIDAD.

ARTEFACTOS:

1.- ALIASING: Se produce cuando el cambio de frecuencia Doppler, ha rebasado el índice Nyquist (la mitad de la repetición del pulso) y aparece como un espectro de mayor tamaño que rebasa la pantalla Espectral.

2.- TURBULENCIA: aparece como mosaico de colores y como espectro "sucio", con contornos irregulares, se presenta cuando el steer y la corrección de ángulo no son las adecuadas.

ANATOMIA: Las arterias carótidas proporcionan la mayor parte del aporte sanguíneo de la cabeza y del cuello, ambas carótidas comunes se bifurcan habitualmente hacia el borde superior del cartilago tiroides y se divide en carótida interna y carótida externa.

La carótida externa vasculariza el cuero cabelludo, la cara y la mayor parte del cuello. La carótida interna se divide en porciones cervical, petrosa, cavernosa y cerebral. Las arterias vertebrales conforman el sistema vertebrobasilar y proporcionan irrigación al cerebelo y a la región occipital del cerebro.

El sistema carotideo puede evaluarse por abordaje anterior, con rastreos axiales y sagitales realizados hacia la parte anterior del cuello adyacentes a la traquea, o bien por abordaje posterior realizado desde las apófisis transversas hacia la porción anterior del cuello.

Siempre se debe evaluar en tiempo real al inicio, desde el origen de carótida común, hasta el segmento distal de esta, así como bulbo, origen de carótidas interna y externa hasta segmentos mediales de las mismas

Posteriormente se debe evaluar la identificación de las arterias vertebrales en sus segmentos proximal y distal. La segunda fase de la evaluación, consiste en aplicación de Doppler Color en todos los segmentos del sistema carotideo y vertebral. La tercera fase del examen consiste en evaluación espectral con Doppler Pulsado, en los segmentos mencionados.

GROSOR INTIMA MEDIA DE LA CC.(IMT)

El U.S. puede evaluar los cambios difusos de la pared arterial

IMT: se conoce como la distancia que existe entre la interfase de la luz y la intima, a la interfase entre la intima y la media.

Se mide el segmento mas recto de la CC, proximal al bulbo y los rangos de normalidad fluctúan entre 0.6 a 1 mm (7)

La medición intima media, se correlaciona con enfermedades cardiacas, se utiliza también para evaluar la regresión de la enfermedad post tratamiento infarto y enfermedad arterial periférica asociadas a enfermedad aterosclerosa, por lo que es útil en la evaluación y diagnostico temprano de grupos de riesgo, así como en pacientes con enfermedad ateromatosa establecida y en los controles post quirúrgicos.

JUSTIFICACION

En la literatura internacional no existen estudios reportados que evalúen la hemodinamia carotidea por velocidades de flujo ,con ningún método de imagen, por lo tanto no contamos con mediciones estandarizadas para nuestra población por lo que se justifica la realización del presente estudio en la población mexicana.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La hemodinámica Carotídea de la población mexicana es de características similares a la reportada en la literatura para la población Norteamericana y Europea?

HIPOTESIS

La hemodinamia carotidea de la población mexicana muestra variaciones en las velocidades de flujo del sistema Carotídeo a las reportadas en la literatura para la población Norteamericana y de Países Europeos.

OBJETIVOS

Conocer los rangos de normalidad de las velocidades de flujo pico sistólica en la población mexicana que acude a la UMAE HE “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” CMN Siglo XXI, en el periodo de agosto a septiembre del 2007.

MATERIAL Y METODOS

DISEÑO DEL ESTUDIO:

Transversal, descriptivo.

UNIVERSO DE TRABAJO:

Pacientes que acuden al Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI, Instituto Mexicano del Seguro Social.

POBLACION BLANCO

Pacientes que acuden a la consulta externa del servicio de Medicina Interna del Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI, Instituto Mexicano del Seguro Social, en el periodo comprendido entre el 1° Agosto al 30 de Septiembre de 2007.

SEDE DEL ESTUDIO:

Servicio de Radiología e Imagen y el servicio de Medicina Interna Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI, Instituto Mexicano del Seguro Social.

SELECCIÓN DE LA MUESTRA

Se seleccionaran los pacientes de acuerdo a los siguientes criterios

CRITERIOS DE SELECCIÓN:

CRITERIOS DE INCLUSION

- Pacientes que acudan a la consulta externa del Servicio de Medicina Interna.
- Ambos sexos.
- Mayores de 18 años y menores de 40 años
- Pacientes sanos (personal del Hospital).
- Pacientes portadores de Diabetes Mellitus Tipo 1 y 2.

- Pacientes con Hipertensión Arterial Sistémica.
- Pacientes con Tabaquismo.
- Pacientes dislipidemicos: a) Hipercolesterolemia.
 - b) Hipertrigliceridemia
 - c) Mixta.
- Pacientes que acepten participar en el protocolo de estudio y firmen hoja de consentimiento informado

CRITERIOS DE NO INCLUSION:

- Pacientes que acudan con datos de descontrol de las enfermedades mencionadas.
- Pacientes con diagnostico previo de vasculitis o portadores de enfermedad autoinmune.
- Pacientes con antecedente de cardiopatía isquemia y/o Transplante de órganos.
- Pacientes con Hipotiroidismo.

CRITERIOS DE ELIMINACION:

- Se eliminaran aquellos pacientes que durante el desarrollo del estudio ameriten hospitalización por descontrol de las enfermedades mencionadas
- Pacientes que no acepten la realización del Ultrasonido Doppler Carotídeo.

VARIABLES:

- Independiente: Ultrasonido Doppler Carotídeo.

- Dependiente: Hemodinamia del sistema carotídeo

COVARIABLES:

- Edad
- Sexo
- Diagnostico

OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES

Doppler carotídeo

Conceptualización: Método diagnóstico de imagen cuyo fundamento es el ultrasonido y la formación de ecos para establecer características titulares y vasculares.

Operacionalización: Utiliza transductores de alta resolución, lineales, con aplicaciones de programas (software) titulares y vasculares.

Tipo de Variable: Cuantitativa y discreta.

Escala de medición: Centímetros sobre segundo. (Velocidades de flujo Sistólico y diastólico)

Hemodinamia del sistema carotídeo

Conceptualización: Es el comportamiento del flujo en estructuras arteriales, que depende de las resistencias propias de cada arteria y viscosidad sanguínea.

Operacionalización: Mediante la utilización del efecto Doppler para la medición de la velocidad de desplazamiento de los eritrocitos en la sangre.

Tipo de variable: Cuantitativa y discreta.

Escala de medición: Centímetros sobre segundo. (Velocidades de flujo Sistólico y diastólico).

Edad

Conceptualización: Tiempo transcurrido entre el nacimiento y un momento dado.

Operacionalización: Edad referida por el paciente y consignada en el expediente clínico

Tipo de variable: Cuantitativa discreta.

Escala de medición: Edad

Indicador: Años

Sexo

Conceptualización: Condición orgánica (fenotipo) que permite distinguir entre hombres y mujeres.

Operacionalización: Sexo referido por el paciente y consignado en el expediente clínico.

Tipo de variable: Cualitativa y nominal y dicotómica.

Escala de medición: Masculino y Femenino.

Indicador: Masculino y Femenino.

Diagnostico:

Conceptualización: Identificación de la naturaleza de una enfermedad mediante la observación de sus signos y síntomas característicos, así como de auxiliares diagnósticos.

Operacionalización: Aquellas enfermedades que padezca el paciente y que estén recopiladas en el expediente clínico.

Tipo de variable: Cualitativa y nominal.

Escala de medición: Sin escala de medición.

Indicador: Por ejemplo: Diabetes Mellitus, Hipertensión arterial, Dislipidemia, tabaquismo, etc.

DESCRIPCION GENERAL DEL ESTUDIO:

Los pacientes serán captados en la consulta externa del Servicio de Medicina Interna en donde serán evaluados y se les invitara a participar en el estudio explicándoles amplia y detalladamente el desarrollo del mismo y en caso de aceptar y reunir los criterios de inclusión se les otorgara la carta de consentimiento informado y se les extenderá la solicitud del ultrasonido Doppler carotideo, el cual se realizara en el laboratorio vascular del Servicio de Radiología e Imagen.

Se aceptaran pacientes seleccionados y enviados por la consulta externa del servicio de medicina interna, recibiendo un promedio de 4 a 5 pacientes por día de lunes a viernes, en los turnos matutino y vespertino.

Se explicara en forma clara y expedita en que consiste el estudio doppler

Se pasara al paciente a la sala de ultrasonido. Se le descubre la porción del cuello, recostándolo en decúbito dorsal. Se iniciara el rastreo carotídeo, con la evaluación sistemática de iniciar con sistema carotídeo izquierdo y posteriormente el derecho.

Se desplazara la cara hacia la derecha, dejando al descubierto la porción izquierda del cuello. Se coloca gel hidrosoluble sobre la piel. Se inicia rastreo en tiempo real, evaluando el sistema carotídeo desde el origen de la carótida común, posteriormente bulbo, carótida interna y arteria vertebral evaluando integridad de las tres capas de cada segmento arterial, posteriormente se realizan mediciones en el eje anteroposterior de carótida

común y de carótida interna en sus segmentos mediales. En aquellos casos que se identifiquen alteraciones de la evaluación de la íntima, se procede a medición de la relación íntima/media.

Se realizarán evaluaciones del sistema carotídeo y vertebral con aplicación de doppler color, con la finalidad de evaluar adecuada saturación de flujo para cada uno de los segmentos carotídeos y vertebrales.

Se realizará aplicación de Doppler Pulsado en segmentos mediales de carótida común y carótida interna, así como de arteria vertebral, obteniéndose espectro y realizando medición del pico sistólico y de la diástole en cada uno de los segmentos mencionados.

Se realizará fotografía de las imágenes en película 8 x 10 con formato de 6 imágenes para ambos sistemas carotídeos que incluirán:

Diámetro anteroposterior de carótida común y carótida interna en segmentos mediales.

Doppler pulsado y color (Doppler Duplex), con medición de pico sistólico y diástole de carótida común y carótida interna.

Doppler dúplex de arteria vertebral en segmento proximal y distal.

Los resultados tanto clínicos, laboratorio y del estudio Doppler carotídeo serán capturados en una hoja elaborada del programa Excel para su posterior análisis.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO:

Se realizará un análisis de estadística descriptiva. En el caso de variables numéricas se utilizarán medidas de tendencia central como moda, mediana, media y de dispersión como la desviación estándar; y en el caso de las

variables nominales se utilizaran porcentajes. Se realizaran graficas de distintos tipos para representar los resultados.

ASPECTOS ETICOS:

De acuerdo con el reglamento de la Ley General de Salud, los principios de Helsinki y las guías de la CIOM, esta investigación esta catalogada como de riesgo mínimo ya que no implica intervenciones en los pacientes y únicamente requiere del consentimiento informado del paciente y la aprobación por el comité de ética correspondiente

RECURSOS PARA EL ESTUDIO

HUMANOS:

Médicos Radiólogos adscrito al laboratorio vascular del servicio de imagen que realizara los estudios Doppler en el turno matutino; Dra. Janet Tannus y en el turno vespertino Dr. Miguel Ángel Ríos Nava.

Residente 3er grado del servicio de Radiología e Imagen:

Dr. Claudio Enrique Zamora Vergara.

