



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
"BERNARDO SEPULVEDA GUTIERREZ"
CMN SIGLO XXI

**"UTILIDAD DEL ULTRASONIDO DOPPLER EN LA
DETECCION TEMPRANA DE TROMBOSIS POST- PUNCION
EN FISTULAS ARTERIO-VENOSAS EN PACIENTES
NEFROPATAS SOMETIDOS A HEMODIALISIS CRÓNICA."**

TESIS QUE PRESENTA

DR. ADELFO FELIPE GONZALEZ LOPEZ

PARA OBTENER EL TITULO EN LA ESPECIALIDAD

DE

RADIOLOGIA E IMAGEN

ASESOR DE TESIS

DR. MIGUEL ANGEL RIOS NAVA



MEXICO D.F.

MAYO 2014



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



DRA DIANA MENDEZ DIAZ

JEFA DE DIVISION DE EDUCACION EN SALUD
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES
"DR. BERNARDO SEPULVEDA G." CMN SIGLO XXI

DR. FRANCISCO JOSE AVELAR GARNICA

JEFE DEL SERVICIO Y PROFESOR TITULAR DEL
CURSO UNIVERSITARIO EN RADIOLOGIA E IMAGEN
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES
"DR. BERNARDO SEPULVEDA G." CMN SIGLO XXI

DR. MIGUEL ANGEL RIOS NAVA

MEDICO ADSCRITO AL SERVICIO DE
RADIOLOGIA E IMAGEN
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES
"DR. BERNARDO SEPULVEDA G." CMN SIGLO XXI



DEDICATORIA

**A DIOS por darme la oportunidad de vivir
esta experiencia como parte de mi formación
profesional.**

A mis padres por el ejemplo de lucha, tenacidad y amor.

A mi esposa Flor por la comprensión y apoyo en esta etapa de mi vida.

A mis hijas Ximena y Dulce quienes son la razón de mi existencia

Adelfo Felipe



AGRADECIMIENTOS

**Al IMSS por darme la oportunidad de realizarme profesionalmente como
especialista.**

A todos mis docentes por contribuir a mi formación académica.

**Al Dr. Francisco José Avelar Garnica y en especial al Dr. Miguel Ángel Nava
Ríos por la disposición para conmigo en la realización de esta tesis.**

**A la Dra. Susana Guerrero por su apoyo para la culminación de esta
investigación.**

Adelfo Felipe



REGISTRO NACIONAL DE TESIS DE ESPECIALIDAD

Delegación 3 Sur Unidad de Adscripción UMAE CMN SIGLO XXI

AUTOR: GONZALEZ LOPEZ ADELFO FELIPE

APELLIDO **MATERNO** **NOMBRE**
PATERO **ESPECIALIDAD: RADIOLOGIA E IMAGEN**
MATRICULA: 99377348

ASESOR: RIOS NAVA MIGUEL ANGEL

APELLIDO **MATERNO** **NOMBRE**
PATERO
MATRICULA: 6298184 **ESPECIALIDAD: RADIOLOGIA E IMAGEN**

FECHA DE GRAD: _____ No. Registro: R-2014-3601-18

TITULO DE LA TESIS:

“UTILIDAD DEL ULTRASONIDO DOPPLER EN LA DETECCIÓN TEMPRANA DE TROMBOSIS POST- PUNCIÓN EN FISTULAS ARTERIO-VENOSAS EN PACIENTES NEFROPATAS SOMETIDOS A HEMODIALISIS CRÓNICA.”

