



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO
FACULTAD DE MEDICINA



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
HOSPITAL GENERAL “DR. GAUDENCIO GONZALEZ GARZA”
CENTRO MEDICO NACIONAL “LA RAZA”
SERVICIO DE RADIODIAGNOSTICO

***MEDICIÓN DE LA VELOCIDAD DEL FLUJO DE LA VENA PORTA
NORMAL EN POBLACIÓN PEDIÁTRICA POR ULTRASONIDO
DOPPLER COLOR EN LA UMAE HOSPITAL GENERAL GAUDENCIO
GONZÁLEZ GARZA CMN “LA RAZA”.***

TESIS DE POSGRADO

***PARA OBTENER EL TITULO DE MEDICO
ESPECIALISTA EN:***

RADIOLOGIA E IMAGEN

PRESENTA:

DRA. MARIA DE LOS ÁNGELES DÍAZ HERNÁNDEZ.

ASESOR:

DR. RAÚL GÓMEZ BARRERA.

NUMERO DE REGISTRO: 2010-3502-39

GENERACIÓN 2008-2011





Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

AGRADECIMIENTOS

A Dios porque sin él no sería posible la realización de tantos sueños, por llenar mi vida de dicha y bendiciones.

A mis padres Rubén y Graciela, a quien agradezco de todo corazón, por su amor, cariño y comprensión. En todo momento los llevo conmigo. Los amo.

A mis hermanos por el cariño y el apoyo que siempre me brindan. Sé que cuento con ellos siempre.

A ti amor por haberte encontrado, por tu ayuda incondicional, por tu paciencia y por haber compartido parte de este camino conmigo. Te amo.

A mis amigos por permanecer siempre a mi lado cuando más lo necesite, compartiendo tantas experiencias juntos, por su confianza y por su lealtad.

A mis compañeros residentes gracias pero en especial a Norma, Oscar, Bere, Javier. Toño, Vero y Elvia por estar en los momentos difíciles y felices de esta experiencia. Los quiero mucho.

Agradezco a todos mis maestros por su disposición y ayuda brindadas. En especial a los Dres. Raúl Gómez Barrera y al Dr. Daniel Flores Sorcia.

AUTORIZADA POR:

DRA. LUZ ARCELIA CAMPOS NAVARRO
JEFE DE DIVISIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN MÉDICA
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
U.M.A.E. DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA
CENTRO MÉDICO NACIONAL “LA RAZA”
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL.

DR. RAÚL GÓMEZ BARRERA
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

DRA. MARIA DE LOS ÁNGELES DIAZ HERNÁNDEZ.
MEDICO RESIDENTE DE TERCER AÑO DE RADIOLOGÍA E IMAGEN.
U.M.A.E. DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA
CENTRO MÉDICO NACIONAL “LA RAZA”

INVESTIGADOR RESPONSABLE:

INVESTIGADOR RESPONSABLE:

DR. RAÚL GÓMEZ BARRERA

- Médico No Familiar
- Especialista en Radiología e Imagen
- Adscrito al Servicio de Radiodiagnóstico
- **U.M.A.E. Dr. Gaudencio González Garza, C.M.N. La Raza I.M.S.S.**

ASESOR METODOLÓGICO

DR. JESÚS RAMÍREZ MARTÍNEZ

- Médico No Familiar
- Especialista en Radiología e Imagen
- Adscrito al Servicio de Radiodiagnóstico
- **U.M.A.E. Dr. Gaudencio González Garza, C.M.N. La Raza I.M.S.S.**

INVESTIGADORES ASOCIADOS

DRA. MARIA DE LOS ANGELES DÍAZ HERNÁNDEZ

- Médico Residente de tercer grado de la Especialidad de Radiología e Imagen
- **U.M.A.E. Dr. Gaudencio González Garza, C.M.N. La Raza I.M.S.S.**

DR. JORGE RAMÍREZ PÉREZ

- Médico No Familiar
- Especialista en Radiología e Imagen
- Jefe de Servicio de Radiodiagnóstico
- **U.M.A.E. Dr. Gaudencio González Garza, C.M.N. La Raza I.M.S.S.**



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS
Unidad de Educación, Investigación y Políticas de Salud
Coordinación de Investigación en Salud

Dictamen de Autorizado

COMITÉ LOCAL DE INVESTIGACIÓN EN SALUD 3502

FECHA **03/06/2010**

Estimado RAUL GOMEZ BARRERA

P R E S E N T E

Tengo el agrado de notificarle que, el protocolo de investigación en salud presentado por usted, cuyo título es:

Medición de la velocidad del flujo de la Vena Porta Normal en población pediátrica por ultrasonido Doppler Color en la UMAE Hospital General G.G.G. CMN LA RAZA

fue sometido a consideración del Comité Local de Investigación en Salud, quien de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores consideraron que cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética médica y de investigación vigentes, por lo que el dictamen emitido fue de: **AUTORIZADO**.

Habiéndose asignado el siguiente número de registro institucional

No. de Registro
R-2010-3502-39

Atentamente

Dr(a). Jaime Antonio Zaldivar Cervera
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud Núm 3502

IMSS

SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

INDICE

1. Resumen	8
2. Marco Teórico	9
3. Justificación	17
4. Planteamiento del problema	18
5. Objetivos	19
6. Hipótesis general	20
7. Material y Métodos	21
8. Recursos y factibilidad	24
9. Aspectos Éticos	25
10. Difusión de resultados	26
11. Cronograma de actividades	27
12. Resultados	28
13. Análisis de resultados	31
14. Conclusiones	32
15. Anexos	34
16. Bibliografía	47

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
HOSPITAL GENERAL “DR. GAUDENCIO GONZALEZ GARZA”
CENTRO MEDICO NACIONAL “LA RAZA”

TITULO

***MEDICIÓN DE LA VELOCIDAD DEL FLUJO DE LA VENA PORTA
NORMAL EN POBLACIÓN PEDIÁTRICA POR ULTRASONIDO
DOPPLER COLOR EN LA UMAE HOSPITAL GENERAL GAUDENCIO
GONZÁLEZ GARZA CMN “LA RAZA”.***

MÉXICO. D.F. 2010

1.- RESUMEN

TITULO: MEDICIÓN DE LA VELOCIDAD DEL FLUJO DE LA VENA PORTA NORMAL EN POBLACIÓN PEDIÁTRICA POR ULTRASONIDO DOPPLER COLOR EN LA UMAE HOSPITAL GENERAL GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA CMN “LA RAZA”.

ANTECEDENTES

Los valores de referencia de normalidad de los diámetros de las diferentes estructuras vasculares arteriales y venosas del cuerpo, así como de su flujometría son indudablemente de gran ayuda para decidir si existe alteración en alguna de éstas, la evaluación mediante el ultrasonido en escala de grises y Doppler Color es relativamente fácil dependiendo de la experiencia del explorador, con la gran ventaja de que no tiene radiación ionizante o algún efecto nocivo al paciente. En la literatura se han descrito informes de tablas de referencia sobre todo en el paciente adulto, los cuáles no se pueden transpolar al paciente pediátrico, existiendo escasos reportes de la población pediátrica en sus diferentes grupos de edad.

Estos valores de referencia por sí solos no representan una impresión diagnóstica definitiva, pero sí son de gran ayuda en un contexto especial para cada paciente y para cada enfermedad, pudiendo establecerse no sólo como parámetro sino como un verdadero “criterio de diagnóstico”.

Así establecer medidas para la Velocidad del Flujo de la Vena Porta normal en cada grupo de edad pediátrica será de indudable ayuda

OBJETIVO

Obtener una tabla de referencia de la Velocidad del Flujo de de la Vena Porta Normal en cada grupo de la edad pediátrica.

METODOLOGÍA

Se revisó por dos expertos la medición de la Velocidad del Flujo de la Vena Porta mediante ultrasonido Doppler Color en pacientes sanos, en al menos 30 individuos de cada grupo de edad pediátrica, los cuáles no tengan antecedentes de procedimientos o enfermedades que puedan alterar la vena porta. La medición fue en ayuno y postprandial.

RESULTADOS

Identificamos que sí existe una diferencia entre cada grupo de edad pediátrico y no hay diferencia significativa en nuestra población respecto a lo reportado en la literatura hasta el grupo de escolares, dado que en el grupo de adolescentes la velocidad de flujo de la vena porta es significativamente menor en nuestra población, la velocidad de flujo de la vena porta se incremento según la edad y siempre se incremento en la exploración postprandial.

CONCLUSIONES

No se encontraron diferencias significativas respecto a la velocidad del flujo de la vena porta según el sexo del paciente. La velocidad del flujo de la vena porta se incrementa constantemente desde el nacimiento hasta los 16 años de edad.

2.- MARCO TEÓRICO

EMBRIOLOGÍA Y DESARROLLO DE LA VASCULATURA.

Embriológicamente el desarrollo vascular comienza a la cuarta semana. La vena porta está formada por las venas onfalomesentericas (vitelinas) derecha e izquierda, las cuales tienen tres anastomosis. La mas cefálica descansa dentro del hígado formando la porción transversa del seno portal, llegando a ser la rama izquierda más importante de la división de la vena porta (pars transversa de la vena porta izquierda). La anastomosis media descansa en la cara posterior (dorsal) del intestino primitivo. Y la mas caudal lo hace sobre la cara anterior (ventral) del intestino. (7)

ANATOMIA Y CONSIDERACIONES MÉDICAS

La vena porta se extiende de la cabeza del páncreas al hilio hepático y sus tributarias están formadas por la unión de las venas: mesentérica superior, gástricas izquierda y derecha vena esplénica, paraumbilicales y císticas. En su trayectoria la vena porta recibe afluentes que desaguan en ella misma o cualquiera de sus ramas, derecha o izquierda; o en ocasiones en la mesentérica superior. A través de estos vasos la circulación portal establece comunicación con la circulación general. Estas comunicaciones son de tres tipos: 1) Esofágicas: anastomosis de la coronaria estomáquica con las esofágicas inferiores, que drenan en las intercostales y las ácigos. 2) Rectales: a causa de que la mesentérica inferior establece comunicación con la cava a través de las hemorroidales y vena hipogástrica. 3) Peritoneales: los llamados sistemas de Retzius y Sappey. EL SISTEMA DE RETZIUS es el de mayor importancia: aparece en todo tipo de bloqueo, está formado por una serie de pequeñas ramificaciones venosas tendidas entre ambas venas mesentéricas y la cava inferior, en la propia pared intestinal que son, muy frecuentes en el duodeno, colon ascendente y descendente. EL SISTEMA DE SAPPEY no es más que el "sistema portal accesorio": formado por un grupo de venas que penetra en el hígado, independiente de la porta y que se divide en cinco grupos: a) Gastriepiploico, b) Cístico, c) Nutricio, d) Del ligamento suspensorio, e) Paraumbilical. (3).

Tiene una longitud de 8 a 10 cm, y un diámetro cercano a 1.2 cm en el adulto, en su origen el tronco de la vena porta está situado detrás del páncreas, cruza la cara posterior de la primera porción del duodeno, situándose a continuación entre las dos hojas del epiplón gastrohepático. En su primera porción, es decir, detrás del páncreas la vena porta corresponde por delante del cuello del páncreas excavado en un canal vertical que prolonga el de la mesentérica superior, por dentro de la aorta, por detrás de la cava inferior separada por la lámina de Treitz, por fuera y a la derecha del colédoco. La segunda porción, por detrás del duodeno, corresponde por delante a la cara posterior del

duodeno, por detrás a la cava inferior, por fuera y a la derecha al colédoco, por dentro es alcanzado por la arteria hepática. La tercera porción, entre las dos hojas del epiplón gastrohepático, ocupa la parte derecha de este epiplón, el colédoco camina en su lado externo y en un plano anterior. La arteria hepática, situada primero en el borde interno de la vena porta, pasa a su cara interior hasta el hilio del hígado, dando la arteria pilórica y la gastroduodenal. (3)(4).

Por medio de la hoja posterior del epiplón gastrohepático, la vena porta contribuye a formar la pared anterior del hiato de Winslow, y por medio de este hiato se relaciona con la vena cava inferior que forma el labio posterior de dicho hiato. Por medio la de la hoja anterior del epiplón menor se relaciona con la cara inferior del hígado. En el hilio hepático, la porta y sus ramas terminales ocupan el plano más dorsal, ventral a ella están las ramas de la arteria hepática y mas ventralmente, los conductos hepáticos y algunos ganglios linfoides. (3).

El patrón más común de división, en la porta hepatis se divide en rama izquierda y derecha. En su curso craneal, las ramas derecha e izquierda dan ramos al lóbulo caudado y después de divide en ramas anterior y posterior, que se subdividen a su vez en ramas segmentarias anteriores y posteriores, a su vez se subdividen en segmentos superior e inferior para el lóbulo hepático derecho. La rama izquierda portal tiene un curso al inicio horizontal hacia la izquierda para posteriormente hacerse medial en el ligamento de Teres (porción umbilical) para los segmentos laterales (segmentos II y III). Se describe una curva cóncava ancha y anterior para terminar en ramas segmentarias superior e inferior del segmento IV. (3).