Medico Adscrito a la consulta externa del Servicio de Medicina Interna, del HE CMN, Dra. M^a Eugenia Galván Plata, quien realizara la selección y evaluación de pacientes a quienes se realizaran los estudios Doppler.

Personal medico capacitado para el análisis estadístico de la base de datos; unidad de epidemiología del HE CMN, Dr. Juan Talavera.

MATERIAL:

Equipo U.S. HDI 3000 Y HDI 5000 marca ATL.

Transductor lineal de 12 MHz.

Aplicaciones de SonoCT y XRes.

Aplicación Doppler Color

Aplicación de Doppler Pulsado.

Sala de U.S., del servicio de imagen del Hospital de Especialidades Del CMN
Siglo XXI.

Película 8 x 10,

Expedientes clínicos

Hoja de recolección de datos y selección de pacientes (anexo 1)

Hoja de resultados (anexo 2)

Hoja de consentimiento informado para pacientes que acepten participar en el
proyecto de investigación (anexo 3)

Computadora

Hojas blancas

160 copias de cada uno de los anexos.

FINANCIEROS:

No aplica.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES:

	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
Búsqueda Bibliografica	XX						
Elaboración y Aceptación del Protocolo		XX					
Captura de pacientes y UDDC.			XX	XX			
Análisis de resultados					XX		
Elaboración de tesis y Publicación						XX	XX

RESULTADOS

Se realizaron 150 estudios Doppler de Carótidas, de los cuales el 38% fueron mujeres (57 pac.) y 62% fueron hombres (93 pac).

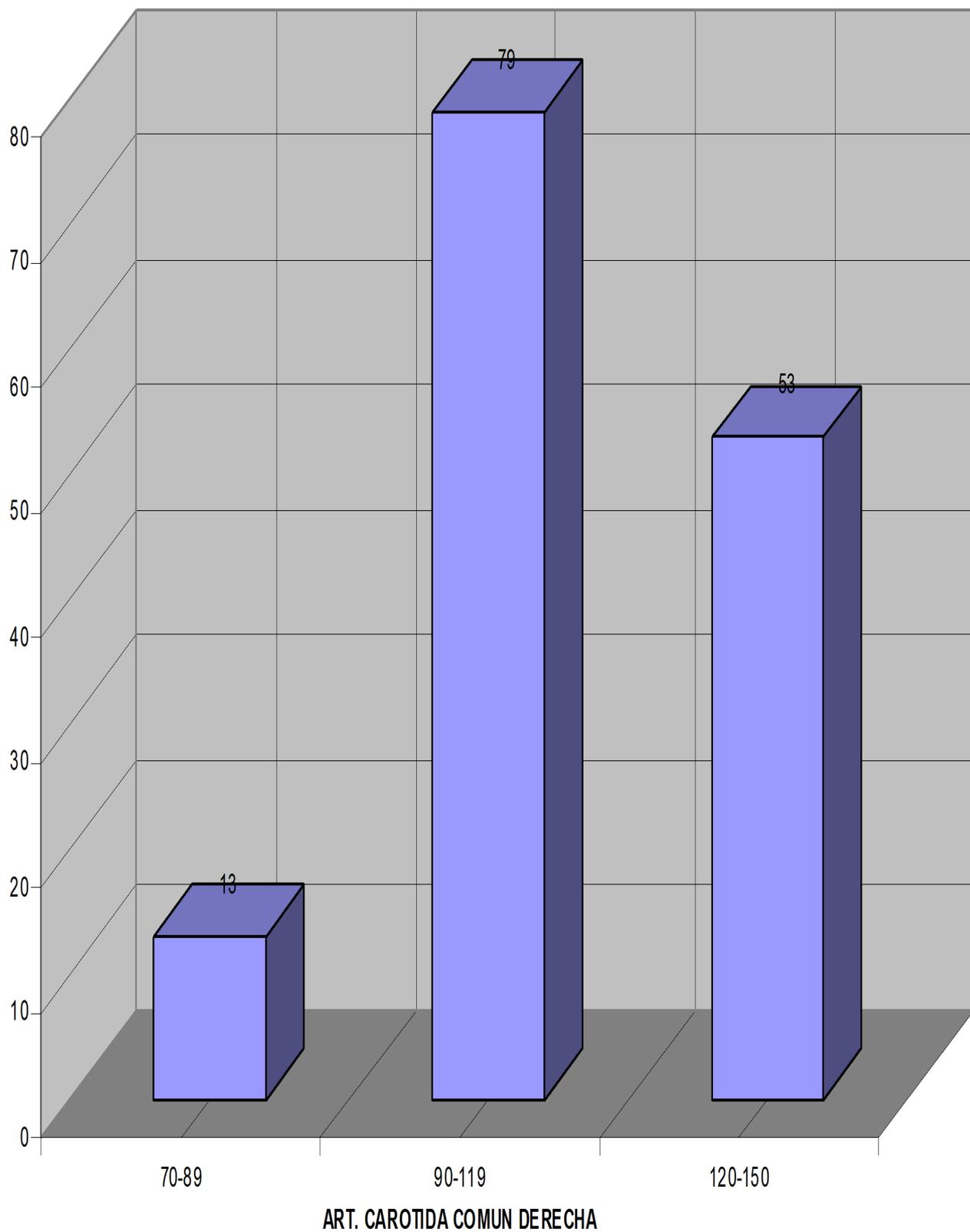
El rango de edad promedio fue de 27 a 33 años para ambos sexos.

El índice de masa corporal (IMC) en 40% de los pacientes (60) fue normal y en 52% de los pacientes (78) reporto obesidad.

El grosor de intima /media (I/M) fue de la siguiente forma:

A R T E R I A DERECHA	GROSOR	NUMERO DE PACIENTES	PORCENTAJE (%)
C A R O T I D A C O M U N DERECHA	0.7 mm	30	20
	0.6 mm	97	64
RANGO DE 0.6 A 0.7 mm.			84.6

VELOCIDAD DE FLUJO SISTOLICO



HDI
5000

CABRERA MACEDA, ALEJ
HOSP. ESP. CMN SXXI IMSS

QP-14666
L12-5 50 CVasc/Car

06 Dec 07
15:54:24

TIs 0.0 MI 0.54
Fr #212 3.9 cm

ATL

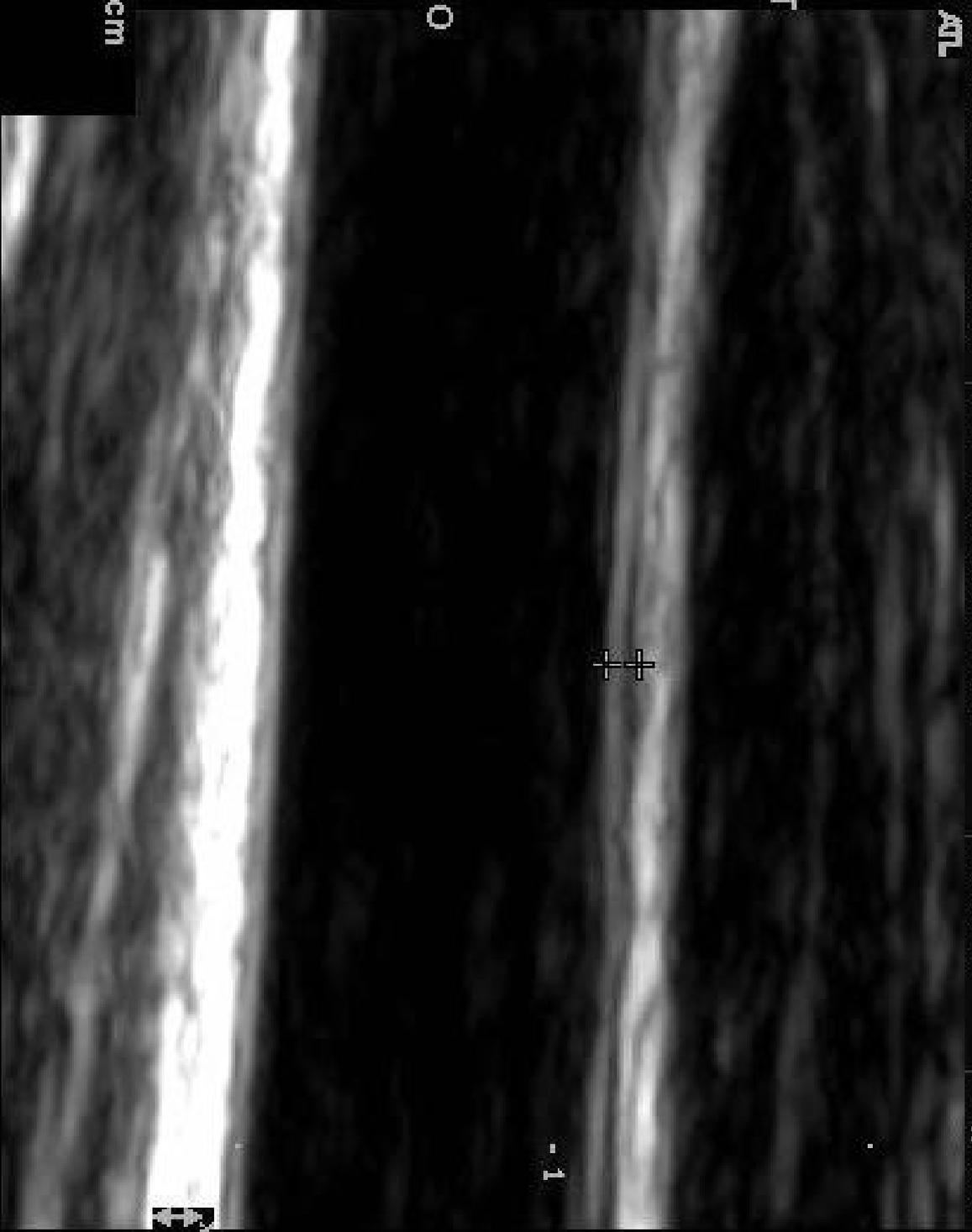
Map 2
170dB/C 4
Persist Off
2D Opt:FSCT
Fr Rate:Surv
SonoCT®
XRes™