RESUMEN

En nuestro país el apego a la terapéutica auxiliar en las enfermedades crónico degenerativas es de vital importancia, en la calidad de vida del paciente así mismo coadyuvan a disminuir las complicaciones y evitar estancias prolongadas hospitalarias, reduciendo un el costo paciente incluso en un día, la enfermedad renal crónica es una patología con mayor frecuencia en nuestro entorno y con ello el énfasis que se le otorgue en prevención y reducción de complicaciones es una tema prioritario en salud. El ultrasonido de alta resolución con aplicación de Doppler permite la adecuada caracterización tisular, vascular, comportamiento hemodinámica y se ha convertido en el método diagnóstico de elección en la detección temprana de la trombosis siendo un método diagnóstico de bajo costo. El estudio nos permitió evaluar las causas de disfunción aguda o crónica de las fistulas arterio-venosas en los pacientes sometidos a hemodiálisis del Hospital de Especialidades CMN siglo XXI. De acuerdo con el diseño metodológico es un estudio descriptivo y transversal, el universo son pacientes con fistulas arterio-venosas en tratamiento sustitutivo de hemodiálisis crónica. El tipo de muestra es a conveniencia, se incluirán apacientes en hemodiálisis crónica como tratamiento sustitutivo de la función renal y presenten disfunción de la Fístula arterio venosa interna (FAVI) aguda o crónica, construidas 6 meses antes del estudio y que se encuentren funcionales al momento del estudio, con lo cual se definen la utilidad de los equipos de imagen como el *ultrasonido HDI 3000* y *equipo ALOKA ALFA 7*, como la más eficaz para detección de complicaciones de las FAVIs. Con lo que establece la literatura a nivel mundial los términos asociados a la madurez o función adecuada de las FAVIs están relación con el calibre vascular de los segmentos venosos y de las velocidades de flujo, datos que son perfectamente evaluados por medio del ultrasonido Doppler demostrando ser el método de imagen idóneo no invasivo para la evolución de la integridad estructural y funcional de las fistulas arteriovenosas.

Palabras clave: 1:FAVI (Fistulas Arteriovenosas) 2:Ultrasonido Doppler 3: Complicaciones

Págs.: 43 Ilus: 9

(Para ser llenado por el Jefe de Educación Médica en Salud).

Tipo de investigación: _____

Tipo de diseño: _____

Tipo de estudio: _____



Carta Dictamen

Página 1 de 1



Dirección de Prestaciones Médicas
Unidad de Educación, Investigación y Políticas de Salud
Coordinación de Investigación en Salud



Dictamen de Autorizado

Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud 3601
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DR. BERNARDO SEPULVEDA GUTIERREZ, CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI,
D.F. SUR

FECHA **31/01/2014**

DR. MIGUEL ANGEL RIOS NAVA

P R E S E N T E

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título:

"UTILIDAD DEL ULTRASONIDO DOPPLER EN LA DETECCIÓN TEMPRANA DE TROMBOSIS POST-PUNCIÓN EN FISTULAS ARTERIO-VENOSAS EN PACIENTES NEFROPATAS SOMETIDOS A HEMODIALISIS CRÓNICA."

que usted sometió a consideración de este Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de Ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A U T O R I Z A D O**, con el número de registro institucional:

Núm. de Registro
R-2014-3601-18

ATENTAMENTE

DR. CARLOS FREDY CUEVAS GARCÍA

Presidente del Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud No. 3601

IMSS

SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

DR. A. FELIPE GONZALEZ LOPEZ



INTRODUCCION

La incidencia y la prevalencia de la enfermedad renal crónica que necesita tratamiento renal han aumentado más del 100% en los últimos 15 años. La hemodiálisis es el método terapéutico de elección, para pacientes con enfermedad renal crónica que ameritan terapia sustitutiva. En nuestro país el apego a la terapéutica auxiliar en las enfermedades crónico degenerativas es de vital importancia, en la calidad de vida del paciente así mismo coadyuvan a disminuir las complicaciones y evitar estancias prolongadas hospitalarias, reduciendo un el costo paciente incluso en un día, la enfermedad renal crónica es una patología con mayor frecuencia en nuestro entorno y con ello el énfasis que se le otorgue en prevención y reducción de complicaciones es una tema prioritario en salud. El ultrasonido de alta resolución con aplicación de Doppler permite la adecuada caracterización tisular, vascular, comportamiento hemodinámica y se ha convertido en el método diagnóstico de elección en la detección temprana de la trombosis siendo un método diagnóstico de bajo costo.