El sistema portal presenta cuatro características de igual importancia:

1) Estar situado entre dos territorios capilares. 2) Alcanzar la presión venosa en el sistema portal valores superiores a los del sistema venoso central. Ello es debido a que la sangre que viene por él debe sortear la barrera de los sinusoides hepáticos antes de desaguar en el sistema cava inferior. 3) Existir entre los sistemas porta y cava una red colateral que, en condiciones normales, desempeña un reducido papel en cuanto a su calibre y efecto derivativo de sangre; 4) Carecer de válvulas. Este hecho particular es, quizás, el de mayor trascendencia en el determinismo de la fenomenología clínica por la "facilidad" relativa con que puede producirse una inversión de la dirección del flujo sanguíneo. (6)

LA VENA PORTA INTRAHEPÁTICA

El hígado recibe sangre a partir de la arteria hepática y de la vena porta (75% sangre portal y 25% de sangre arterial). Está formado por unos 250 000 lobulillos y cada lobulillo (hepatón o hepatoma) constituye la unidad funcional. Al llegar al hígado tanto la vena porta como la arteria hepática se subdividen ininidad de veces y corren por los

tabiques conjuntivos perilobulillares; de ahí parten ramas en ángulo recto que penetran en el lobulillo y van a terminar en el senoide hepático, el cual a su vez desagua en la vena centrolobulillar, en la profundidad del lobulillo. Como se ve, se mezclan la sangre venosa y arterial, y se establece un "shunt" fisiológico. Bajo condiciones normales existen tres tipos de anastomosis arteriovenosas dentro del hígado: 1) Intralobulillar por el senoide. 2) Perilobulillar-perisinusoidal, arteriovenosa directa sin capilares originada por una ruptura de la arquitectura hepática y que produce un daño por anoxia a la célula hepática. 3) Perilobulillar por sistema capilar.(2) (3).

PRESIONES

La presión en la vena porta puede oscilar entre 8 y 20 cm de agua (sol. salina). La presión en la arteria hepática es de 120 mm de Hg. El senoide se encarga de estabilizar ambas presiones, si no fuera así, refluiría la sangre arterial por la vena porta (sistema).

Bajo condiciones patológicas se han hallado presiones muy altas en la porta, hasta 600 mm de Hg (6)

Las anomalías congénitas de la vena porta son poco comunes: puede haberlas dobles, con transformación cavernosa y con cambios en la posición y con cambios en la posición anatómica. Las más frecuentes son las variaciones de sus ramas mesentéricas y esplénicas. La disposición pre pancreática es extremadamente rara. Las variantes del patrón normal de la vena porta intrahepática han sido reportadas desde 1957 y se presentan en aproximadamente el 20% de la población. La variante más común incluye la trifurcación de la vena porta principal. (1).

La evaluación imagenológica del sistema venoso portal es crucial en la evaluación de los candidatos a trasplante hepático. Detección preoperatoria de trombosis del paciente receptor, y es crítica la caracterización de posibles cortocircuitos extrahepáticos. Para planear la cirugía y minimizar el tiempo de disección. (2).

Cuantificar el volumen de tejido hepático enfermo e identificar secuelas de hipertensión portal también son objetivos previos al trasplante. La búsqueda de un tumor oculto es importante (lo cual sucede en 4.5% de los posibles donadores). Después del trasplante, el diagnóstico y tratamiento precoz de las complicaciones vasculares del procedimiento, incluyendo trombosis arterial o venosa; son cruciales para la viabilidad del injerto. (4). La evaluación del sistema porta es importante también en el caso de la isquemia intestinal, se estima que del 5-15% de los casos de isquemia mesentérica son causados por oclusión de la vena mesentérica. La mortalidad se estima en 20%. Otra circunstancia clínica en la cual la evaluación por imagen del sistema porta es necesario sería la evaluación de varices y cortocircuitos porto-sistémicos espontáneos (importantes en el diagnóstico y tratamiento de la enfermedad hepática crónica). También como

evaluación antes de la colocación de un TIPS (cortocircuito intrahepático transyugular) ya que la evaluación del sistema portal es crítica para la creación adecuada).

Así también determinar la invasión por neoplasias. (2).

Como se ha demostrado el ultrasonido permite la evaluación de la vena porta con resultados positivos en 93%. Con una sensibilidad de 93%, 99% de especificidad. 97% de valor predictivo positivo y 98% de valor predictivo negativo. (5)

Anteriormente se ha medido la velocidad de la vena porta mediante el uso del ultrasonido Doppler, tanto en la población general (9), así como en la población pediátrica (10). Siendo estos estudios realizados en poblaciones anglosajonas. Nueva York, EU y Quebec, Canadá; respectivamente (5).

Varios patrones del flujo portal y/o de sus ramas tanto fisiológicas como patológicas han sido descritos en la ecografía Doppler, el flujo venoso portal normal es hepatopeto, en color rojo, ligeramente ondulante y laminar y varía con los movimientos respiratorios. Con el paciente en posición supina y respirando suavemente, la vena tiene un diámetro de hasta 13 mm, con un incremento de más del 20 % en inspiración profunda y la velocidad del flujo venoso portal es de 20 – 30 cm/s. en el paciente adulto, esta velocidad es uniforme porque las pulsaciones cardíacas se ven atenuadas por las pulsaciones del intestino en un extremo del sistema portal y los sinusoides hepáticos por el otro. El trazado espectral de la porta muestra una ligera fascicidad por la respiración del paciente y también se puede observar una periodicidad por la pulsación retrograda transmitida por el corazón derecho a través de la vena hepática o por el flujo de entrada de sangre durante la sístole en la arteria hepática. La pulsatibilidad está ausente a menos que exista una falla cardíaca. (6)(9).

Se han establecido criterios para la medición de la vena porta como lo son la respiración suspendida, en corte longitudinal, el volumen muestra debe estar en el centro del vaso, por debajo de la zona de cruce con la arteria hepática y debe ser el 50% del diámetro de la vena porta, el ángulo de incidencia debe ser igual o inferior a 55°, la frecuencia de Repetición de Impulsos (PRF) debe ser igual a 4 KHz y el filtro de pared de 100 KHz, la imagen en modo B y el trazado Doppler se han de obtener simultáneamente, la velocidad máxima portal, obtenida de forma manual, se corresponderá con el límite superior del trazado de la señal, el cálculo del registro Doppler se realizará entre dos ciclos cardíacos para evitar los artefactos de pared del sistema arterial, el diámetro de la vena porta será aquel que esté comprendido entre sus paredes anterior y posterior, el valor medio será el resultado de la media de tres determinaciones. (9).

ULTRASONIDO

Para entender en forma general que es el ultrasonido Doppler se requiere conocer algunos conceptos básicos:

Sonido: Es el fenómeno que surge como resultado del recorrido de la energía mecánica a través de la materia en forma de ondas; tiene una velocidad en el aire de 340 M/seg. El rango de audición del ser humano es de 16 Hertz a 20 mil Hertz (Hz) / segundo. El ultrasonido está por encima de ese rango de audición, o sea por encima de 20 mil Hz/s. En los tejidos del cuerpo humano el ultrasonido tiene una velocidad promedio de 1540 m/s. (8).

Eco: En la progresión de los ultrasonidos emitidos a través de un medio, parte de ellos son reflejados por el componente celular de cada uno de los tejidos de cada órgano (Impedancia Acústica), produciendo ecos, cuando tropiezan en su camino con otro medio diferente se identifican las interfases, lo que permite por ejemplo diferenciar venas del sistema porta de las venas del sistema suprahepático, así como del parénquima hepático.
(8).

Estos ecos se producen por aparatos electrónicos, los transductores convierten energía eléctrica en energía mecánica y viceversa que mediante formulas matemáticas los computadores los llevan a los monitores en forma de imágenes o espectros de ondas.(8)

Modo B: Es la representación gráfica del modo A, que es reemplazada por puntos brillantes que se relaciona con la amplitud del eco recibido. Dando a lugar imágenes bidimensionales en escala de grises.(8).

EL EFECTO DOPPLER

Cuando una onda es emitida desde un emisor móvil, la frecuencia de la onda recibida difiere de la que ha sido transmitida. Esta diferencia en frecuencia es conocida como "efecto Doppler" y depende de, entre otras cosas, la velocidad a la que se mueve el emisor y de si el movimiento es hacia el receptor o se aleja de él. Cuando la fuente se aleja del receptor, se reduce la longitud de onda y detecta una frecuencia menor. Al contrario ocurre cuando la fuente se acerca. Por otra parte, cuanto mayor sea la velocidad del movimiento relativo entre la fuente y el receptor, mayor será el cambio de frecuencia doppler. Esto se puede observar en la diferente frecuencia de sonido que recibimos en un tren en movimiento (más grave o más agudo) según se aleje o se

acerque a nosotros, aunque la frecuencia del sonido que emite la máquina evidentemente es siempre la misma.(9)

Este fenómeno físico fue descrito en 1845 por el matemático austriaco Johan Christian Doppler (Salzburgo 1803-1853) para las ondas luminícas.(9)

El efecto Doppler consiste en el cambio de frecuencia que experimenta un sonido cuando se desplaza el emisor con respecto a un receptor inmóvil. La expresión matemática de este efecto permite calcular la velocidad de la sangre en las distintas arterias y por lo tanto podremos cuantificar las estenosis en relación con las elevaciones de velocidad tanto sistólica como diastólica. (12)

La composición de la sangre es la responsable de algunos aspectos importantes de la señal doppler. La sangre es una suspensión de eritrocitos, leucocitos y plaquetas en un plasma líquido. Debido al número relativamente bajo de los leucocitos y al pequeño tamaño de las plaquetas, se asume generalmente que los eritrocitos son los responsables de la dispersión de los ultrasonidos en la sangre. El diámetro medio del eritrocito es de 7 μm , mucho menor que la longitud de onda del ultrasonido, que es alrededor de 0.2-0.5 mm por lo tanto, los eritrocitos actúan como dispersores puntuales, cuyo efecto combinado se denomina "dispersión de Rayleigh-Tyndall. Una consecuencia de proceso Rayleigh-Tyndall es que la intensidad de la onda dispersada aumenta con la cuarta potencia de la frecuencia. De esta forma doblando la frecuencia del ultrasonido obtendremos un eco de la sangre 16 veces mayor. (9).

El nivel de frecuencia adecuado para los estudios periféricos y vasculares se encuentra alrededor de los 10 MHz. (9)

DOPPLER CONTINUO

Es la modalidad de examen más sencilla. Se utilizan sondas tipo "lápiz", el haz de ultrasonido empleado es continuo y de una frecuencia de 5 Mhz. Su limitación fundamental cuando lo comparamos con la angiografía es su baja sensibilidad (36%) en la evaluación de las estenosis carotídeas que provocan una estenosis $< 50\%$, aunque sí presenta una sensibilidad excelente (95%) cuando la estenosis es $\geq 70\%$, hallazgo que en un paciente sintomático debería completarse con estudio duplex previo paso a la indicación quirúrgica. (11)

DOPPLER PULSADO

Con este método se consigue explorar la velocidad del flujo en un sito anatómico específico, ya sea en el centro o en la periferia de una arteria normal o una vena normal, y aún en sitios de corto-circuito tales como malformaciones arterio-venosas,

comunicación interauricular, comunicación interventricular, etc. En el **Doppler continuo**, la transmisión del sonido y recepción de la información ocurren simultáneamente en el transductor. Esto permite una mayor sensibilidad del método, pero no la ubicación espacial de la señal. Se utiliza en estudios vasculares, en comunicaciones de diámetro pequeño interauriculares o interventriculares. (11)

En la **técnica pulsada**, se envían pulsos de ondas de ultrasonido que interrogan el vaso, esperando que la información regrese antes de enviar el próximo pulso. Esto permite la discriminación espacial, interrogándose en forma exacta el vaso a estudiar. (12)

La palabra espectro deriva del latín y significa imagen. Se puede pensar en el espectro Doppler como una imagen de las frecuencias del Doppler generadas por la sangre en movimiento. (8)

ANÁLISIS DEL DOPPLER ESPECTRAL

En el caso del flujo sanguíneo, la señal Doppler es bastante compleja por los patrones complicados de velocidad de flujo que se encuentran en la mayoría de los vasos. En un vaso de gran tamaño la velocidad de la sangre no es la misma en todos los puntos, pero sigue algún tipo del perfil del flujo. Si el haz de ultrasonidos y el volumen de la muestra son grandes comparados con el diámetro de la luz, las señales dispersadas del ultrasonido se reciben simultáneamente de una sangre que se está desplazando a velocidades diferentes. (11).

Si el flujo sanguíneo fuera continuo en lugar de pulsátil, si los vasos sanguíneos siguieran un trayecto recto y tuviera un calibre uniforme, si la sangre fluyera a la misma velocidad en la periferia y en el centro de la luz del vaso y si los vasos no tuvieran enfermedades, entonces cada vaso produciría una única frecuencia de ultrasonidos doppler. Sin embargo, el flujo sanguíneo es pulsátil, los vasos no siempre son rectos o de tamaño uniforme, el flujo es más lento en la periferia que en el centro del vaso y la luz del vaso se puede distorsionar por la presencia de aterosclerosis u otras enfermedades. Por todas estas razones, el flujo sanguíneo produce una mezcla de desplazamientos de la frecuencia del doppler que cambia en cada momento y en cada lugar dentro de la luz del vaso. El análisis espectral es necesario para ordenar el revoltijo de frecuencias Doppler generadas por el flujo sanguíneo y proporcionar una información cuantitativa que es fundamental para el diagnóstico de la enfermedad vascular. (9) (11).