DERECHO



+

0.05cm

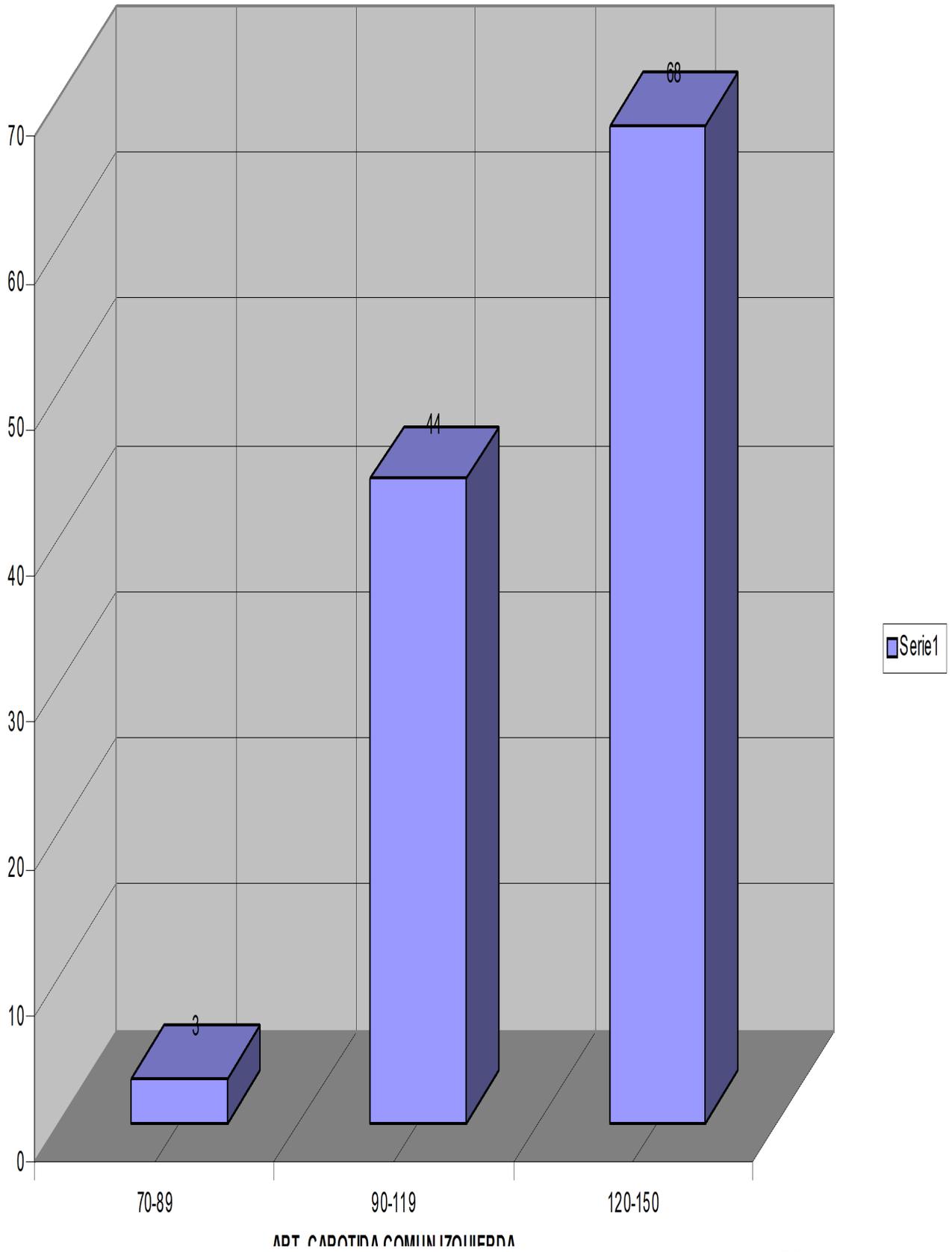


-1

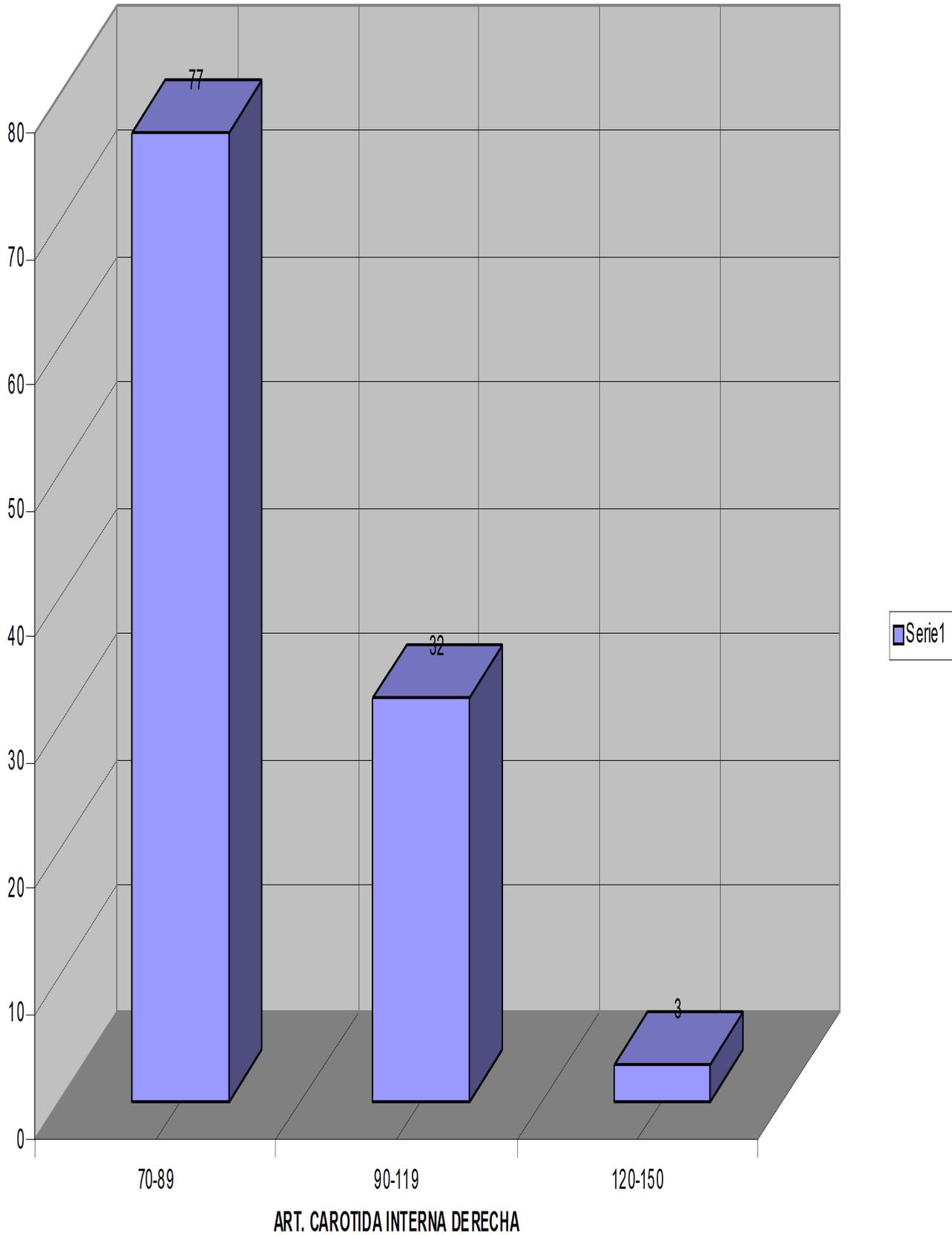
A R T E R I A IZQUIERDA	GROSOR	NUMERO DE PACIENTES	PORCENTAJE (%)
C A R O T I D A C O M U N IZQUIERDA	0.6 mm	82	54.6
	0.5 mm	40	26.6
RANGO DE 0.5 A 0.6 mm.			81.2