El estudio nos permitió evaluar las causas de disfunción aguda o crónica de las fistulas arterio-venosas en los pacientes sometidos a hemodiálisis del Hospital de Especialidades CMN siglo XXI. De acuerdo con el diseño metodológico es un estudio descriptivo y transversal, el universo son pacientes con fistulas arterio-venosas en tratamiento sustitutivo de hemodiálisis crónica. El tipo de muestra es a conveniencia, se incluirán apacientes en hemodiálisis crónica como tratamiento



sustitutivo de la función renal y presenten disfunción de la Fístula arterio venosa interna (FAVI) aguda o crónica, construidas 6 meses antes del estudio y que se encuentren funcionales al momento del estudio, con lo cual se definen la utilidad de los equipos de imagen como el *ultrasonido HDI 3000* y *equipo ALOKA ALFA 7*, como la más eficaz para detección de complicaciones de las FAVIs.



INDICE

INTRODUCCION

1. ANTECEDENTES Y MARCO TEORICO	2
2. JUSTIFICACION	17
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	18
4. HIPOTESIS	19
5. OBJETIVOS	20
6. MATERIALES UNIVERSO Y METODO	21
6.1. CONSIDERACIONES ETICAS	29
7. RESULTADOS	30
8. DISCUSION	38
9. CONCLUSIONES	40
10. BIBLIOGRAFIA	42
11. ANEXOS	43



1. MARCO TEORICO

La incidencia y la prevalencia de la enfermedad renal crónica que necesita tratamiento renal han aumentado más del 100% en los últimos 15 años (de 61 y 392 pacientes por millón en 1991 a 132 y 1.009 en 2007, respectivamente). El grupo de edad que ha registrado un mayor incremento porcentual es el de los pacientes mayores de 75 años (del 8,5% de pacientes en 1992 a 40% en la actualidad). En este grupo, la mayoría de los pacientes son tratados mediante hemodiálisis (94% de los pacientes incidentes) y pocos cambian de técnica a lo largo de su vida.

La hemodiálisis es el método terapéutico de elección, para pacientes con enfermedad renal crónica que ameritan terapia sustitutiva.

En nuestro país el apego a la terapéutica auxiliar en las enfermedades crónicas degenerativas es de vital importancia, en la calidad de vida del paciente así mismo coadyuvan a disminuir las complicaciones y evitar estancias prolongadas hospitalarias, reduciendo un el costo paciente incluso en un día, la enfermedad renal crónica es una patología con mayor frecuencia en nuestro entorno y con ello el énfasis que se le otorgue en prevención y reducción de complicaciones es una tema prioritario en salud.

Sin embargo, la población en diálisis presenta varias comorbilidades ¹, entre ellas diabetes mellitus, enfermedad cardiaca (infarto del miocardio previo, angina de pecho, etc.) y enfermedad arterial periférica, entre otras patologías, que hacen difícil la creación y permanencia de las fístulas.



El acceso de primera elección es la fístula arteriovenosa autóloga por su mejor funcionamiento y duración a largo plazo.²

Las fístulas tienen menor morbilidad, mortalidad y costo comparado con los injertos y el catéter venoso central. En contraste, los injertos vasculares protésicos requieren cerca de cinco veces más intervenciones terapéuticas comparadas con las FAV para mantener la permeabilidad.

La utilidad de la hemodiálisis tiene la finalidad de restablecer los volúmenes sanguíneos cuando dichos pacientes cursan con incremento en el gasto secundario a la eliminación de líquidos y que el incremento en el gasto cardiaco se traduce en derrame pleural, pericardio, ascitis y/o anasarca, así mismo, permite restablecer los niveles de azoados.

El acceso primario para estos pacientes es la colocación de catéteres doble lumen a través de angioaccesos venosos yugulares o de las extremidades lo que sin embargo condiciona como complicación trombosis venosas, estenosis secundarias y flebitis, por lo que la utilidad de contar con un angioaccesos accesible en forma intermitente y crónica establece la necesidad de crear las Fístulas Arterio-venosas (FAV).

La ventaja de la FAV permite el acceso a estructuras venosas con incremento en el volumen sanguíneo así como en la velocidad de flujo secundario a la arterialización de dichas estructuras venosas lo que permite exitosamente la realización de hemodiálisis en forma crónica hasta que el paciente sea trasplantado restituyendo la función renal.



La importancia de la evaluación de las FAV se basa en la función hemodinámica adecuada que permita el correcto funcionamiento de la máquina de hemodiálisis, sin embargo, también la literatura establece la trombosis aguda así como la flebitis y la trombosis crónica post punción como una de las complicaciones más frecuentes secundarias a el procedimiento, presentándose esta complicación no solo en pacientes con FAVI si no también en aquellos pacientes en los que se utilizan injertos vasculares heterólogos.