FRECUENCIA FRENTE A VELOCIDAD

Los ecos que vuelven hacia el transductor desde un vaso sanguíneo contienen solo información sobre el desplazamiento de la frecuencia Doppler; a pesar de ello, a menudo

el espectro Doppler muestra tanto la velocidad (en cm/s o m/s) como la frecuencia (KHz). ¿Cómo se convierte el desplazamiento de frecuencias Doppler en velocidad? Esta conversión se produce cuando el explorador informa al instrumento dúplex del ángulo Doppler. Si el instrumento conoce el ángulo del Doppler puede calcular la velocidad del flujo sanguíneo a través de la fórmula Doppler la cual se refiere que el desplazamiento de la frecuencia es proporcional al coseno del ángulo Doppler, theta. Cuando el operario informa a la máquina de ultrasonidos de este ángulo, el desplazamiento de la frecuencia es proporcional a la velocidad de flujo sanguíneo, por lo que el espectro de frecuencia se convierte en un espectro de velocidad. Para derivar unas mediciones exactas de frecuencia y velocidad se necesita disponer de un ángulo del Doppler de 60. O menor. La variabilidad de la medición también aparece cuando el ángulo Doppler se acerca a cero y, en general, se recomienda que el ángulo varíe entre 45 y 60 para obtener mayor exactitud posible.(12)

La valoración del flujo de la vena porta mediando ecografía Doppler es clínicamente importante. Esta exploración se generalmente mediante proyecciones ecográficas a lo largo del eje de la vena porta. El flujo en la vena porta y en las que derivan de ella se dirige normalmente hacia el hígado. Las formas de onda Doppler de la vena porta suelen distinguirse por variaciones sutiles en fases provocadas principalmente por los cambios en la presión torácica asociados en la respiración. (9)

Los equipos actuales de ecografía están dotados de un *software* que permite el cálculo directo de la velocidad media. Si se recurre solo a este parámetro lo normal es que su valor supere los 13-14 cms/seg (7,8). Por debajo de estos valores se puede establecer el diagnóstico de hipertensión portal que debe ir sustentado con otros métodos diagnósticos. (10).

El Doppler color permite una representación espacial de los flujos y nos permite visualizar la dirección de los mismos. De esta forma si tomamos el espectro de color desde el rojo hasta el azul podemos diferenciar si el flujo se acerca o se aleja del punto que se está examinando.(9).

Los registros en rojo nos indicarán que el flujo se acerca al transductor y los registro en azul, que el flujo se aleja. En el registro del Espectro Doppler se si el flujo se acerca estará por encima de la línea de base y si el flujo se aleja estará por debajo de la línea de base. Con estos principios, nos será posible analizar la dirección del flujo y si se han producido inversiones del mismo. (9)

3.- JUSTIFICACIÓN

El ultrasonido permite la evaluación de estructuras venosas abdominales, la vena porta puede ser reconocida fácilmente en el borde inferior del hígado donde se encuentra directamente anterior a la Vena Cava Inferior, el ultrasonido Doppler permite la rápida identificación de la vena porta, así como la medición de la velocidad de su flujo por lo que varios autores han presentado tablas de mediciones sobre todo en adultos

Se reviso la bibliografía en México no encontrando estudios significativos por lo que creemos importante establecer parámetros acordes a nuestra población.

La velocidad de la vena porta se modifica en diversas enfermedades que afectan al organismo. El tener una referencia de los parámetros normales permitirá establecerlo como criterio a evaluar en sujetos con enfermedades conocidas, tras haberles realizado procedimientos quirúrgicos, así como seguimiento para evaluar respuesta a terapéuticas actuales y emergentes.

4.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Cuál es la velocidad del flujo de la vena porta normal medido por Ultrasonido Doppler Pulsado en cada grupo de edad de la población pediátrica sana?

5.- OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

1. Determinar la Velocidad de flujo de la vena porta hepática normal mediante Ultrasonido Doppler Pulsado en los diferentes grupos de edad de la población pediátrica.

OBJETIVOS SECUNDARIOS

1. Establecer tablas de valores normales de referencia accesibles para consulta, acordes a nuestra población infantil.

6.- HIPOTESIS.

Siendo un estudio descriptivo, los investigadores no desean proponer ninguna hipótesis.

7.- MATERIAL Y MÉTODO

1. Lugar donde se efectuará el estudio.

a. El estudio se llevará a cabo en el servicio de Radiodiagnóstico Departamento de Ultrasonido de la U.M.A.E. Hospital General “Dr. Gaudencio González Garza” C.M.N. La Raza del I.M.S.S.

2. Diseño de la investigación.

a. Por el control de la maniobra experimental : **Observacional**

b. Por la captación de la información : **Prospectivo**

c. **Descriptivo**

d. **Horizontal**

3. Diseño de la muestra.

a. Población del estudio: Pacientes

b. Muestra: Criterios de selección :

1. **Inclusión:** Pacientes de 0-16 años, que acudan al servicio de US del Hospital General “GGG” CMN La Raza del IMSS.

2. **Exclusión :**

Pacientes con antecedentes de Onfalocclisis, Onfalitis, Hepatopatías de cualquier tipo, Trombosis de la Vena Porta, Enfermedad biliar o pancreática, así mismo niños que cursen con infecciones graves de cualquier tipo o desnutrición de tercer grado.

3. No inclusión:

1. Pacientes en que no sea posible la realización de medición de la velocidad de la vena porta mediante ultrasonido

c. Tamaño de la muestra.

1. Se seleccionaran al menos 180 pacientes que se dividirán en seis grupos con un mínimo de 30 integrantes cada uno.

-Grupo 1: de 0 a 30 días

-Grupo 2: de 1 mes a 11 meses

-Grupo 3: de 1 año a 1 año 11 meses

-Grupo 4: de 2 años a 5 años 11 meses

-Grupo 5: de 6 años a 11 años 11 meses

-Grupo 6 de 12 años a 16 años

4. **Identificación de las Variables**

Por ser un estudio descriptivo se utilizara una variable general.

1) VARIABLE GENERAL

a. Imagen por Ultrasonido Doppler Pulsado.

2) VARIABLES DEMOGRÁFICAS

EDAD

1) **Definición conceptual:** Tiempo que ha vivido una persona desde su nacimiento.

2) **Definición operacional:** Tiempo en años que ha vivido una persona desde su nacimiento corroborado con su número de afiliación médica.

3) **Indicadores:** Edad en años y meses cumplidos

4) **Escala de medición:** Cuantitativa discreta.

SEXO

1) **Definición conceptual:** Constitución orgánica que distingue una hembra de un macho

2) **Definición operacional:** Se registra con base en el sexo de asignación social, según su expediente clínico y afiliación del mismo.

3) **Indicador:** Masculino o femenino

4) **Escala de medición:** Cualitativa nominal dicotómica.

3) VARIABLE DE CONTROL MEDICO RADIÓLOGO

- 1) **Definición conceptual:** Médico que haya cursado el área de radiodiagnóstico con duración de 3 años
- 2) **Definición operacional:** Médico especializado en el área de Ultrasonido con por lo menos 5 años de experiencia
- 3) **Indicadores:** Experiencia en exploración e interpretación de estudios de ultrasonido en Pediatría

ULTRASONIDO

- 1) **Definición conceptual :** Aparato electrónico que genera imágenes a través de ondas sonoras de alta frecuencia
- 2) **Indicadores:** Obtención de la imagen del flujo de la vena porta a nivel del hilio hepático mediante ultrasonido Doppler Color.
- 3) **Escala de Medición:** Nominal Cualitativa.

VARIABLES DE RELEVANCIA

Flujo de la Vena Porta Hepática

- 1) **Definición conceptual:** Es el torrente de sangre venosa que conduce la vena formada por la confluencia de la vena esplénica y la vena mesentérica superior.
- 2) **Definición operacional:** Imagen tubular en color rojo que forma parte de la tríada hepática, con una porción extrahepática y otra porción intrahepática.
- 3) **Escala de Medición:** Nominal

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Etapa preliminar o de edición de datos

- 1) Se verificará que los datos estén completos en los cuestionarios, su exactitud y coherencia.
- 2) De reducción de datos: Se mostrarán de manera concisa en tablas de contingencia, se analizarán por medio de estadística descriptiva, en base a proporciones.
- 3) Estimación del efecto: Se obtendrá concordancia Kappa intraobservador.

8.- RECURSOS Y FACTIBILIDAD

RECURSOS HUMANOS

Médicos Radiólogos expertos en ultrasonido adscritos al servicio de Radiodiagnóstico e Imagen de la U.M.A.E. Hospital General Dr. Gaudencio González Garza del C.M.N. La Raza del Instituto Mexicano del Seguro Social.

Residente de tercer año del curso de especialización en Radiodiagnóstico e Imagen en la sede de la U.M.A.E. Hospital General Dr. Gaudencio González Garza del C.M.N. La Raza del Instituto Mexicano del Seguro Social.

RECURSOS FÍSICOS Y FINANCIEROS.

Equipo de Ultrasonido marca SIEMENS, modelo Elegra con transductores multifrecuenciales para exploración en escala de grises, Doppler Color y Doppler Pulsado, propio del servicio de Radiodiagnóstico e Imagen de la U.M.A.E. Hospital General Dr. Gaudencio González Garza del C.M.N. La Raza del Instituto Mexicano del Seguro Social, tanto médico, como de equipamiento perteneciente al servicio de Radiodiagnóstico.

Hojas de Papel Bond

Equipo de Computo

Cámara Fotográfica

9.- ASPECTOS ÉTICOS

Se apegará a los convenios internacionales de los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos de Helsinki y Tokio, mediante una carta de consentimiento informado, acerca del procedimiento totalmente inocuo para el paciente.

10.- DIFUSIÓN DE RESULTADOS

El trabajo pretende ser presentado durante el Congreso Nacional de Radiología e Imagen del mes de Febrero del 2011. Así mismo, se buscará su reproducción en una publicación de carácter nacional con el objeto de difundir la experiencia de la U.M.A.E. Hospital General Dr. Gaudencio González Garza del Centro Médico Nacional La Raza del I.M.S.S.

11.- CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

PLANEACIÓN Y REALIZACIÓN

GRAFICO DE GANT. Año 2009 – 2010

	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene
1												
2		2										
		3										
		4	4									
				5								
				6	6							
						7						7

12.- RESULTADOS

La velocidad del flujo de la vena Porta medido por ultrasonido Doppler fue medido en un total de 180 pacientes, siendo del sexo femenino 98 pacientes (54%) y del sexo masculino 82 pacientes (46%). Gráfica 1

Se dividieron en 6 grupos de 30 pacientes cada uno. De 0 a 30 días, de 1 mes a 11 meses, de 1 año a 1 año 11 meses, de 2 años a 5 años 11 meses, de 6 años a 11 años 11 meses y por ultimo de 12 años a 16 años. Gráfica 2.

Los resultados del observador 1 fueron:

En el grupo de pacientes con edad de 0 a 30 días, estando los pacientes en ayuno, la velocidad del flujo de la vena porta menor obtenido fue de 17 cm/seg y el máximo de 19.5 cm/seg Gráfica 3

En el mismo grupo de pacientes después de la ingesta de alimentos, la velocidad menor obtenida fue de 19.4 cm/seg y el máximo de 23.7 cm/seg. Gráfica 4.

En el grupo de pacientes con edades entre 1 mes a 11 meses, estando los pacientes en ayuno, la velocidad del flujo de la vena porta menor, obtenido fue de 17.8 cm/seg y el máximo de 19.9 cm/seg . Gráfica 5.

En el mismo grupo de pacientes después de la ingesta de alimentos, la velocidad de flujo menor obtenido fue de 20.0 cm/seg y el máximo de 24.1 cm/seg Gráfica 6.

En el grupo de pacientes con edades entre 1 año a 1 año con 11 meses, estando los pacientes en ayuno, la velocidad de flujo de la vena porta menor, obtenido fue de 17 cm/seg y el máximo de 19 cm/seg. Gráfica 7

En el mismo grupo de pacientes después de la ingesta de alimentos, la velocidad de flujo menor obtenido fue de 20.1 cm/seg y el máximo de 24.1 cm/seg. Gráfica 8

En el grupo de pacientes con edades entre 2 años a 5 años con 11 meses, estando los pacientes en ayuno, la velocidad de flujo de la vena porta menor, obtenido fue de 18.3 cm/seg y el máximo de 20.0 cm/seg Gráfica 9.

En el mismo grupo de pacientes después de la ingesta de alimentos, la velocidad de flujo menor obtenido fue de 21.3 mm y el máximo de 24.4 mm. Gráfica 10.

En el grupo de pacientes con edades entre 6 años a 11 años con 11 meses, estando los pacientes en ayuno, la velocidad de flujo de la vena porta menor, obtenido fue de 21.3 cm/seg y el máximo de 23.9 cm/seg. Gráfica 11.

En el mismo grupo de pacientes después de la ingesta de alimentos, la velocidad de flujo menor obtenido fue de 22.6 cm/seg y el máximo de 25.8 cm/seg. Gráfica 12.