A R T E R I A DERECHA	GROSOR	PACIENTES	PORCENTAJE (%)
C A R O T I D A I N T E R N A DERECHA	0.7 mm	47	31.3
	0.6 mm	72	48

VELOCIDAD DE FLUJO SISTOLICO



VELOCIDAD DE FLUJO SISTOLICO



5000

HOSP. ESP. CMN SXXI IMSS

L12-5 50 CVasc/Car

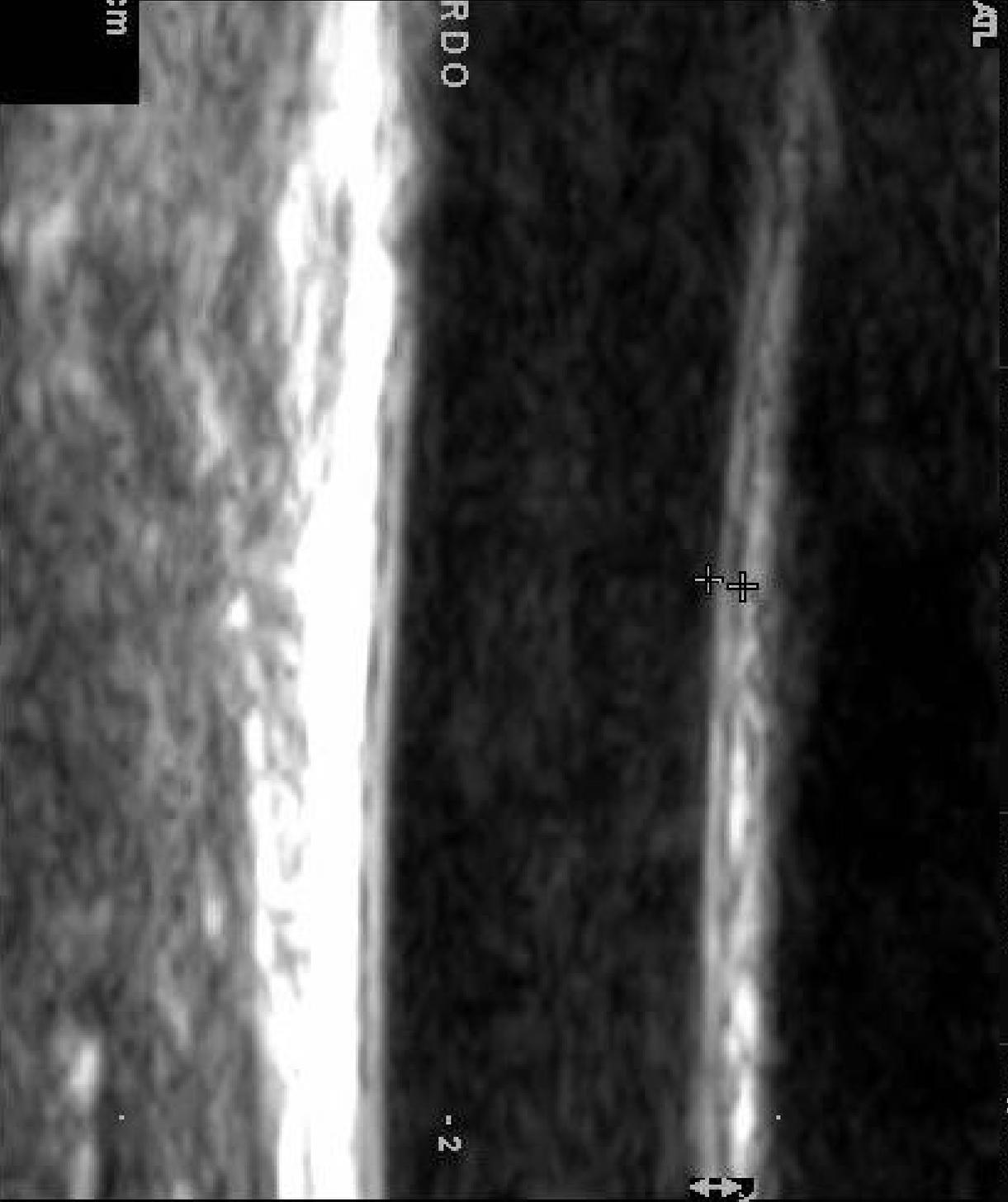
16:33:55

Fr #227 3.9 cm

ATL

Map 2
170dB/C 4
Persist Off
2D Opt:FSCT
Fr Rate:Surv
SonoCT®
XRes™

IZQUIERDO



0.05cm

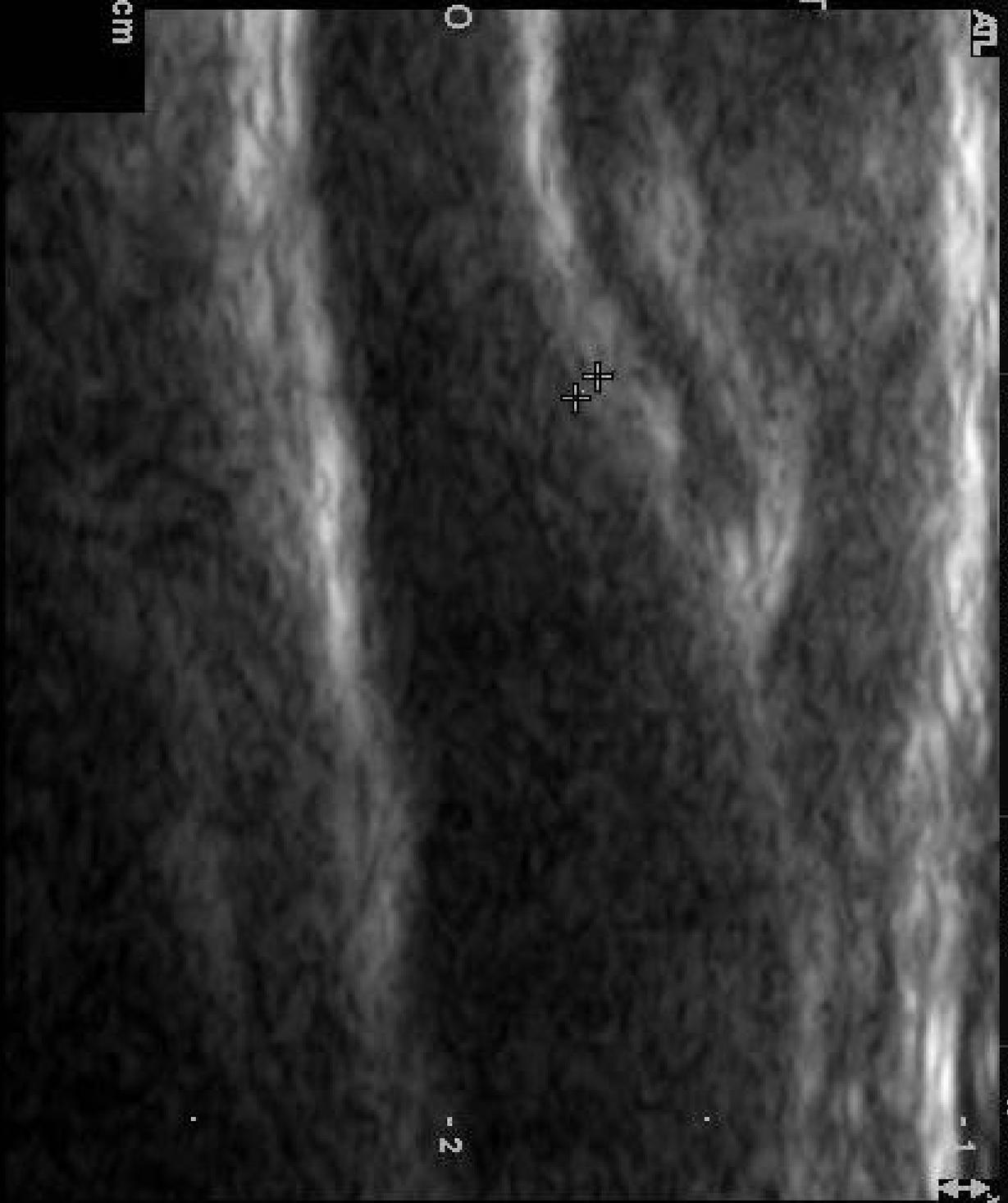
-2

Map 2
170dB/C 4
Persist Off
2D Opt:FSCT
Fr Rate:Surv
SonoCT®
XRes™

DERECHO



0.06cm



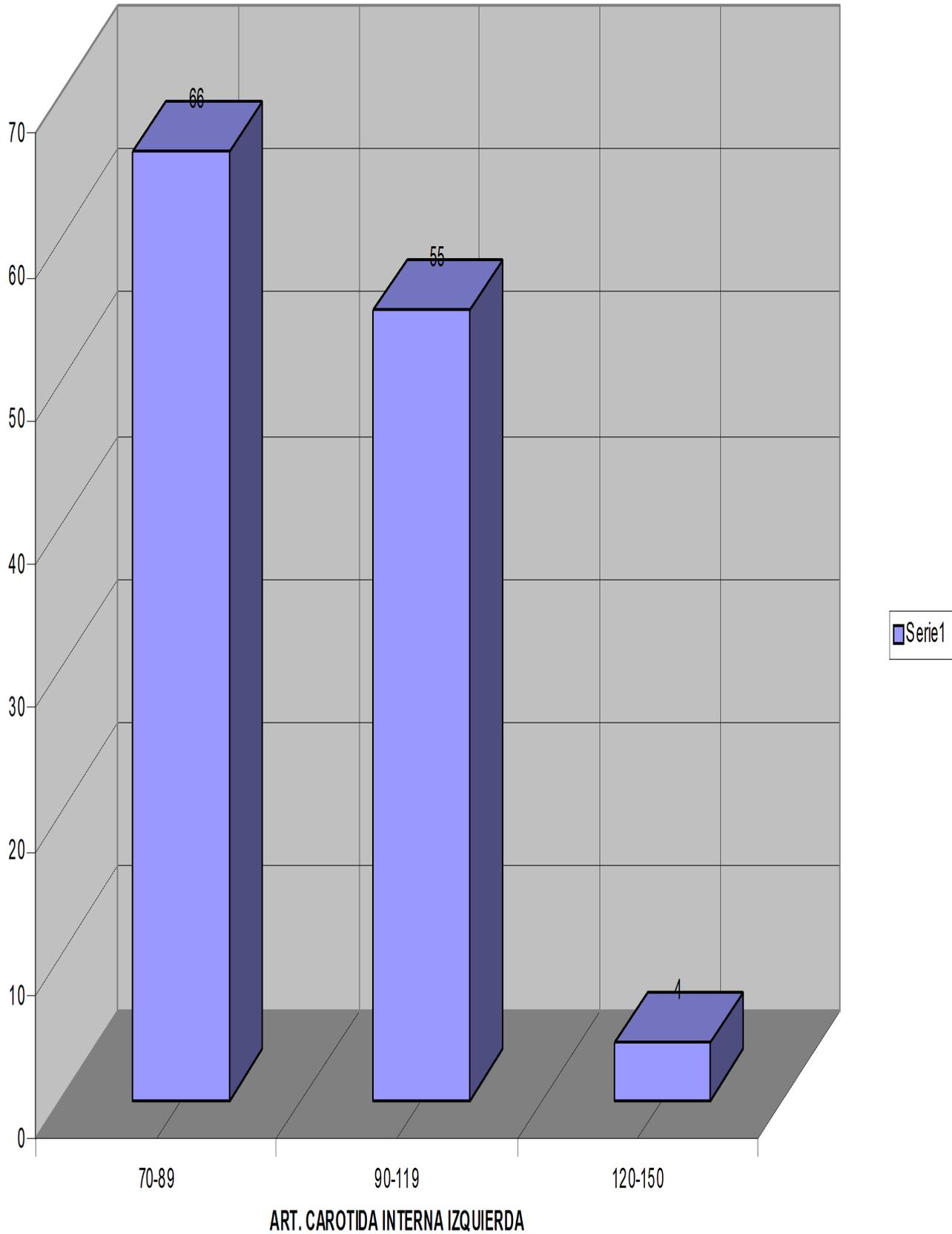
ATL

-1

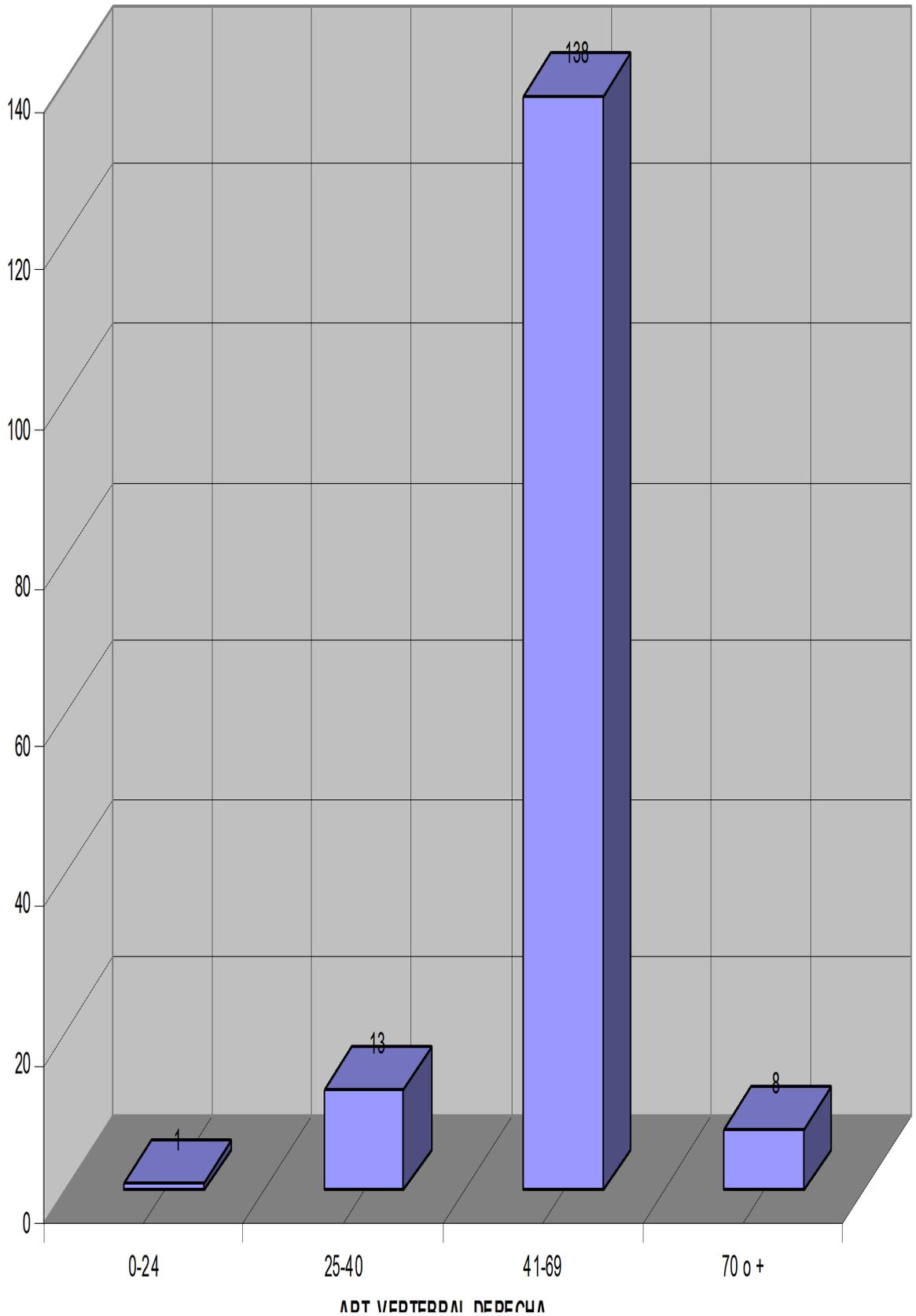
-2

A R T E R I A IZQUIERDA	GROSOR	PACIENTES	PORCENTAJE (%)
C A R O T I D A I N T E R N A IZQUIERDA	0.7 mm	39	26
	0.6 mm	79	52.6
RANGO DE 0.6 A 0.7 mm			78
A R T E R I A DERECHA	GROSOR	PACIENTES	PORCENTAJE (%)
V E R T E B R A L DERECHA	0.5 mm	63	42
	0.6 mm	55	36.6
RANGO DE 0.5 A 0.6 mm			78