Por esta razón el ultrasonido de alta resolución con aplicación de Doppler permite la adecuada caracterización tisular, vascular, comportamiento hemodinámica y se ha convertido en el método diagnóstico de elección en la detección temprana de la trombosis siendo un método diagnóstico de bajo costo, sin la utilización de radiación y aplicación de medios de contraste lo que lo hace un procedimiento inocuo y con alto grado de sensibilidad y especificidad.

1.1 RESEÑA HISTORICA

Desde el bosquejo del primer riñón artificial establecido por Wilhelm Kolff en 1944 represento un paso de avance significativo, sin embargo su aplicación estuvo restringida durante 16 años por la barrera que constituyo obtener un flujo sanguíneo de intercambio mínimo, al no disponer de un acceso vascular apropiado.³

Durante el empleo de la diálisis crónica ocurrió en 1960 cuando Quinton, Dillar, Scribner introdujeron el shunt arterio-venoso externo de teflón y silastic que abrió las puertas a la hemodiálisis periódica en el mismo año Shaldon realiza la cateterización percutánea de la vena femoral. En 1966 Cimino-Brescia publican la



primera Fístula Arterio Venosa interna (FAVI), realizada por el cirujano Kenneth Appel, fístula radio cefálica en antebrazo distal, que en la actualidad es conocida como fístula arteriovenosa de Cimino - Brescia. En 1969 se realiza las fístulas heterológicas con injerto de Safena (May), posteriormente Baker 1976 realiza los puentes protésicos entre arteria y vena, 1979 - 1983 Uldall – Hickman abordan por catéter venoso temporal y permanente respectivamente. ²

1.2 DEFINICION

Se refiere Fístula Arteriovenosa (FAV) a la comunicación entre una arteria y una vena, independientemente de cualquier otra consideración sobre su apariencia, aspecto clínico, etiología, etc. ¹

1.3 TIPOS DE FÍSTULAS PARA HEMODIALISIS:

- a) EXTERNAS O SHUNT EXTERNO
- b) INTERNAS

1.4 FÍSTULAS ARTERIOVENOSAS EXTERNAS

Se fundamentan en dos segmentos cónicos de teflón que se introducen uno en la arteria y otro en la vena próxima, ambos continuándose con tubos de sylastic que salen del exterior y se unen a un conector que posteriormente se unen a las líneas del dializador y una vez finalizada la sesión de Hemodiálisis, volver a recomponer la fístula. ^{1,5}



1.4.1 INDICACIONES

Las FAV Externas están indicadas siempre que se precise dializar a un paciente de manera inmediata, dado lo fácil de su colocación.

- Insuficiencia Renal Aguda
- Intoxicaciones por drogas o tóxicos dializables
- Plasmaféresis
- Pacientes en diálisis, con problemas en su fístula interna, mientras se soluciona su problema
- Excepcionalmente, pacientes en los que no se puede conseguir una fístula interna, ni realizarse ningún tipo de diálisis peritoneal.

1.4.2. COMPLICACIONES DE LAS FÍSTULAS EXTERNAS

Las complicaciones más frecuentes de este tipo de fistulas son: Infección, trombosis, hemorragia siendo esta última dada por la mala manipulación del tipo requiriendo clipaje inmediato. Entre otras dependientes de su manipulación tenemos separación del conector, así como arrancamiento de una de las ramas.

1.5 FISTULAS ARTERIOVENOSAS INTERNAS

El concepto de FAV Interna aparece en 1966 cuando BRESCIA Y CIMINO suturaron una vena superficial a una arteria próxima. De esta manera, cuando la fístula "había madurado", se obtenía una vena superficial dilatada, fácilmente canalizable, con paredes engrosadas, que permite ser pinchada numerosas veces y con un flujo semejante al de una arteria.



1.5.3 LOCALIZACIÓN DE LAS FÍSTULAS INTERNAS

Dentro de la localización más frecuentemente usada esta la radio-cefálica consistente en la anastomosis de la arteria radial y la vena cefálica anastomosándose de manera latero-terminal. Otras localizaciones usadas son: radio-basílica, braquiocefálica, siendo las menos comunes la carótida-yugular y la femoro-safena.