En el grupo de pacientes con edades entre 12 años a 16 años, estando los pacientes en ayuno, la velocidad de flujo de la vena porta menor, obtenido fue de 21.8 cm/seg y el máximo de 25 cm/seg. Gráfica 13.

En el mismo grupo de pacientes después de la ingesta de alimentos, la velocidad de flujo menor obtenido fue de 23.7 cm/seg y el máximo de 26.4 cm/seg. Gráfica 14

Los resultados obtenidos por el observador 2 fueron:

En el grupo de pacientes con edad de 0 a 30 días, estando los pacientes en ayuno, la velocidad del flujo menor de la vena porta menor, obtenido fue de 17.3 cm/seg y el máximo de 18.9 cm/seg Gráfica 3.

En el mismo grupo de pacientes después de la ingesta de alimentos, la velocidad de flujo menor obtenida fue de 19 cm/seg y el máximo de 24.0 cm/seg. Gráfica 4.

En el grupo de pacientes con edades entre 1 mes a 11 meses, estando los pacientes en ayuno, la velocidad del flujo de la vena porta obtenido fue de 17.5 cm/seg y el máximo de 19.9 cm/seg . Gráfica 5.

En el mismo grupo de pacientes después de la ingesta de alimentos, la velocidad de flujo menor obtenido fue de 21.5 cm/seg y el máximo de 25.1 cm/seg Gráfica 6.

En el grupo de pacientes con edades entre 1 año a 1 año con 11 meses, estando los pacientes en ayuno, la velocidad de flujo de la vena

porta menor obtenido fue de 17.2 cm/seg y el máximo de 20.6 cm/seg. Gráfica 7.

En el mismo grupo de pacientes después de la ingesta de alimentos, la velocidad de flujo menor obtenido fue de 21.5 cm/seg y el máximo de 24.6 cm/seg. Gráfica 8.

En el grupo de pacientes con edades entre 2 años a 5 años con 11 meses, estando los pacientes en ayuno, la velocidad de flujo de la vena porta menor obtenido fue de 18.2 cm/seg y el máximo de 21.0 cm/seg Gráfica 9.

En el mismo grupo de pacientes después de la ingesta de alimentos, la velocidad de flujo menor obtenido fue de 21.cm/seg y el máximo de 24.3 cm/seg. Gráfica 10.

En el grupo de pacientes con edades entre 6 años a 11 años con 11 meses, estando los pacientes en ayuno, la velocidad de flujo de la vena porta, menor obtenido fue de 21.5 cm/seg y el máximo de 24.7cm/seg. Gráfica 11.

En el mismo grupo de pacientes después de la ingesta de alimentos, la velocidad de flujo menor obtenido fue de 23.7 cm/seg y el máximo de 26.4 cm/seg. Gráfica 12.

En el grupo de pacientes con edades entre 12 años a 16 años, estando los pacientes en ayuno, la velocidad de flujo de la vena porta menor, obtenido fue de 22 cm/seg y el máximo de 24.7 cm/seg Gráfica 13.

En el mismo grupo de pacientes después de la ingesta de alimentos, la velocidad de flujo menor obtenido fue de 24.2 cm/seg y el máximo de 27 cm/seg. Gráfica 14.

Para determinar el grado de concordancia inter – observador se utilizo el coeficiente kappa. (K).

El resultado del coeficiente kappa en este estudio fue de 0.50. Moderada.

13.- ANÁLISIS DE RESULTADOS

Identificamos que si existe una diferencia entre cada grupo de edad pediátrico y no hay diferencia significativa en nuestra población respecto a lo reportado en la literatura hasta el grupo de escolares, dado que en el grupo de adolescentes el diámetro es significativamente menor en nuestra población, el diámetro de la vena porta se incremento según la edad y siempre se incremento en la exploración postprandial.

14. CONCLUSIONES

La distribución por sexo de la muestra fue de 54% de los pacientes fueron del sexo femenino y 46% del sexo masculino.

De los 180 pacientes a los que se les realizó la medición de la velocidad del flujo de la vena porta por ultrasonido Doppler color obteniéndose dos mediciones del mismo paciente, una en ayuno y otra después de la ingesta de alimentos, y medidas por 2 observadores ciegos entre si, los resultados y promedios obtenidos fueron :

En el grupo de 0 a 30 días que se encontraban en ayuno, la velocidad del flujo de la vena porta promedio (\pm Desviación Estándar) fue de 17.95 ± 0.49 cm/seg y 17.99 ± 0.39 cm/seg para los dos observadores respectivamente. Las mediciones postprandiales fueron de 21.54 ± 1.11 cm/seg y 21.8 ± 1.05 cm/seg para cada observador respectivamente.

En el grupo de 1 mes a 11 meses que se encontraban en ayuno, la velocidad del flujo de la vena porta promedio (\pm Desviación Estándar) fue de 18.87 ± 0.51 cm/seg y 18.75 ± 0.55 cm/seg para los dos observadores respectivamente. Las mediciones postprandiales fueron de 22.61 ± 0.91 cm/seg y 23.00 ± 0.82 cm/seg para cada observador respectivamente.

En el grupo de 1 año a 1 año 11 meses que se encontraban en ayuno la velocidad del flujo de la vena porta promedio (\pm Desviación Estándar) fue de 18.06 ± 0.48 cm/seg y 18.16 ± 0.64 cm/seg para los dos observadores respectivamente. Las mediciones postprandiales fueron de 22.46 ± 1.05 cm/seg y 22.96 ± 0.77 cm/seg para cada observador respectivamente.

En el grupo de 2 años a 5 años 11 meses que se encontraban en ayuno la velocidad de flujo de la vena porta promedio (\pm Desviación Estándar) fue de 19.10 ± 0.45 cm/seg y 19.20 ± 0.62 cm/seg, para los dos observadores respectivamente. Las mediciones postprandiales fueron de 22.87 ± 0.76 cm/seg y 22.80 ± 0.95 cm/seg para cada observador respectivamente.

En el grupo de 6 años a 11 años 11 meses que se encontraban en ayuno la velocidad de flujo de la vena porta promedio (\pm Desviación Estándar) fue de 22.11 ± 0.58 cm/seg y 22.24 ± 0.66 cm/seg para los dos observadores respectivamente. Las mediciones postprandiales fueron de 24.52 ± 0.77 cm/seg y 24.92 ± 0.70 cm/seg para cada observador respectivamente.

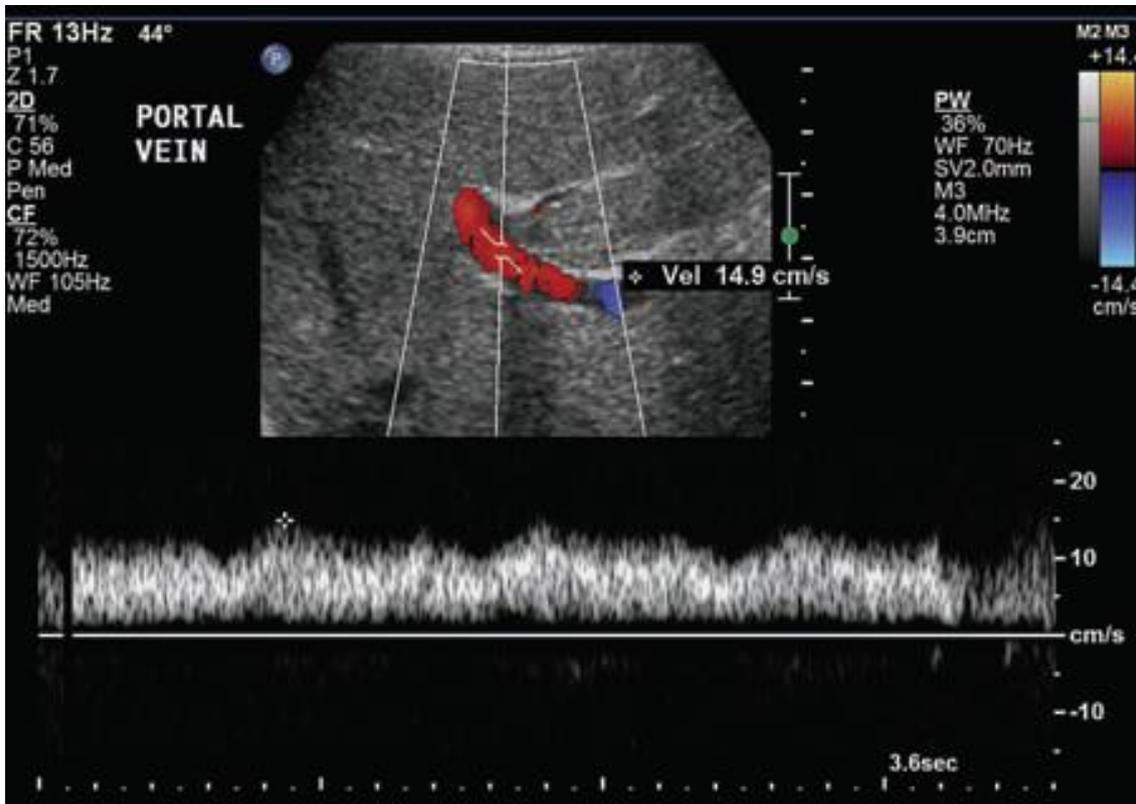
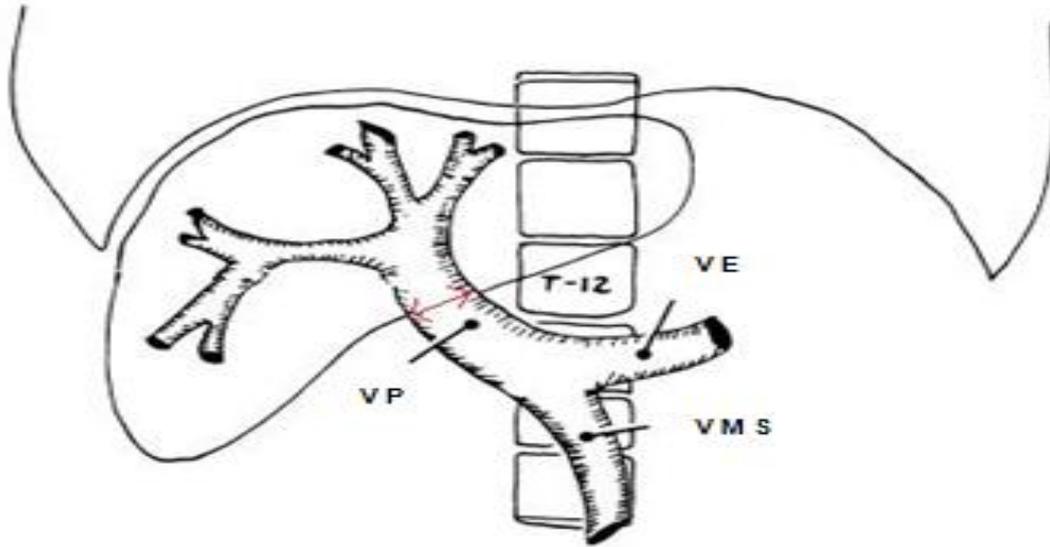
En el grupo de 12 años a 16 años que se encontraban en ayuno, la velocidad de flujo de la vena porta promedio (\pm Desviación Estándar) fue de 23.32 ± 0.90 cm/seg y 23.43 ± 0.77 cm/seg, para los dos observadores respectivamente. Las mediciones postprandiales fueron de 25.39 ± 0.68 cm/seg y 25.61 ± 0.67 cm/seg para cada observador respectivamente.

No se encontraron diferencias significativas respecto a la velocidad del flujo de la vena porta según el sexo del paciente.

La velocidad del flujo de la vena porta se incrementa constantemente desde el nacimiento hasta los 16 años.

La evaluación hemodinámica de la vena porta es relativamente fácil mediante ultrasonido Doppler color, así como con el análisis del espectro Doppler. Permitiendo establecer criterios de normalidad para pacientes sin enfermedad local o sistémica que afecte al hígado y su aporte sanguíneo.