VELOCIDAD DE FLUJO SISTOLICO



VELOCIDAD DE FLUJO SISTOLICO



LEIDI
5000

MORENO GOMEZ, JOSE A
HOSP. ESP. CMN SXXI IMSS

QP-18490
L12-5 50 CVasc/Car

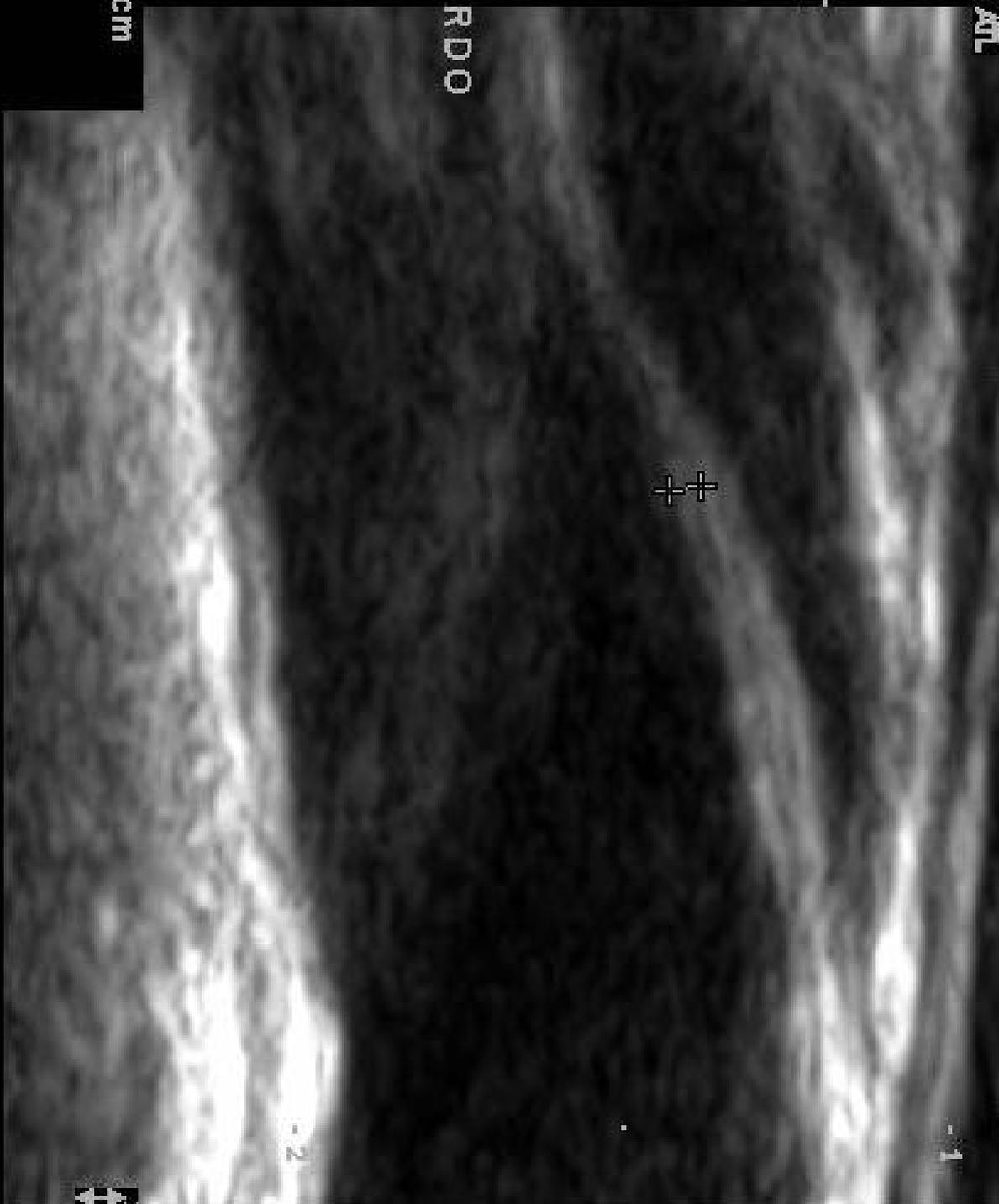
Z0 Deg 0/
16:27:10

ILS 0.0
FR #182 3.9 cm
MIL 0.4/

ATL

Map 2
170dB/C 4
Persist Off
2D Opt:FSCT
Fr Rate:Surv
SonoCT®
XRes™

IZQUIERDO



0.05cm



HLI 1 LINE OFF/ON, MULTIFRAME
5000 HOSP. ESP. CMN SXXI IMSS
SR 10000
L12-5 50 CVasc/Car
27 Dec 07
17:04:10
1.3 V.O. INT. V.O.4
Fr #199 3.9 cm