1.5.4. DURACION

Una fístula arteriovenosa interna bien realizada y con buenos cuidados, debe durar por encima de los diez años sin complicaciones.

1.5.5. COMPLICACIONES

TROMBOSIS

La trombosis del acceso vascular es uno de los problemas de mayor comorbilidad en los pacientes en hemodiálisis y la primera causa de ingreso hospitalario en este grupo de enfermos. Son numerosos los trabajos relacionados con esta complicación en un intento de reducir o prevenir su aparición.^{1,3}

En más del 85% de los episodios de trombosis la causa es la formación de estenosis postquirúrgicas localizadas, sobre todo en el segmento más proximal a la anastomosis arteriovenosa, en el caso de fístulas autólogas, y en la anastomosis venosa, en el caso de injertos de PTFE.^{1,3}



Las estenosis de las arterias de los accesos también pueden ser la causa de la trombosis.⁴ En un pequeño porcentaje de casos, la trombosis está causada por hipotensiones, presiones extrínsecas, traumas, infecciones o situaciones de hipercoagulabilidad.

Clínicamente, algunos hallazgos pueden sugerir estenosis del acceso, tales como la presencia de segmentos dilatados a lo largo de la vena, o edema de la extremidad o la presencia de pulsatilidad sin thrill. Otros indicadores se detectan durante las sesiones de hemodiálisis, tales como ineficacia durante la diálisis, déficit de flujo, aumento de la presión venosa, prolongación del tiempo de hemostasia tras la retirada de las agujas de la diálisis y signos de recirculación.

Algunas razones para que se produzca esta complicación son la hipotensión, la compresión mecánica de la vena (brazaletes, relojes, bolsos, etc.) o una inadecuada realización de la misma. Con frecuencia se producen por la extravasación de sangre que comprime la vena y precipita la trombosis.

Una vez reconocida se debe operar antes de las 12 horas. Más tarde, las posibilidades de salvar la fístula son escasas.

Una vez que el paciente con FAVI funcionalmente se integra al programa de hemodiálisis incrementa la frecuencia de trombosis asociada al procedimiento tanto de punción como la utilización por tiempos prolongados del material de punción, que frecuentemente se asocian a lesión del endotelio venoso favoreciendo la trombosis.



1.6. PRÓTESIS VASCULARES

1.6.1 INDICACIONES

Se utilizan en todas aquellas ocasiones en las que no es posible obtener una fístula interna convencional

1.6.2 TIPOS DE PRÓTESIS

En los casos se trata de “tubos” de diferentes materiales que, bajo la piel, comunican la arteria y la vena y que se pueden utilizar exactamente igual que si se tratara de una fístula radio-cefálica convencional.

Son fáciles de canalizar, dan buen flujo y muy poca resistencia de retorno. Su problema fundamental es que presentan más complicaciones que las convencionales y éstas se presentan más tempranamente.

Su trayecto, entre arteria y vena, pueden ser rectos, o más o menos curvo, por lo que es fundamental conocer perfectamente el mismo para poder canalizar adecuadamente.

Los materiales más usados de procedencia orgánica son:

- Vena safena del propio paciente
- Cordón umbilical (vena) humano (Dardik)
- Carótida de ternera conservada



❖ Prótesis artificiales:

- Dacron
- Politetrafluoroetileno (Goretex)
- Hemasite o fístula “de botón”

Las localizaciones de prótesis más frecuentes son:

A) Radio-basílica: Entre la arteria radial y la vena basílica, en el pliegue del codo.

B) Humero-axilar: Entre la arteria humeral, inmediatamente por encima del pliegue del codo, hasta la vena axilar.