15.-ANEXOS



OBSERVADOR 1

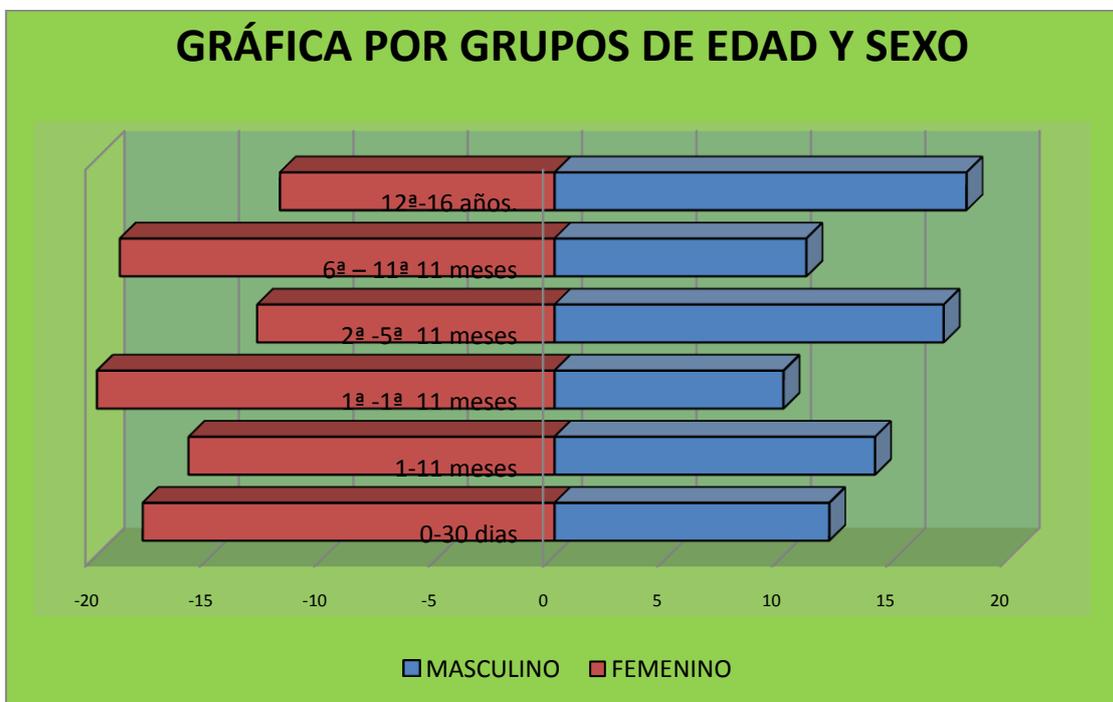
GRUPO NUMERO DE PACIENTES	0-30 d	0-30d post	1m-11 m	1m- 11 m post	1a- 1a 11m	1a- 1a 11m post	2a- 5a 11m	2a- 5a 11m post	6a-11 - 11m	6a-11 - 11m post	12a - 16a	12a -16a post
1	17.2	21.5	17.8	22.1	18	22	18.6	23.5	21.9	23.6	22	24.7
2	17.9	20.3	17.9	23.6	17.5	21.8	19	22.5	21.5	23.5	22.5	25.4
3	17.3	19.4	18.5	22.8	18.5	23	18.8	21.7	21.6	24.4	21.9	24.3
4	17.5	20.1	18.7	22.6	18.1	22.8	18.9	22.5	22.2	22.6	23.9	25.8
5	18	19.5	19.5	23	18.6	22.1	19.3	23.5	23	23.9	23.8	26
6	18.1	20.1	19	22	17.9	21.2	19.4	22.4	22.2	24.7	21.8	24.6
7	17.7	21.2	18.4	22.6	17.6	22.2	19	23.6	21.7	23.8	23.9	25.8
8	18	20.3	18.8	23.1	17	20.5	18.5	22.8	21.9	25	24.1	26
9	17.4	21.5	19.5	22.4	17.6	23.2	18.7	22.7	23.1	24.9	23	25.4
10	18.2	21.6	19	23.1	18.6	22.4	18.7	23.6	22.1	24.6	24.7	26.6
11	18.5	22.4	19	24.1	18.4	23.2	19	22.4	22	24.7	23.1	25.5
12	17.8	21.6	19.7	23.5	18	20.1	19.5	23.7	21.3	23.8	21.8	24.1
13	17.8	22.4	18.9	24	17.8	23.6	19.7	24	21.9	24.8	22.7	24.6
14	18.4	21.5	17.9	23.1	18.1	22.1	19.9	23.2	21.3	24.5	23	24.7
15	17.5	21.3	18.3	23.1	19	24.5	20	23.6	23	23.7	23.5	24.8
16	17.9	22	18.8	22.6	17.5	21.5	19.2	22.5	22.6	25.2	24.8	25.8
17	18	21.6	19.1	23.3	18.6	22.6	18.7	21.3	22	25.6	23.9	26.3
18	17.8	22.6	19	22.1	18.5	21.7	18.6	22.4	22.4	25.4	24.3	25.4
19	18.3	23.6	18.6	23	18	23.2	19.7	23.6	21.9	24.7	22.7	25.4
20	17.6	22.6	19.5	22.5	17.9	22.2	19.3	22.7	22.3	24.5	23.8	25.8
21	17.9	22	18.8	23.2	18.3	24.2	19.6	21.7	22.1	25.2	22.7	26.1
22	17.9	21.6	19	21	17.8	22.7	18.9	21.6	21.4	23.6	24.1	26.4
23	18	21.9	18.7	22	17.5	21.5	19.8	23	22	25.3	23.4	25.6
24	18.6	19.5	19.9	21	18.3	23.2	19.6	22.1	21.3	25.8	23.1	24.7
25	19.5	22.1	18.8	23	17.9	22.2	19.1	23.4	22.3	24.9	24.3	25.7
26	17	21.4	19.7	20	17.9	21.6	18.8	22.5	22.4	25.8	22.8	24.7
27	17.9	22.1	19	21.8	18.7	22.6	19.3	23.5	21.7	23.7	22.6	25.6
28	18.4	22.5	18.8	22	17.4	22.7	18.3	24.4	22	23.8	25	26.4
29	18	22.4	18.9	23.8	18	22.6	19.1	23.3	22.5	24.6	22.6	24.7
30	17.7	23.7	18.8	22	19	24.8	19.6	22.6	23.9	25	23.9	25
DESVESTA	0.49	1.11	0.51	0.91	0.48	1.05	0.45	0.76	0.58	0.77	0.90	0.68
PROMEDIO	17.95	21.54	18.87	22.61	18.06	22.46	19.15	22.87	22.11	24.52	23.32	25.39
MINIMO	17	19.4	17.8	20	17	20.1	18.3	21.3	21.3	22.6	21.8	23.7
MAXIMO	19.5	23.7	19.9	24.1	19	24.1	20.0	24.4	23.9	25.8	25	26.4

OBSERVADOR 2

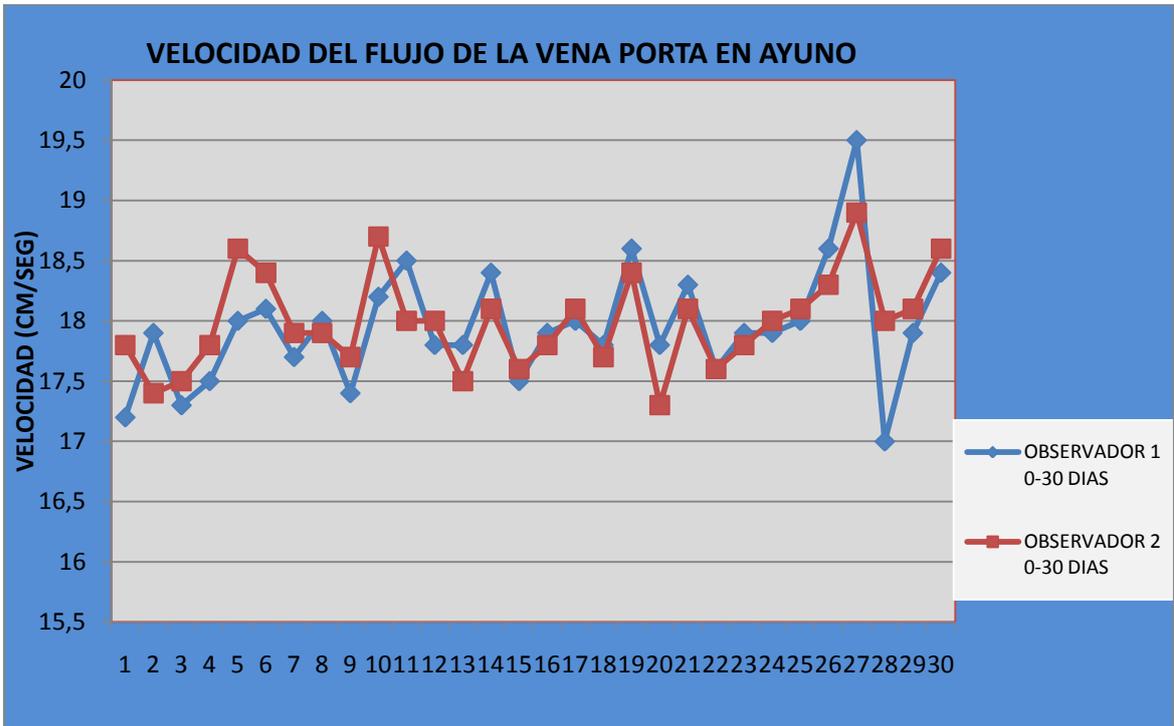
GRUPO NUMERO DE PACIENTES	0-30 d	0-30d post	1m-11 m	1m-11 m		1a- 1a 11m post	2a- 5a 11m	2a- 5a 11m		6a-11 - 11m	6a-11 - 11m		12a - 16 ^a	12-16 a post
				post	1a- 1a 11m			post	11m		post	11m		
1	17.8	21.7	17.5	23.1	18.1	24.6	19	24	21.8	24.5	22.7	24.5		
2	17.4	20.7	17.5	21.9	18.6	23.5	18.8	23	22	24.1	23	26.3		
3	17.5	19	18.6	23	17.9	22.5	18.6	21.5	21.8	25	22.1	25.1		
4	17.8	20.6	18.4	23	18.6	23.7	18.8	22.3	21.8	23.7	24.2	25.5		
5	18.6	20.9	18.9	22.5	18.6	23.7	19.5	23.7	23	25.1	24.2	26.4		
6	18.4	21.6	18.8	22.8	18	23	19.6	22.7	22.1	24.3	22	25.8		
7	17.9	20.6	18	23.2	18.3	22.7	19.5	24	21.6	24	23.5	26		
8	17.9	21	18.3	22.4	18	23	18.8	23	22	24.8	23.7	26.5		
9	19.7	20.6	19	22.7	17.2	21.8	18.5	22.2	22.9	24.6	23	25.6		
10	17.7	21.4	18.6	22.8	17.5	23	18.8	23.4	21.9	25	24.4	26.2		
11	18.7	21.8	18.8	23	18.5	23.1	19.1	22	21.8	25.4	23.5	26		
12	18	21.4	19	24.8	18	23.7	19.2	23.5	21.5	24.5	22.2	25.3		
13	17.5	22.9	18.7	24	17.7	21.7	19.5	24.3	22.5	25.7	23.2	24.2		
14	18.1	23.1	18	25.1	17.8	23.3	21	23.1	21.5	26	23.1	25		
15	17.6	22	18.6	22.6	17.6	22	20.1	23.3	23	24.7	23.7	24.5		
16	17.8	21	19	23	19	24	19.5	22	22.8	25.7	24.4	25.5		
17	18.1	22	19.6	23	17.8	22.5	18.2	21	22.1	26	24	26.1		
18	17.7	21.5	19.3	24	18.5	23	18.9	22.7	22	25.4	24	25.7		
19	18.4	23	19	23.8	18.5	22	19.5	23.9	22	24.9	23.7	25		
20	17.3	23	18.7	23.7	17.7	23.7	19.6	22.5	22.8	24.8	24	26		
21	18.1	21.7	18.9	22.8	17.8	22	19.9	21.2	22	25	23.1	26.6		
22	17.6	22	18.8	23.7	18.1	24	18.5	21	21.5	24.2	24.6	25.9		
23	17.8	22	18.9	22.5	17.5	23	20	23	22.4	26	23.1	25.5		
24	18	21	19.4	22	18.5	22.3	20	21.6	22	25.5	23	25		
25	18.1	23	18.3	22.5	18.1	23.9	19.1	22.9	22.9	25	24.7	26		
26	18.3	22	19.9	23.5	18	23.7	18.5	22	22.8	26.4	23.4	25		
27	18.9	23	19.4	21.6	17.8	22.6	18.9	23.6	21.9	24.3	22.1	26		
28	18	22.5	19	21.5	18.8	22	18.2	24	21.9	24	24.4	27		
29	18.1	23	19.3	23.2	17.5	22.4	19	23.7	22.2	23.9	22.5	25		
30	18.6	24	18.5	23	20.6	22.6	19.4	23	24.7	25.2	23.4	25.3		
DESVESTA	0.39	1.05	0.55	0.82	0.64	0.77	0.62	0.95	0.66	0.70	0.77	0.67		
PROMEDIO	17.99	21.8	18.75	23.00	18.16	22.96	19.20	22.80	22.24	24.92	23.43	25.61		
MINIMO	17.3	19	17.5	21.5	17.2	21.5	18.2	21	21.5	23.7	22	24.2		
MAXIMO	18.9	24	19.9	25.1	20.6	24.6	21.0	24.3	24.7	26.4	24.7	27		



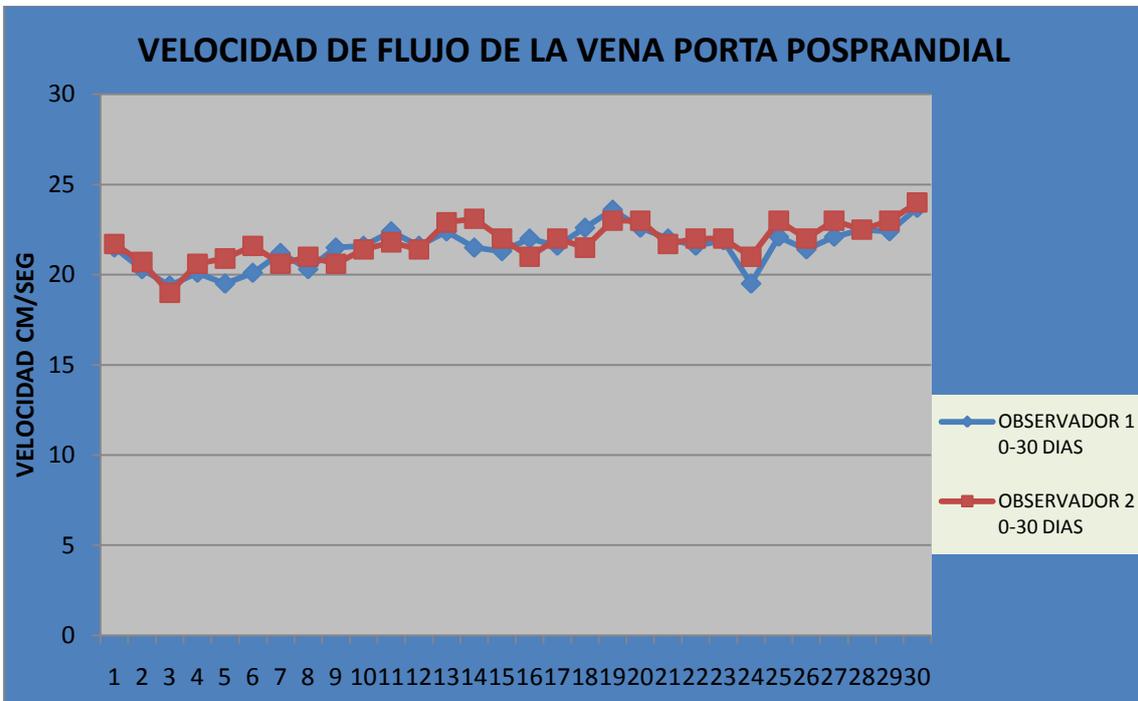
Gráfica 1: Distribución por sexos de los 180 pacientes que participaron en la medición del flujo de la vena porta, siendo del sexo femenino 98 pacientes (54%) y del sexo masculino 82 pacientes (46%).