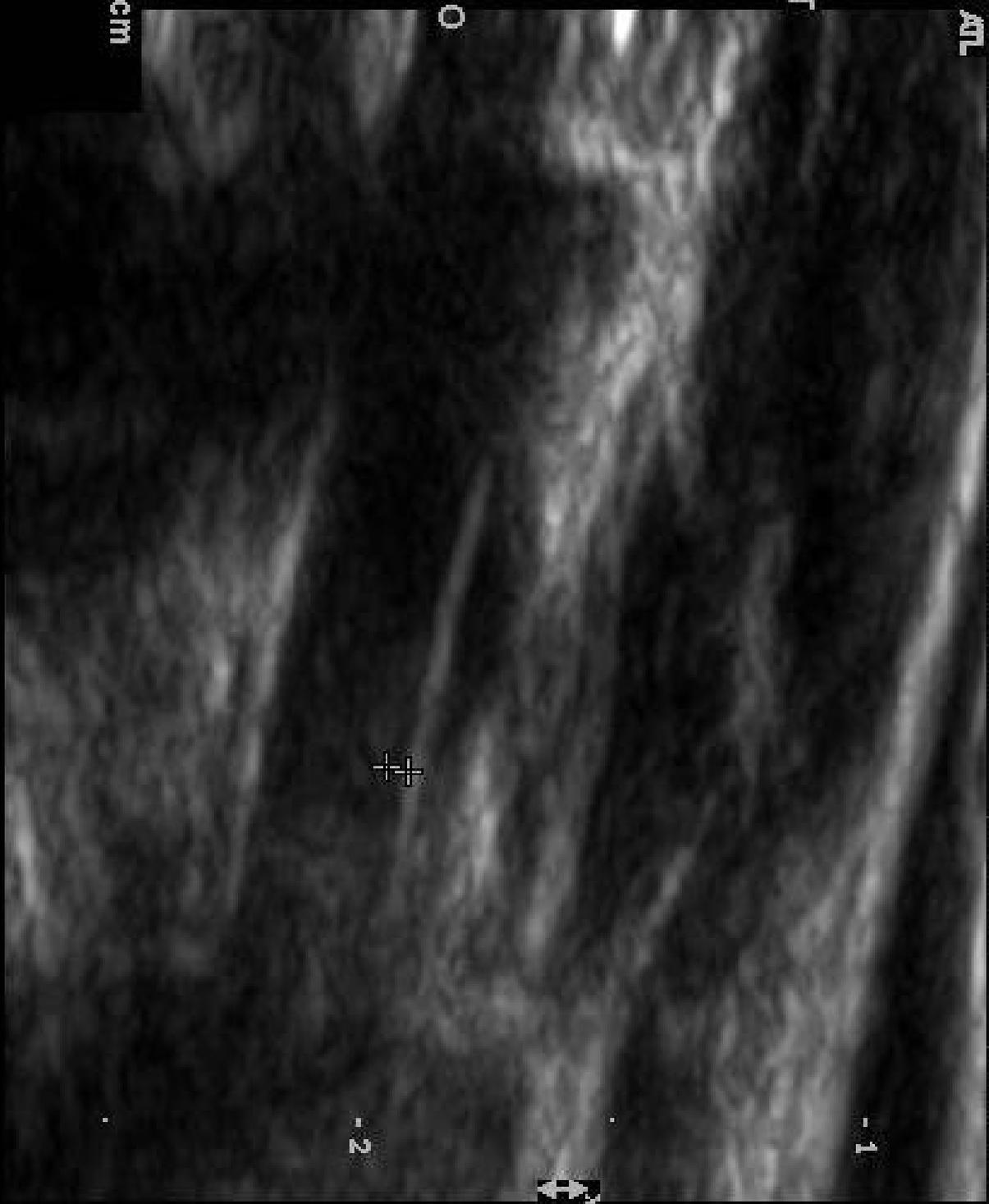
ATL

Map 2
170dB/C 4
Persist Off
2D Opt:FSC T
Fr Rate:Surv
SonoCT®
XRes™

DERECHO



0.04cm



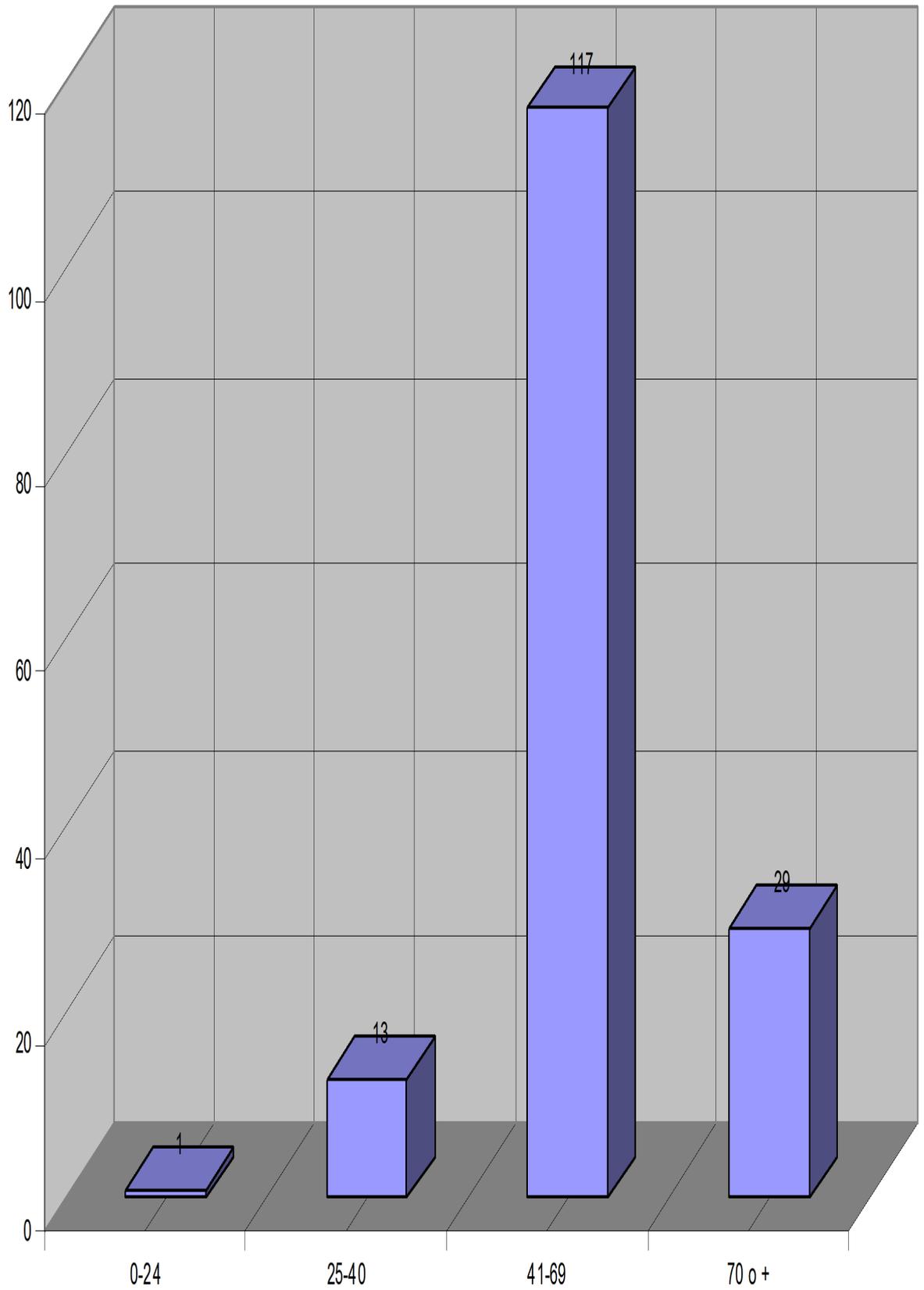
-1

-2



A R T E R I A IZQUIERDA	GROSOR	PACIENTES	PORCENTAJE (%)
VERTEBRAL IZQUIERDA	0.5 mm	54	36
	0.6 mm	60	40
RANGO DE			

VELOCIDAD DE FLUJO SISTOLICO



**VELOCIDADES DE FLUJO PICO SISTOLICO AMBOS DE SISTEMAS
CAROTIDEOS.**

A R T E R I A DERECHA	VELOCIDAD DE FLUJO	PACIENTES	PORCENTAJE (%)
C A R O T I D A C O M U N DERECHA	90 a 119 cm. /seg.	79	52.6
	120 a 150 cm. /seg.	53	35.3
FLUJO PICO SISTOLICO DE 90 A 150 CM /SEG			87.9

HDI
5000

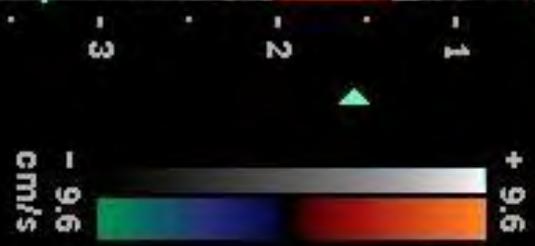
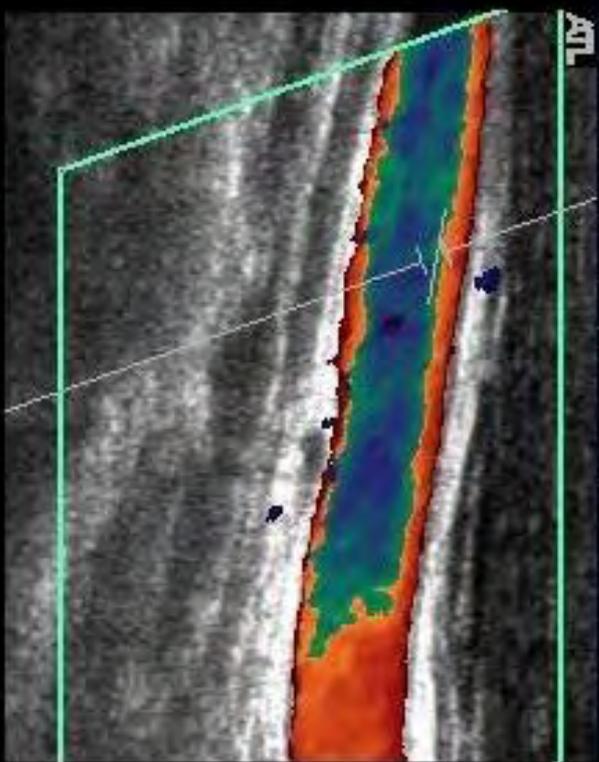
MORENO GOMEZ, JOSE A
HOSP. ESP. CMN SXXI IMSS

QP-16490
L12-5 50 CVasc/Car

20 Dec 07
16:33:02

TIs 0.1 **MI 0.29**
Fr #100 4.0 cm

Col 65% Map 5
WF Low
PRF 1500 Hz
Flow Opt: Med V

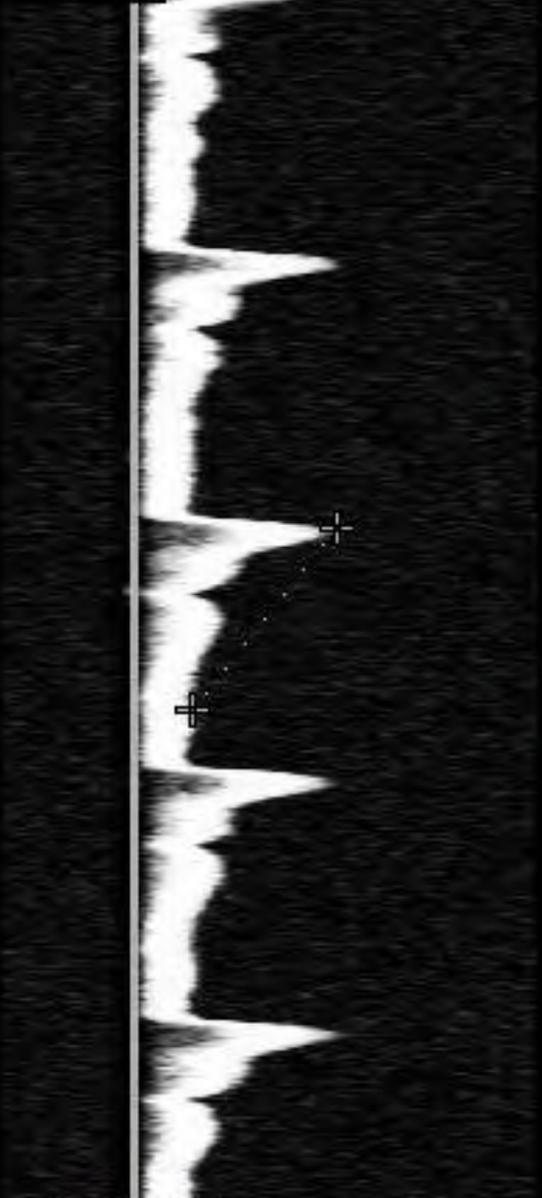


SV Angle -60°
Dep 1.3 cm
Size 1.5 mm
Freq 6.0 MHz
WF Low
Dop 85% Map 3
PRF 11905Hz

D E R E C H O



200 -
160 -
120 -
80 -
40 -
116.2cm/s
33.4cm/s



200 -
160 -
120 -
80 -
40 -
cm/s
-40

A R T E R I A IZQUIERDA	VELOCIDAD DE FLUJO	PACIENTES	PORCENTAJE (%)
C A R O T I D A C O M U N IZQUIERDA.	90 A 119 cm. /seg.	68	45
	120 a150 cm./ seg.	44	29.3
FLUJO PICO SISTOLICO DE 90 A 150 CM/ SEG.			74.3

A R T E R I A DERECHA	VELOCIDAD DE FLUJO	PACIENTES	PORCENTAJE (%)
C A R O T I D A I N T E R N A DERECHA	70 a 89 cm./ seg.	77	51.3
	90 a 119 cm. /seg.	32	21.3
FLUJO PICO SISTOLICO DE 70 A 119 CM			72.6

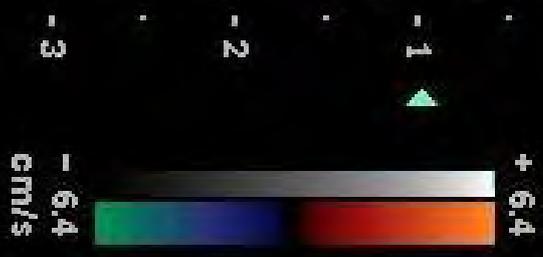
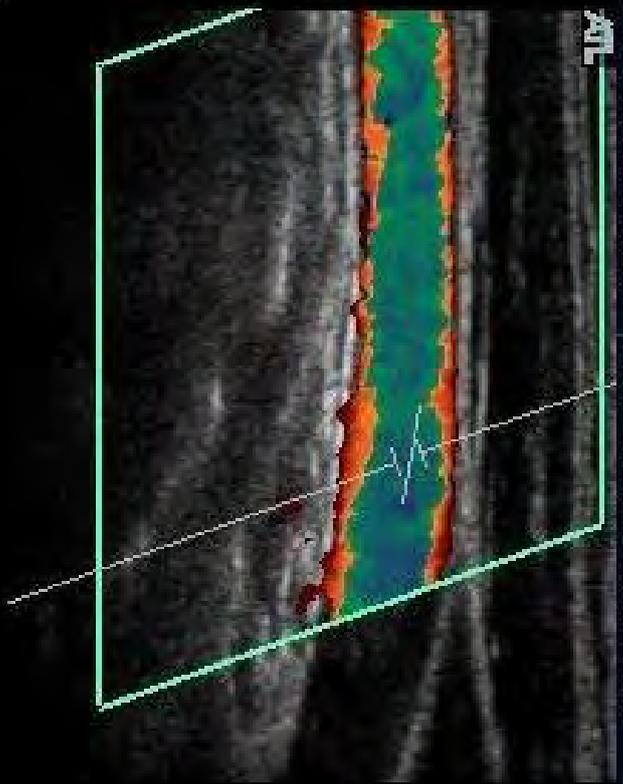
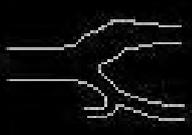
HDI
5000
MORENO LARRA, IRIS FAB
HOSP. ESP. CMN SXXI IMSS

QP-14668
L12-5 50 CVasc/Car

06 Dec 07
16:05:06

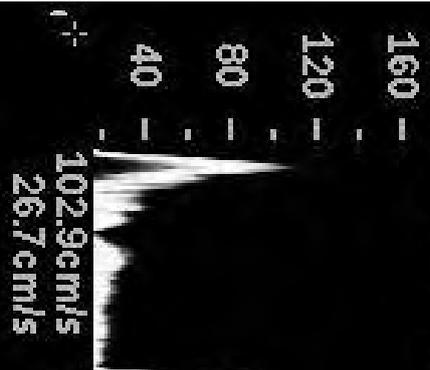
TIs 0.1 MI 0.31
Fr #197 4.0 cm

Col 56% Map 5
WF Low
PRF 1000 Hz
Flow Opt: Med V



SV Angle -60°
Dep 1.3 cm
Size 1.5 mm
Freq 6.0 MHz
WF Low
Dop 70% Map 3
PRF 10000Hz