1.6.3 COMPLICACIONES

- Infección
- Trombosis
- Hemorragias
- Falsos aneurismas

La permeabilidad de las fístulas de hemodiálisis varía de acuerdo a las publicaciones y al tipo de shunt involucrado. Al año, la permeabilidad de la fístula de Brescia-Cimino es del 80-90%, 63-87% a los 2 años y cerca del 65% a los 4 años. En contraste, los shunts sintéticos al año tienen una permeabilidad del 62-90%, 20-79% a los 2 años y aproximadamente 40% a los 4 años.²



1.7. EVALUACIÓN ECOGRÁFICA DE LAS FAV

Debido a que la morbilidad y calidad de vida de los pacientes en hemodiálisis crónica depende de la permeabilidad y calidad del flujo que permita su fístula, el reconocimiento a tiempo, la interpretación adecuada de los problemas de los trayectos fistulosos es de vital importancia. Una vez más, la clínica y el eco en todas sus formas juegan un rol clave en la identificación temprana del volumen del flujo a través de la fístula u otras complicaciones y permite iniciar prontamente medidas terapéuticas adecuadas.

La ecografía Doppler Color y Doppler pulsado desempeña un papel importante en el manejo de pacientes con FAV en hemodiálisis ya que demuestra la permeabilidad de la derivación y valora la hemodinámica, identificando las complicaciones en las derivaciones en fases iniciales lo que permite instaurar el tratamiento adecuado antes de que se pierda la fístula.

Las indicaciones de la evaluación ultrasonográfica de las FAV son:

- Estimación del flujo en la fístula Evaluación de complicaciones del shunt:
- Oclusión
- Estenosis (en el sitio de anastomosis o en el curso del shunt)
- Estenosis de la arteria proximal o de la vena que forma parte del shunt
- Isquemia periférica (fenómeno de “robo”) en shunts de alto flujo y seguimiento tras el “banding” del shunt.



- Aneurismas y pseudoaneurismas en sitios de punción. Complicaciones Perivasculares
- Abscesos
- Hematomas

Para su evaluación se utiliza una sonda de ultrasonido de 7 a 12 MHz, imagen 2D, Doppler color y espectral.

El paciente se posiciona recostado con el miembro estirado.

En modo B puede observarse la comunicación arteriovenosa. Deben evaluarse:

1. Arteria nativa
2. Anastomosis arterial
3. Extremo arterial del injerto
4. Porción media del injerto
5. Extremo venoso del injerto
6. Anastomosis venosa
7. Vena nativa

Se deben obtener imágenes en escala de grises, con Doppler color y espectral.

Se objetivará los diámetros de arterias y venas involucradas, la presencia de trombosis, estenosis, aneurismas, microaneurismas o pseudoaneurismas con Doppler color y espectral se observan velocidades de flujo elevadas y turbulentas en el canal fistuloso.



En el segmento arterial proximal a la fístula existe un aumento de la velocidad sistólica con flujo monofásico con un gran componente diastólico debido a la baja resistencia al flujo, en tanto que en el segmento venoso se detecta flujo turbulento con apariencia arterial ("arterializado"), de hecho existe flujo arterial que tiene dirección opuesta a la habitual (se dirige hacia el corazón). Distal a la fístula, la arteria recupera el patrón de flujo trifásico normal.

Se analizan la arteria nutricia de la FAV, la anastomosis, la vena de drenaje tanto con eco 2D como con Doppler espectral y color. Se mide entonces la velocidad sistólica máxima en la anastomosis y a 2 cm. En dirección craneal a la anastomosis en la arteria nutricia.

El Doppler color permite la localización precisa del shunt entre la arteria dadora y la vena de drenaje.

Con Doppler espectral y debido a la baja resistencia asociada con los trayectos fistulosos, el flujo muestra persistencia diastólica significativa en el segmento proximal a la FAV mientras que distal a ella se halla el flujo normal trifásico de resistencia más elevada. El sitio de la fístula se identifica como el punto de transición entre estos dos patrones de flujo arterial. En el mismo punto el segmento venoso mostrará proximalmente a este segmento variación pulsátil.

El flujo ideal en una FAV debe ser ≥ 500 ml/min.

Hace varios años fueron aceptados los valores umbrales que se describen a continuación como representativos de la norma:



Fístulas PTFE: 614 ± 242 mL/min Fístulas de brescia-Cimino: 464 ± 199 mL/min

Volúmenes de shunt promedio: 514 mL/min.

La eficacia de la técnica es del 90%, reduciéndose la misma por la presencia de trayectos tortuosos y/o curvas pronunciadas que generan flujo turbulento en los shunts A-V. En el segmento recto de las venas el método tiene una sensibilidad del 95% para la detección de estenosis.