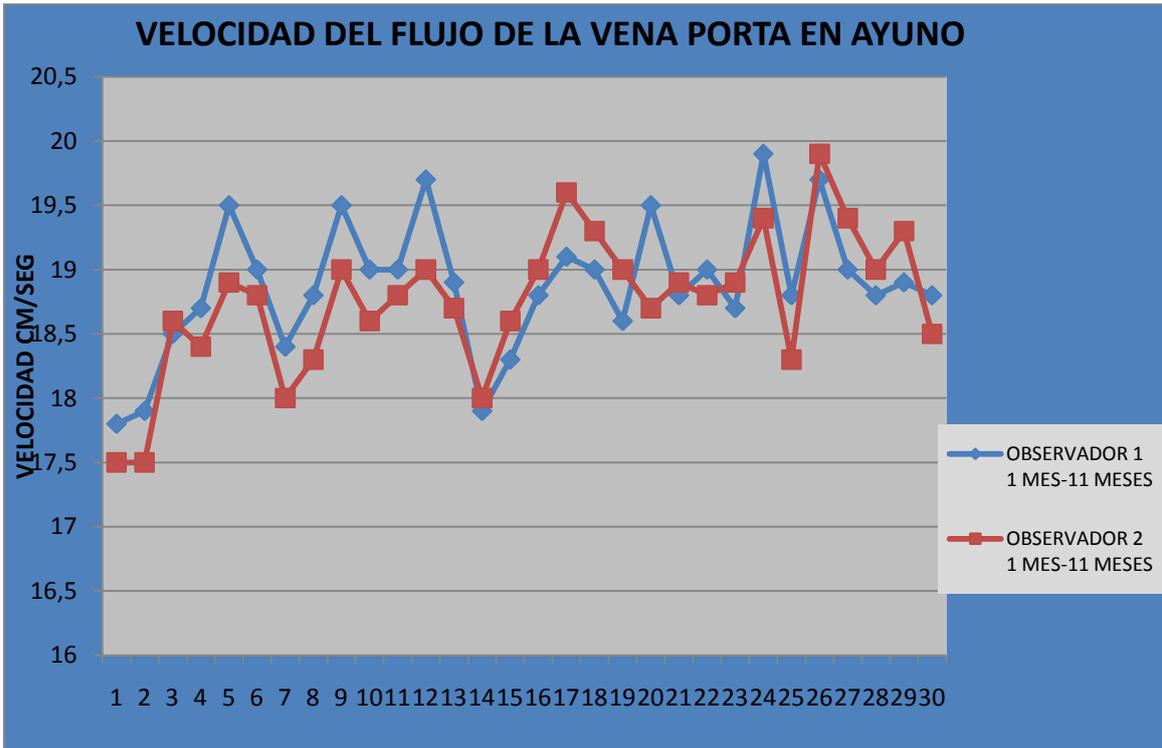
Gráfica 2: Velocidad de la vena porta obtenida por ultrasonido Doppler color en un total de 180 pacientes de sexo femenino y masculino divididos en 6 grupos de 30 pacientes cada uno. De 0 a 30 días, de 1 mes a 11 meses, de 1 año a 1 año 11 meses, de 2 años a 5 años 11 meses, de 6 años a 11 años 11 meses y por ultimo de 12 años a 16 años.