I Z Q U I E R D O

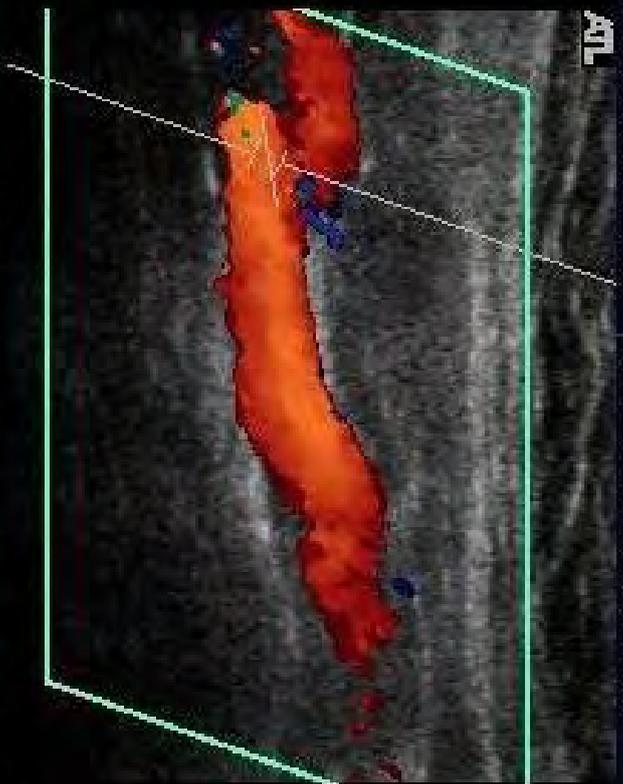


PEREZ FRANCO, IRENE
HOSP. ESP. CMN SXXI IMSS
L12-5 50 CVasc/Car
19 Dec 07
17:38:49
TIs 02 MI 0.30
Fr #55 4.0 cm

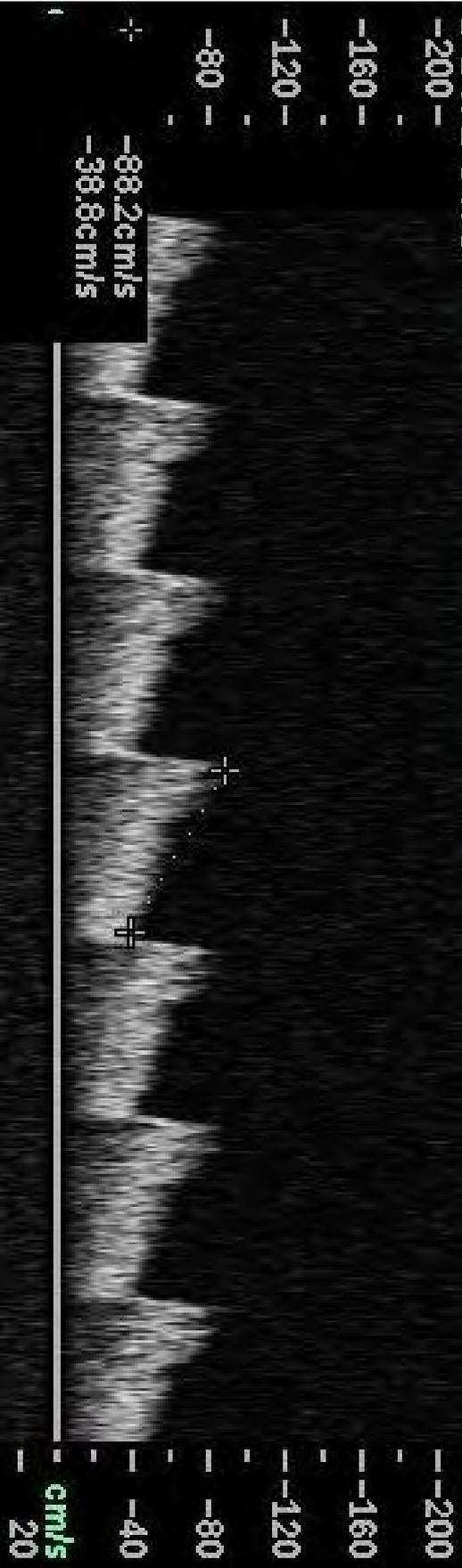
Col 84% Map 5
WF Low
PRF 3000 Hz
Flow Opt: Med V



DERECHO



SV Angle 60°
Dep 2.3 cm
Size 1.5 mm
Freq 6.0 MHz
WF Low
Dop 82% Map 3
PRF 10000Hz

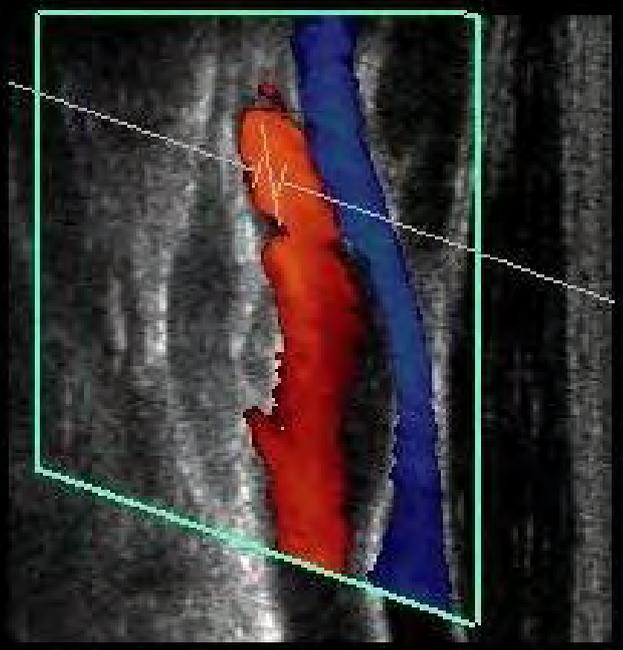


A R T E R I A IZQUIERDA	VELOCIDAD DE FLUJO	PACIENTES	PORCENTAJE (%)
C A R O T I D A I N T E R N A IZQUIERDA	70 A 89 cm/seg.	66	44
	90 a 119 cm/seg	55	36.6
FLUJO PICO SISTOLICO DE 70 A 119 CM /SEG.			80.6

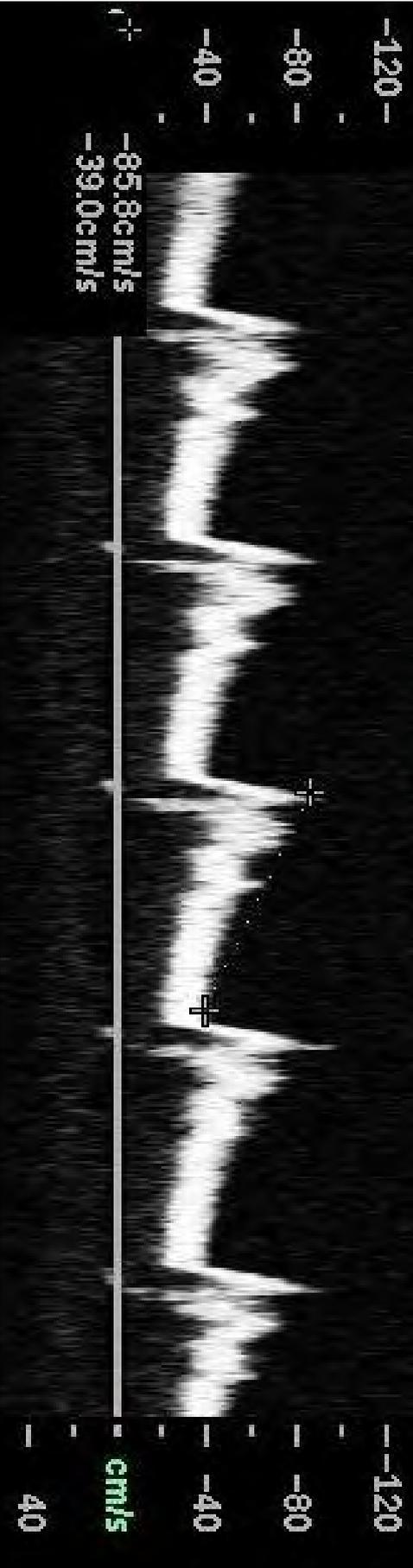
VERTEBRAL DERECHA	40 a 69 cm / seg.	138	92
VERTEBRAL IZQUIERDA	40 a 69 cm /seg.	117	78

Col 72% Map 5
WF Low
PRF 3000 Hz
Flow Opt: Med V

IZQUIERDO



SV Angle 60°
Dep 2.4 cm
Size 1.5 mm
Freq 6.0 MHz
WF Low
Dop 81% Map 3
PRF 8333 Hz

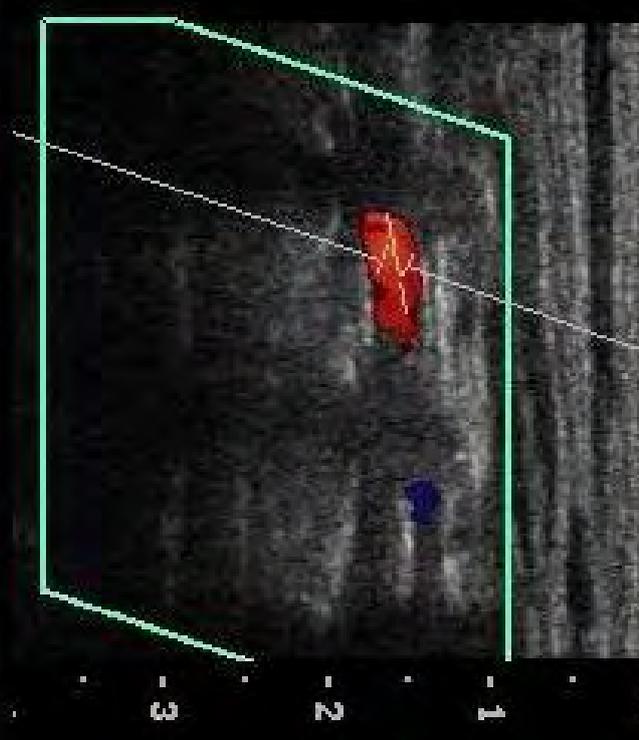


Col 72% Map 5
WF Low
PRF 3000 Hz
Flow Opt: Med V



I Z Q U I E R D O

-200 -
-160 -
-120 -
-80 -
-40 -
-60.5cm/s
-23.9cm/s



SV Angle 60°
Dep 1.7 cm
Size 1.5 mm
Freq 6.0 MHz
WF Low
Dop 81% Map 3
PRF 11905Hz