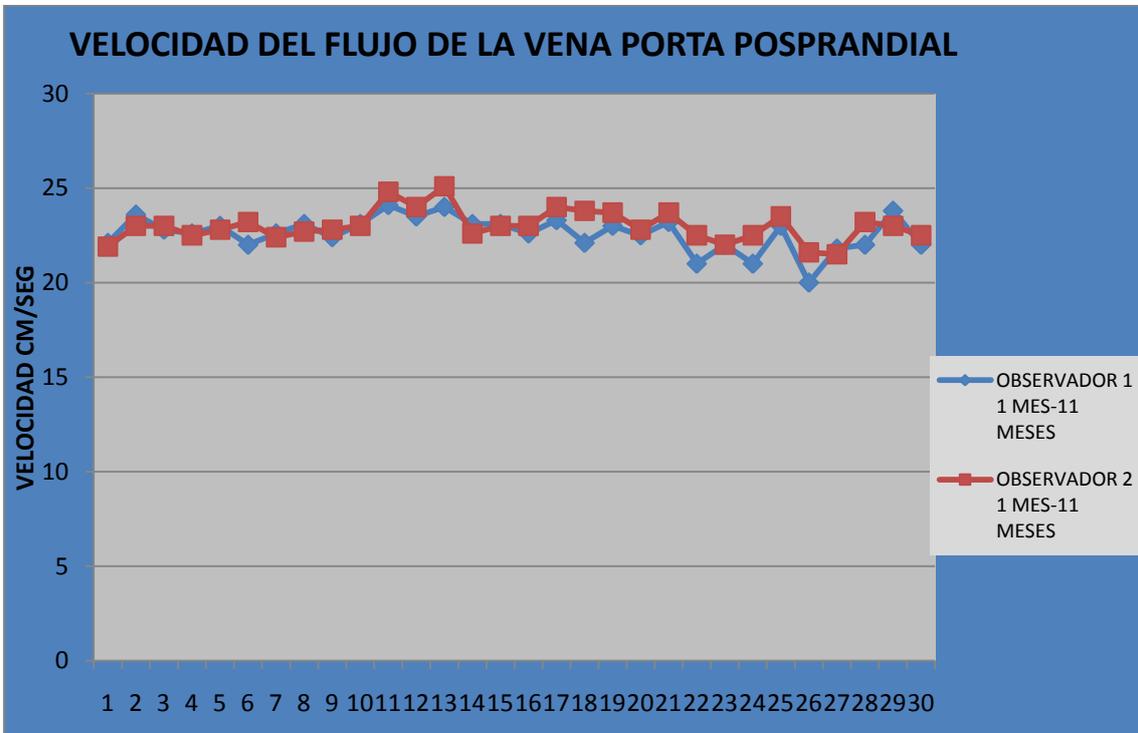
Gráfica 3



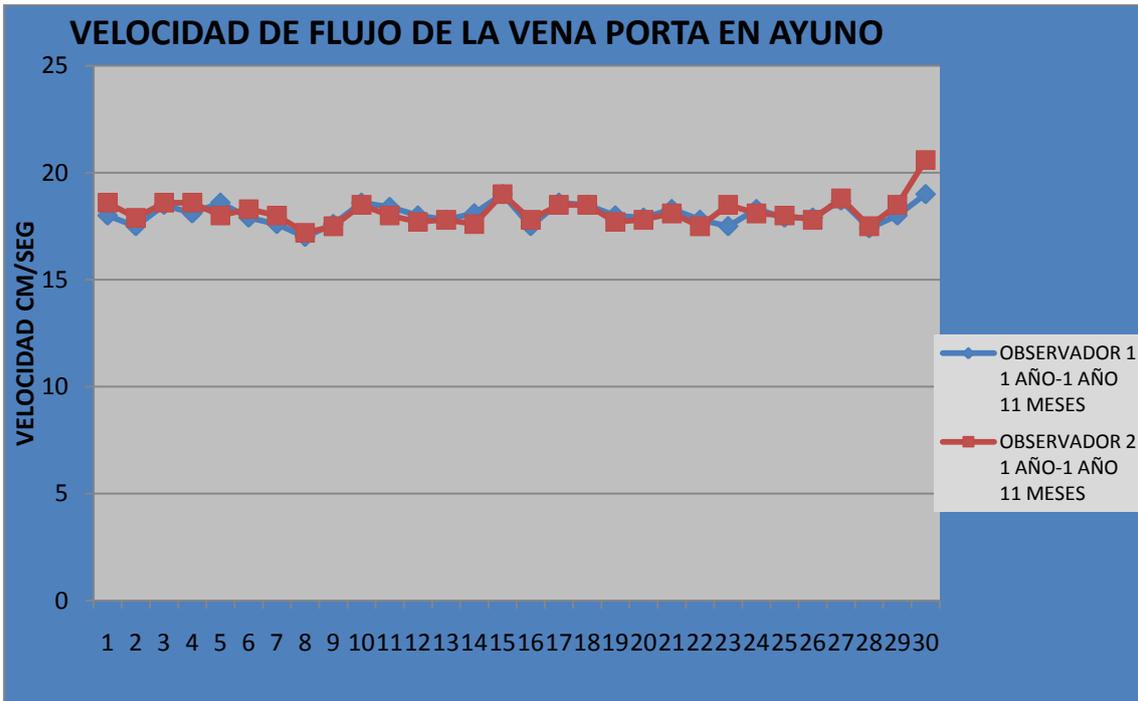
Gráfica 4



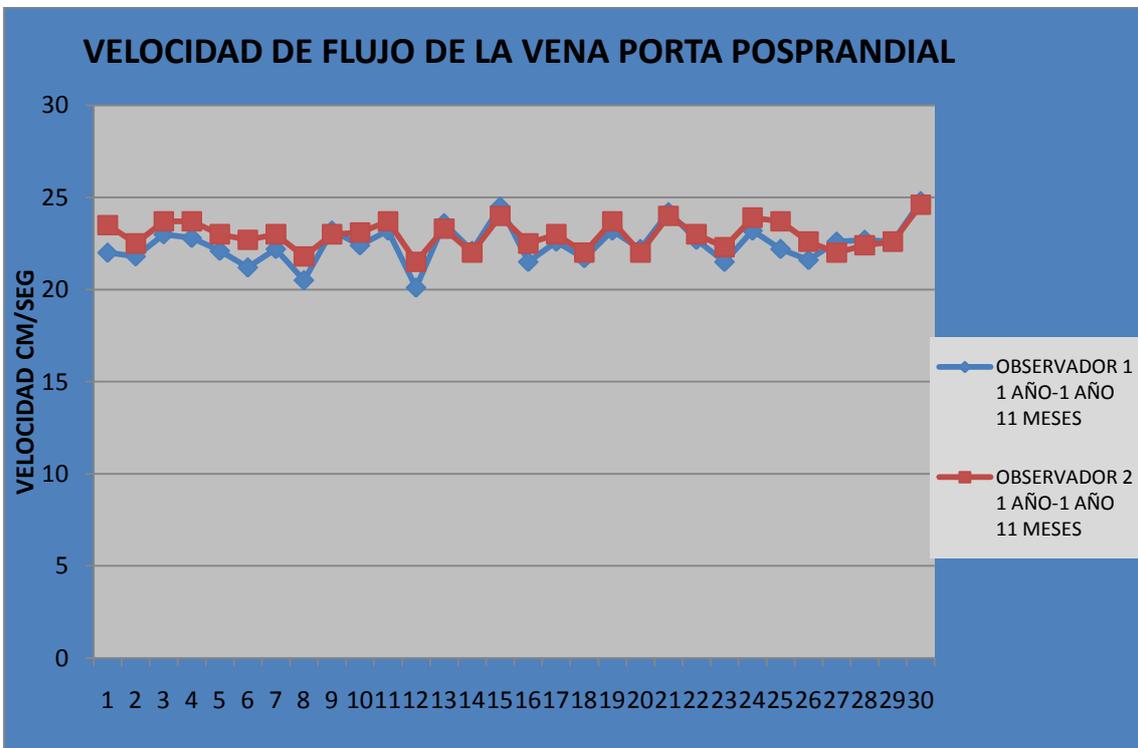
Gráfica 5



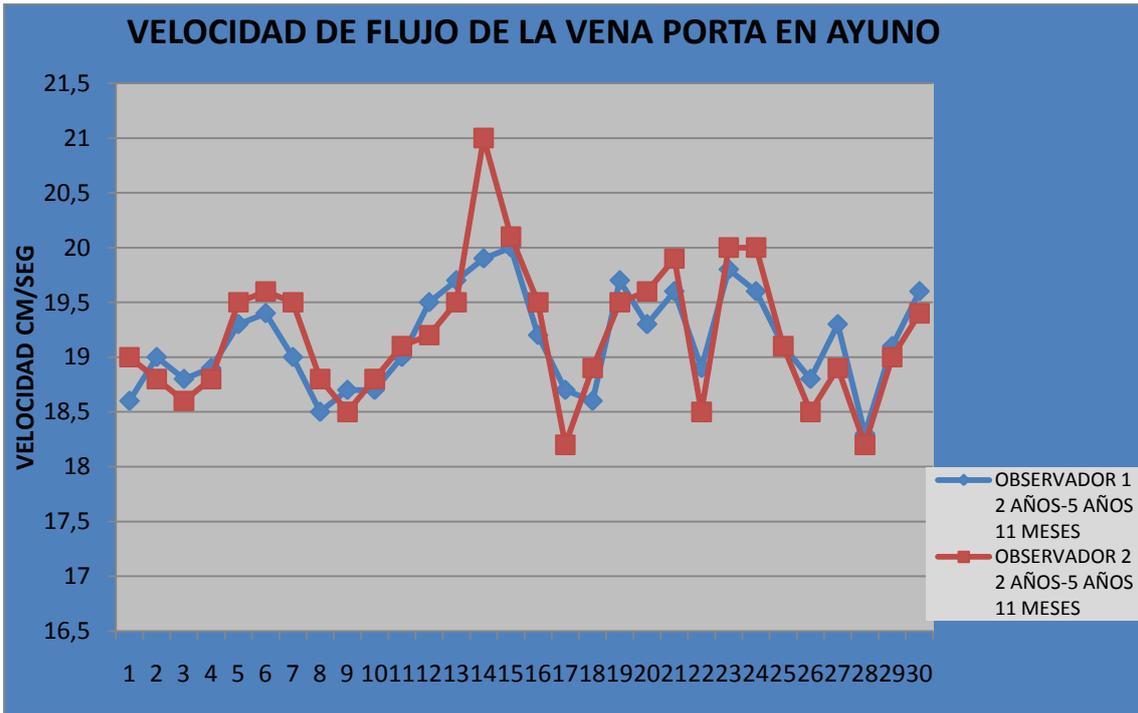
Gráfica 6



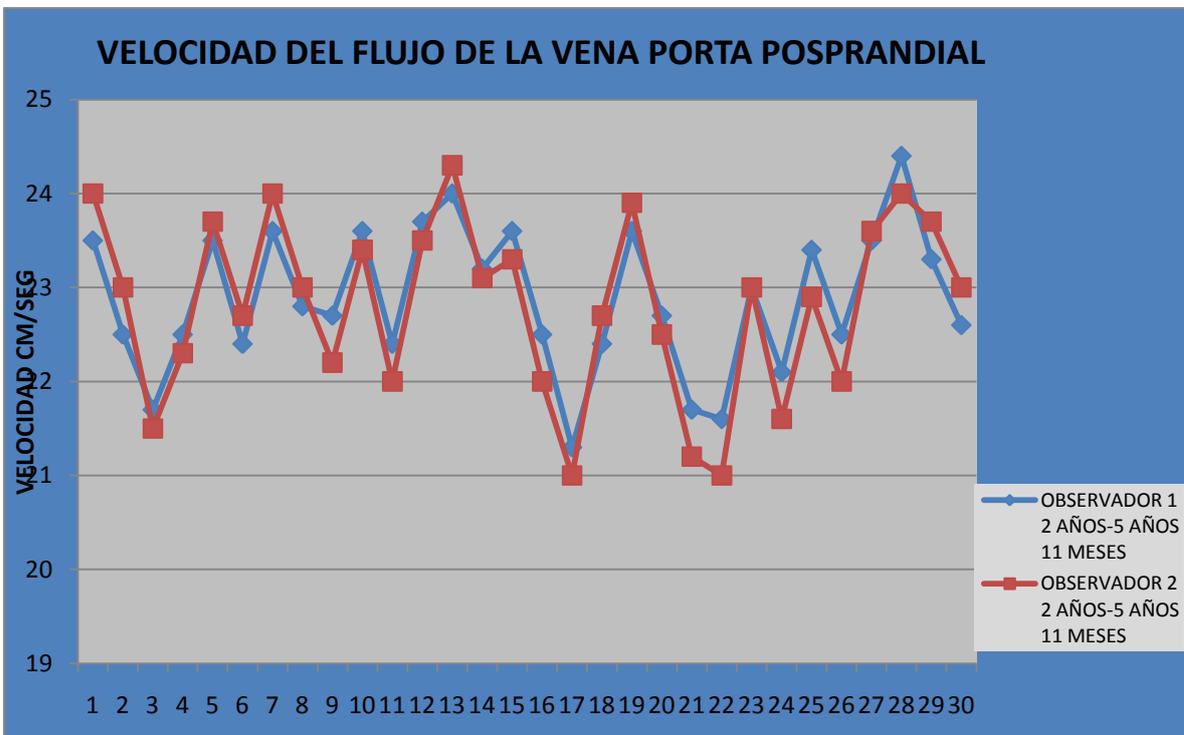
Gráfica 7



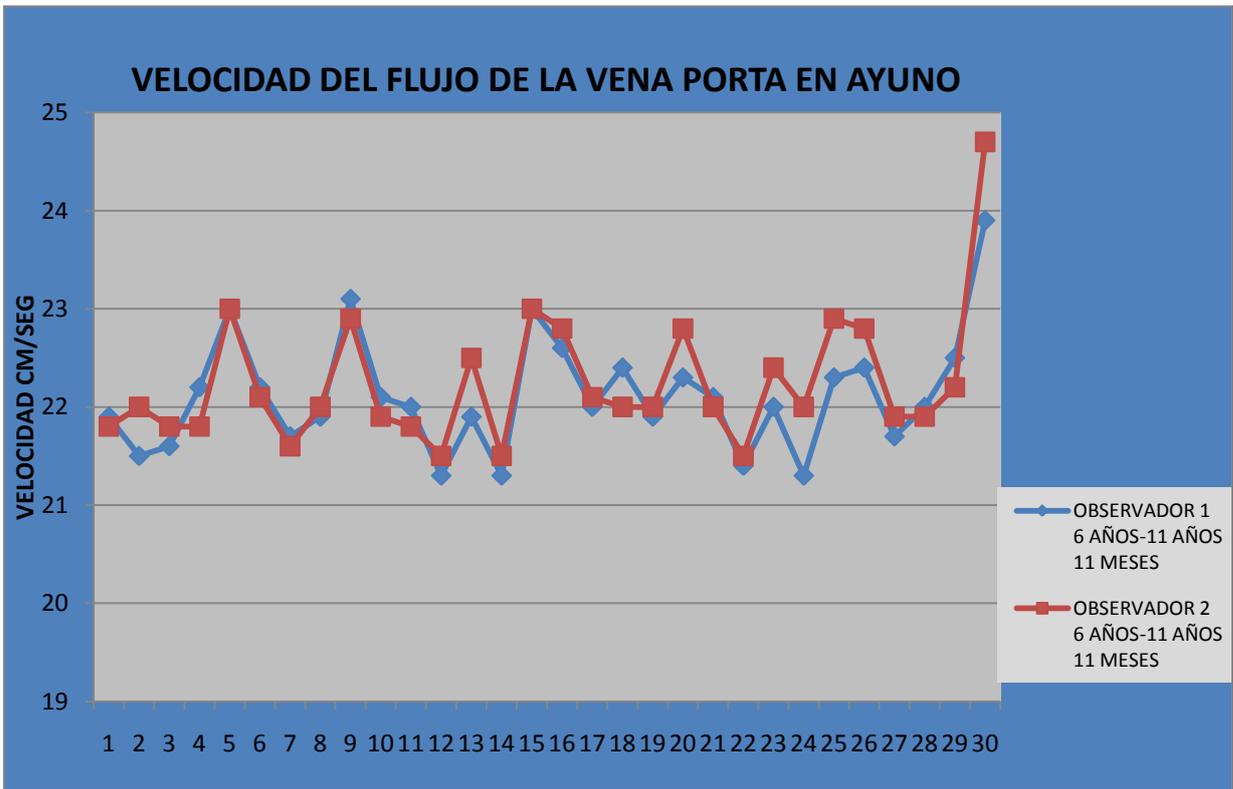
Gráfica 8



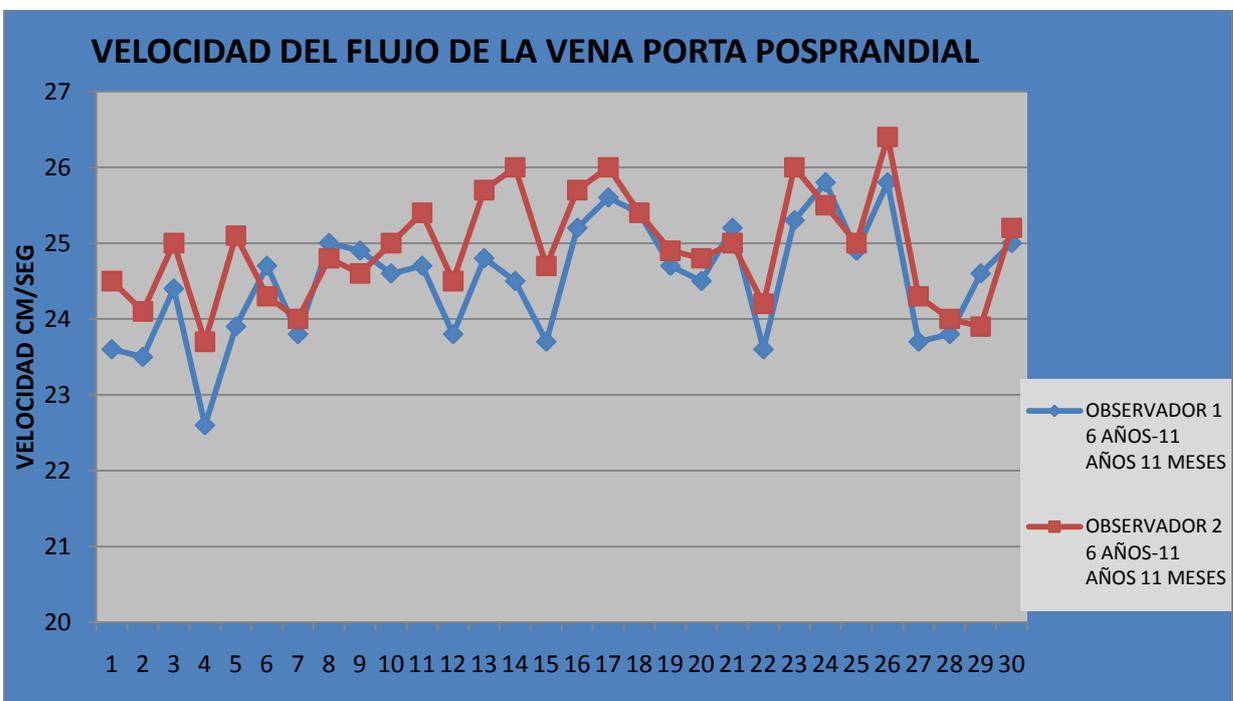
Gráfica 9



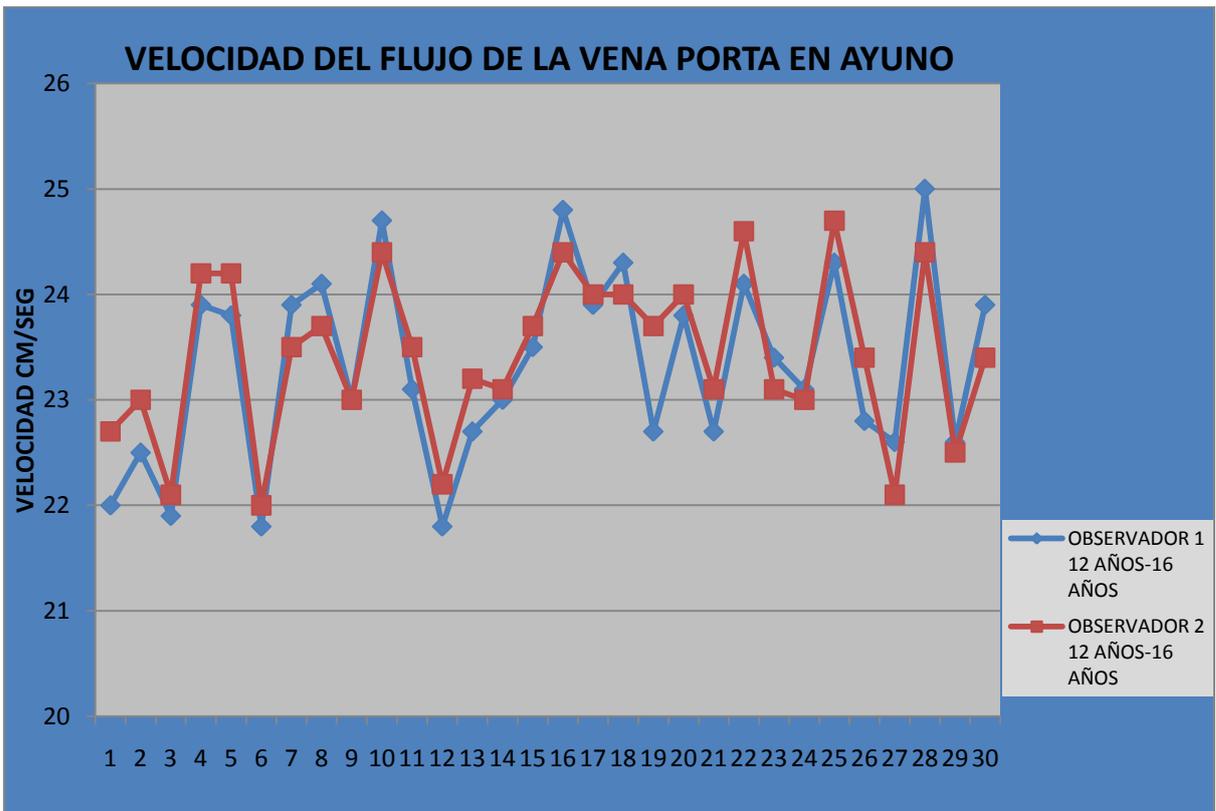
Gráfica 10.



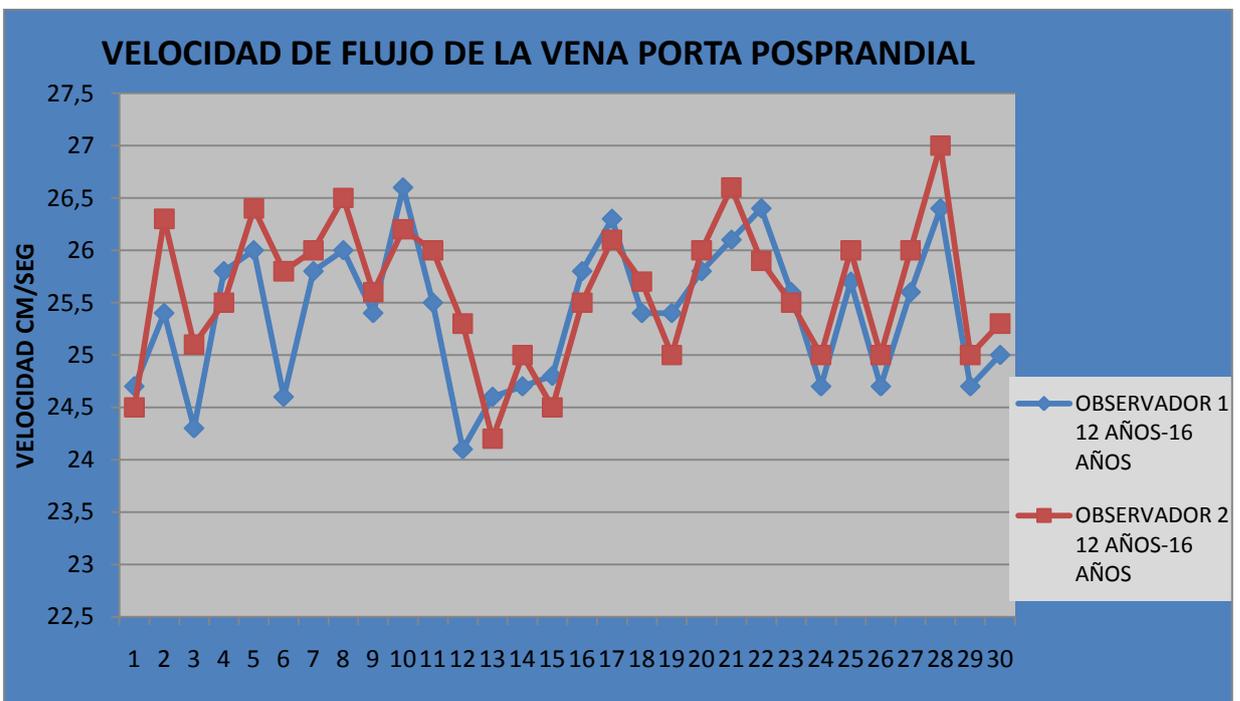
Gráfica 11



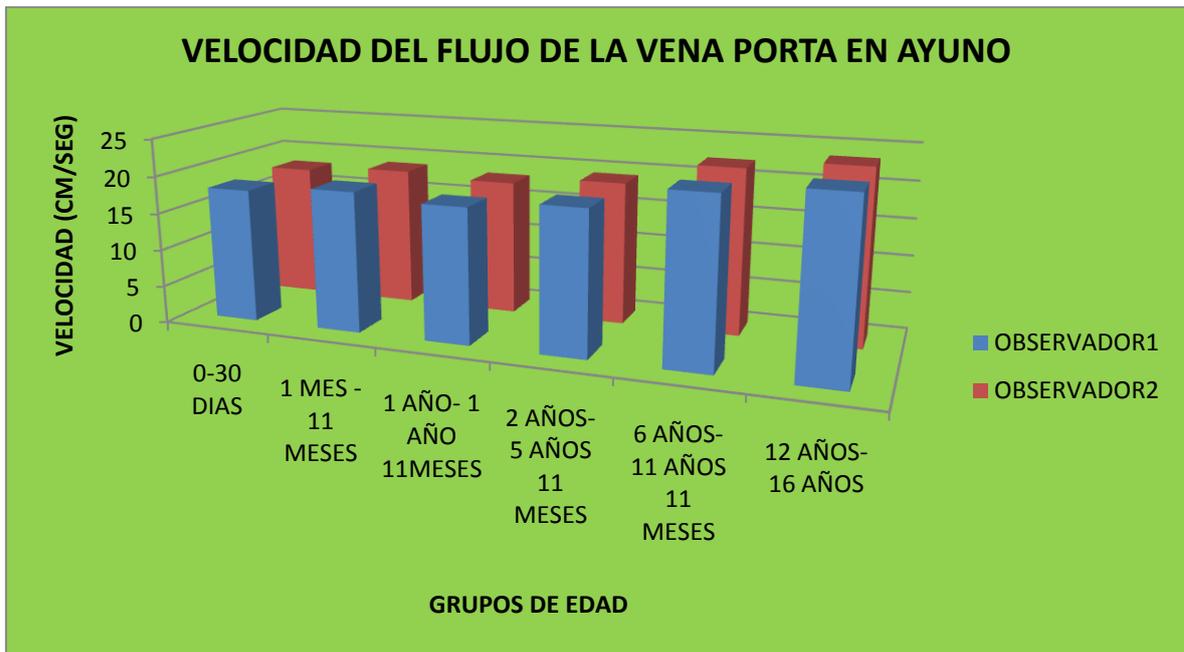
Gráfica 12



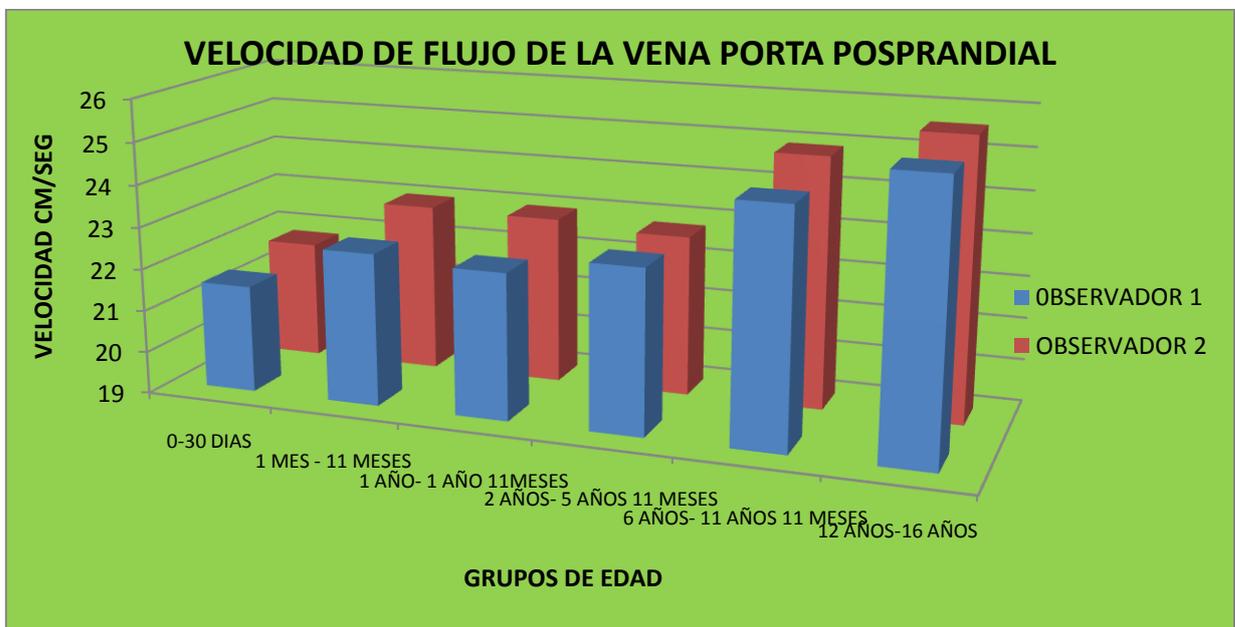
Gráfica 13



Gráfica 14



Gráfica 15. Velocidad de la vena porta promedio en ayuno en los diferentes grupos de edad en ambos observadores.



Gráfica 16.-. Velocidad de la vena porta promedio posprandial en los diferentes grupos de edad en ambos observadores.

ANEXO 1. HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS PARA CREAR GRUPOS ETÁREOS PROPUESTOS.

MEDICIÓN DE VELOCIDAD DEL FLUJO DE LA VENA PORTA POR US DOPPLER PULSADO EN NIÑOS SANOS

FECHA REALIZACIÓN ESTUDIO:

EDAD: _____ **F. N:** _____ **SEXO:** _____

AFILIACIÓN:

ESTADO DE SALUD:

HALLAZGOS:

VENA PORTA

ESTADO	AYUNO	POSTPRANDIAL
VALORES	VELOCIDAD: cm/ seg	VELOCIDAD: cm/ seg.

COMENTARIOS: _____

REALIZÓ EL ESTUDIO: _____

2. HOJA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UMAE HOSPITAL GENERAL "GAUDENCIO GONZALEZ GARZA" CMN
"LA RAZA"**

México D.F. a ____ de _____ de 2009

HOJA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Por medio de la presente se solicita a usted su firma si esta de acuerdo a que el paciente _____, con edad de _____ años, _____ meses; le sea realizada la medición de la velocidad del flujo de vena porta mediante Ultrasonido Doppler Pulsado.

De antemano se informa que el procedimiento es inocuo y que tiene fines de investigación.

La medición será llevada a cabo estando el paciente en el servicio, en estado de ayuno y tras la ingesta de alimentos.

He entendido lo que se me informa y ESTOY DE ACUERDO

Nombre del familiar

Parentesco

16.- BIBLIOGRAFIA

- 1. Carmen Gallego, MD et al. Congenital and Acquired Anomalies of the Portal Venous System.** RadioGraphics 2002; 22:141–159
- 2. Philip C. Pieters, MD et al. Evaluation of the Portal Venous System: Complementary Roles of Invasive and Noninvasive Imaging.** RadioGraphics 1997; 17:879-895
- 3. Fuentes Santoyo et al. Corpus: Anatomia humana general. Ed. Trillas 1997; 3: 1404**
- 4. Ji Hye Kim, MD et al. Does Umbilical Vein Catheterization Lead to Portal Venous Thrombosis Prospective US Evaluation in 100 Neonates.** Radiology 2001; 219:645–650
- 5. Ariadne M. Bach, MD. Portal Vein Evaluation with US: Comparison to Angiography Combined with CT Arterial Portography.** Radiology 1996; 201:149-154
- 6. Ronald H. Wachsberg, MD et al. Hepatofugal Flow in the Portal Venous System: Pathophysiology, Imaging Findings, and Diagnostic Pitfalls.** RadioGraphics 2002; 22:123–140
- 7. Bruce M. Carlson. EMBRIOLOGÍA HUMANA Y BIOLOGÍA DEL DESARROLLO.** Harcourt. 2000; 395-443
- 8. Rumack M. Carol. DIAGNÓSTICO POR ECOGRAFIA.** Marban.2005;4-30
- 9. Zwiebel s J. William, MD. DOPPLER GENERAL.** Marban.2008. 59-68.
- 10.-Moriyasu F, Nishida O, Ban N, Nakamura T, Sakai M, Miyake T et al"Congestion index" of the portal vein.** AJR 1986; 146: 735-9.
- 11.- Burns PN. Interpretation and analysis of Doppler signals.** En: Taylor KJW, Burns PN, Wells PNT (eds). **Clinical applications of Doppler ultrasound.** New York: Raven Press, 1988: 76-119
- 12.-. Grant EG, Schiller VL, Millener P , Tessler FN, Perella RR, Ragavendra NB et al.. Color Doppler imaging of the hepatic vasculature.** AJR 1992; 159: 943-950