-200 -
-160 -
-120 -
-80 -
-40 -
cm/s
40

5000

HOSP. ESP. CHIN SXXI IMSS

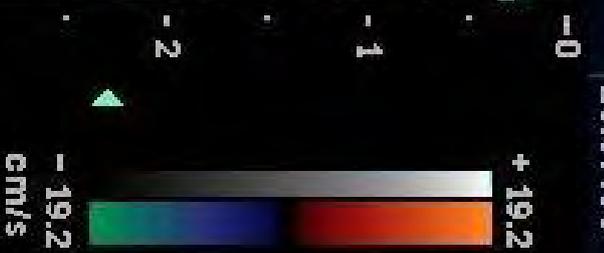
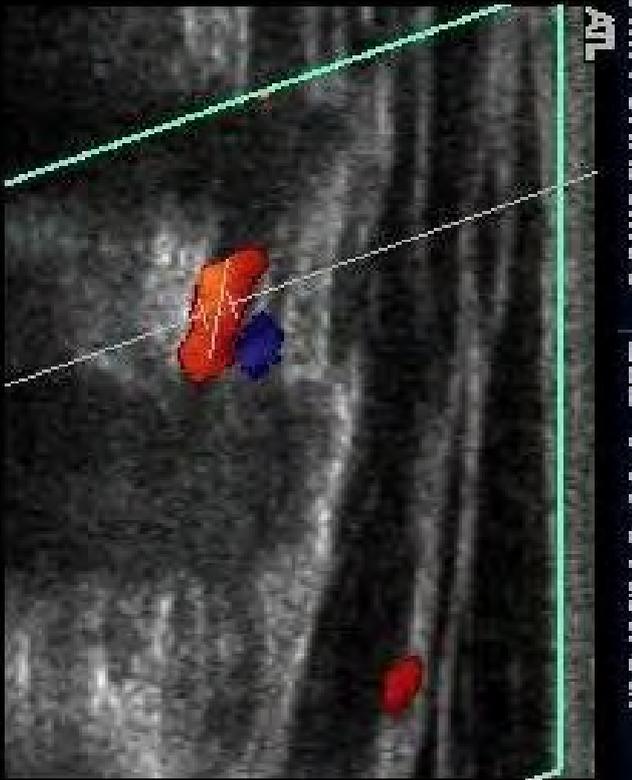
L12-5 50 CVasc/Car

19:57:55

Fr #47

4.8 cm

Col 63% Map 5
WF Low
PRF 3000 Hz
Flow Opt: Med V

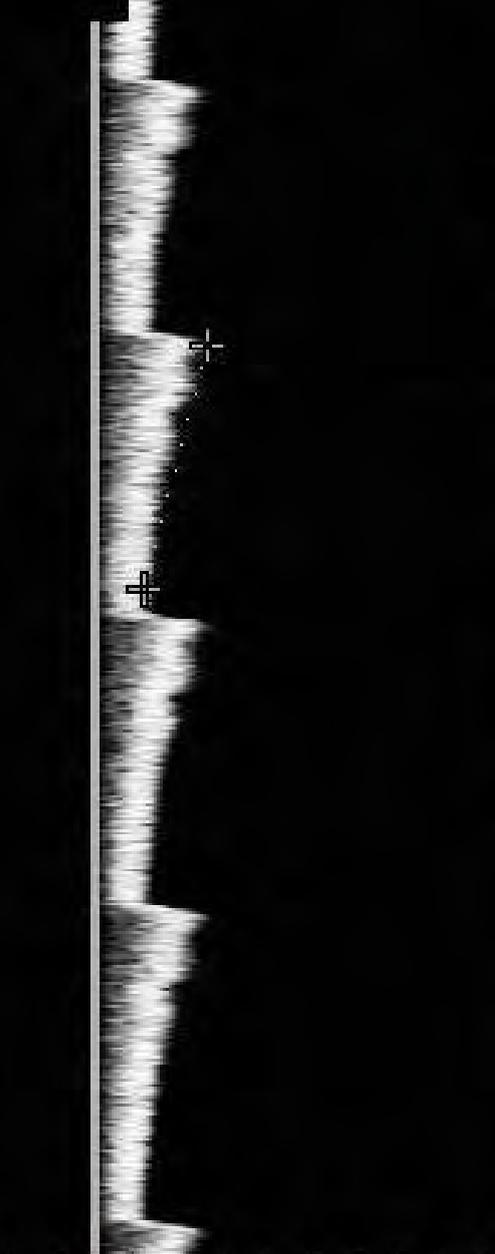


SV Angle -60°
Dep 2.0 cm
Size 1.5 mm
Freq 6.0 MHz
WF Low
Dop 74% Map 3
PRF 10000Hz



DERRECHO

160 -
120 -
80 -
40 -
52.1cm/s
22.7cm/s



160 -
120 -
80 -
40 -
cm/s
-40

TABLA COMPARATIVA SIST. CAROTIDEO DERECHO / IZQUIERDO.

RELACION INTIMA MEDIA ARTERIA DERECHA	GROSOR	PORCENTAJE (%)	
CAROTIDA COMUN DERECHA	6 a 7 mm	84.6	
CAROTIDA INTERNA DERECHA	6 a 7 mm	79.3	
VERTEBRAL DERECHA	5 a 6 mm	78	

RELACION INTIMA MEDIA ARTERIA IZQUIERDA	GROSOR	PORCENTAJE (%)	
CAROTIDA COMUN IZQUIERDA	5 a 6 mm	81.2	
CAROTIDA INTERNA IZQUIERDA	6 a 7 mm	78	
VERTEBRAL IZQUIERDA	5 a 6 mm	76	

TABLA COMPARATIVA DE PICO SISTOLICO.

FLUJO PICO SISTOLICO DE ARTERIA DERECHA	VELOCIDAD	PORCENTAJE (%)	
CAROTIDA COMUN DERECHA	90 A 150 CM /SEG	87.9	
CAROTIDA INTERNA DERECHA	70 A 119 CM / SEG	72.6	
VERTEBRAL DERECHA	41 A 69 CM / SEG	92	

FLUJO PICO SISTOLICO DE ARTERIA IZQUIERDA	VELOCIDAD	PORCENTAJE (%)	
CAROTIDA COMUN IZQUIERDA	90 A 150 CM /SEG	74.3	
CAROTIDA INTERNA IZQUIERDA	90 A 119 CM / SEG	80.6	
VERTEBRAL IZQUIERDA.	41 A 69 CM / SEG	78	

RELACION DE PORCENTAJES Y VARIABLES DE DE PICO SISTOLICO DE AMBOS SISTEMAS CAROTIDEOS Y VERTEBRALES.

ARTERIAS	PORCENTAJES	VARIABLES.
CAROTIDA COMUN DERECHA / CAROTIDA COMUN IZQUIERDA.	87.9 / 74.3	13.6
CAROTIDA INTERNA DERECHA/ CAROTIDA INTERNA IZQUIERDA.	80.6 / 72.6	8
V E R T E B R A L DERECHA / V E R T E B R A L IZQUIERDA.	92 / 78	14

DISCUSION Y CONCLUSION

El comportamiento de la relación íntima media en la población mexicana es igual a la reportada en la literatura internacional en rangos de 81 a 84 % para la carótida común en rangos de 78 a 79.3 % para carótidas internas y en rangos de 76 a 78 % para arterias vertebrales. Lo que establece un alto grado de confiabilidad para la evaluación de los cambios incipientes de la enfermedad ateromatosa carotídea.

El comportamiento hemodinámico reportó velocidad pico sistólica de 90 a 119 cm/seg. en 52.6 % y de 120 a 150 cm/seg. en 35%, lo que establece velocidades de 90 a 150 cm/seg. en un rango de 87.9%, con una variable de 13.6 % entre ambos sistemas carotídeos.

La medición de carótidas internas reportó velocidad pico sistólica de 70 a 89 cm/seg. en un rango de 45 a 51 % y de 90 a 119 cm/seg. en un rango de 21 a 29 %, lo que establece velocidad pico sistólica en rango de 72.6% a 80.6 %, con una variable de 8 %.

Las arterias vertebrales la velocidad de flujo promedio fue de 41 a 69 cm/seg. En rango de 78 a 92 % con una variable de 14%.

La valoración de sistema carotideo entre derecho e izquierdo mostró flujos con rango inferior promedio de 90 cm/seg. para ambas carótidas comunes y en ambas carótidas interna en rango inferior de normalidad fue de 70 cm/seg. lo que establece una variable de 20 cm/seg. Entre la velocidad pico sistólica de la carótida común y la carótida interna, mientras que la literatura internacional establece variable de 20 cm/seg.

BIBLIOGRAFIA

- 1). - William J. Zwiebel M.D. professor of Radiology, University of Utah School of Medicine, Salt Lake City, Utah. 4a edicion, editorial Marban, 2002. Edicion original W.B. Saunders Company.
- 2).-Hamid R. Tahmasebpour, BSc, RDMS.et.al. Radiographics , nov-dic 2005, vol.25. No.6 ,pag.1561-1575.
- 3).- STROKE, Journal of the American Heart Association. American Stroke Association. Carotid Intima Media Thickness Measurement in Intervention studies Design options, progression rates, and sample size considerations: A point of view. Michel L. Bots et.al. STROKE 2003; 34; 2985-2994 - NOV.13 2003.
- 4). - Sonographic Evaluation of Carotid Arteries: Atherosclerosis in the Elderly: relationship of disease severity to Stroke and. Transient ischemic attack. Joseph F.Polak M.D., et.al. Radiology 1993; 188: 363- 370

5). - Nonstenotic Internal Carotid Arteries: Effects of age and blood pressure at the time of scanning On Doppler U.S. , velocity measurement. E. Brooke Spencer M.D. et.al. 176. Radiology: July 2001, vol.220, No.1, pag.174 – 178.

6).- Kenneth L. W. Taylor M.D. Doppler Ultrasound. Yale Vascular Lab. Yale University, New Haven Connecticut. Lippincott 1995, Raven Press.

7). - Ultrasonido Carotideo: Joseph F.polak Radiologic Clinics of North America. Vol. 39, No.3 May 2001, pags. 569 – 589.

8).- Doppler Color Carol A. Krebs RT, RDMS, RTV. Chief Sonographer, Departament of Radiology. Louisiana state University Medical center. Shreveport Louisiana, Marban Libros, 2004. Edición Original, Appleton & Lange.

ANEXOS



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCION REGIONAL SIGLO XXI
DIRECCION DE PRESTACIONES MEDICAS
UNIDAD DE ATENCION MEDICA
COORDINACION DE UNIDADES MEDICAS DE ALTA ESPECIALIDAD
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES "DR. BERNARDO SEPULVEDA G."
CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI

HOJA DE RECOLECCION DE DATOS
Y SELECCIÓN DE PACIENTE

NOMBRE: _____

AFILIACION: _____

I.- SEXO

FEMENINO _____ MASCULINO _____

II.- EDAD:

III.- Peso

Estatura

IMC.

DETERMINACION DE FACTORES DE RIESGO PARA DESARROLLO DE
ATEROESCLEROSIS.

1.- TABAQUISMO si no No. De cajetillas

Tiempo.

2.- DISLIPÍDEMIAS si no

Tipo

4.- DIABETES MELLITUS si no
TIPO

5.- Hipertensión Arterial si no

Tiempo de evolución
Manejo

6.- PATOLOGIAS QUE CONDICIONEN VASCULITIS O ENFERMEDAD AUTOINMUNE.

Si

no

7.- hipotiroidismo

si

no

Tiempo de evolución

Manejo

8.- cardiopatía isquemica y/o trasplante de órganos

Si

no

Tiempo de evolución

Manejo

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO



SOCIAL

DIRECCION REGIONAL SIGLO XXI

DIRECCION DE PRESTACIONES MEDICAS

UNIDAD DE ATENCION MEDICA

COORDINACION DE UNIDADES MEDICAS DE ALTA ESPECIALIDAD

UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES " DR. BERNARDO SEPULVEDA G."

CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI

HOJA DE RESULTADOS