El Doppler color se utiliza para detectar zonas de flujo turbulento, definir aneurismas y pseudoaneurismas y el Doppler espectral para evaluar velocidades y morfología de señales espectrales. En general, las velocidades se hallan cercanas a 200 cm/seg. Las velocidades tienden a ser mayores dentro de los primeros seis meses de colocada la fístula.

Si las velocidades presentaran una elevación del 100% (cociente entre 2 velocidades mayores) probablemente se halle un alto grado de estenosis, igualmente si las velocidades fueran muy bajas (50 cm/seg o menores).(8)

Siempre hay que buscar ramas venosas en los primeros 10 cm. De la vena de drenaje puesto que estas ramas accesorias pueden desviar gran cantidad de flujo de la vena principal de drenaje, siendo una de las causas frecuentes de inmadurez de las FAV y además estas pueden ser ligadas quirúrgicamente.

Raramente puede consultar por el fenómeno de “robo” arterial, presentándose con dolores y entumecimiento de las manos, en especial durante la diálisis. El fenómeno de “robo” se diagnostica ante la inversión del flujo en la arteria radial. El robo asintomático carece de trascendencia clínica.



También pueden consultar por masas pulsátiles o no voluminosas o no, se debe entonces buscar la presencia de aneurismas verdaderos y pseudoaneurismas. Este último se diferencia del verdadero por no tener las tres capas arteriales, es una complicación típica de las zonas de punción, tiene cuello bien definido y flujo sistodiastólico continuó con fenómeno de “yin-yan”. (es un espacio perivascular con flujo pulsátil en su interior). Los aneurismas verdaderos se producen como resultado de cambios degenerativos de las paredes del shunt, se definen como aumento circunscrito en el diámetro del vaso de más de 15 mm. O del doble respecto del segmento precedente del shunt.



2.- JUSTIFICACIÓN

En el procedimiento de la hemodiálisis el acceso vascular como parte del procedimiento se enfrenta a múltiples circunstancias adversas como son la trombosis que inhabilita a la FAVI y frecuentemente, si no se detecta oportunamente es un factor que obliga a generar un nuevo angioaccesos que en algunas ocasiones es temporal y en otras es definitivo lo condiciona la búsqueda de un nuevo angioaccesos temporal a través de catéteres o la construcción de una nueva fistula factores que llevan al agotamiento de angioaccesos, en la mayoría de los pacientes.

La FAVI es el mejor acceso vascular, en el servicio de nefrología, las solicitudes de realización de ultrasonido Doppler por disfunción de la misma son muy frecuentes llegando a ser en un porcentaje de 5 % mensual, por lo tanto un conocimiento más amplio de las características ecográficas de las FAVI's y sus complicaciones detectadas tempranamente proporcionarían un manejo oportuno.



3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

- ¿La trombosis es la complicación más frecuente encontrada en los pacientes con fístulas arterio-venosas sometidos a hemodiálisis de la UMAE HE CMN Siglo XXI?
- ¿Cuál es la causa más frecuente de disfunción de la fístula arterio-venosa en pacientes con ERC sometidos a hemodiálisis?



4. HIPOTESIS

- a) La trombosis post-punción es la complicación más frecuente de las fistulas AV en los pacientes sometidos a hemodiálisis del Hospital de especialidades CMN siglo XXI siendo este porcentaje similar a lo reportado en la literatura internacional.

- b) La frecuencia de trombosis en pacientes con ERC en hemodiálisis es mayor a la observada en países desarrollados, que en nuestro país.



5. OBJETIVO GENERAL

- Evaluar las causas de disfunción aguda o crónica de las fistulas arterio-venosas en los pacientes sometidos a hemodiálisis del Hospital de Especialidades CMN siglo XXI.
- Determinar con US Doppler la frecuencia de trombosis en pacientes con ERC en hemodiálisis.



6. MATERIALES UNIVERSO Y METODO.

A) TIPO DE ESTUDIO.

- Descriptivo

B) DISEÑO DEL ESTUDIO.

- Transversal

C) UNIVERSO.

Se revisa una base de datos que se tiene en el servicio de radiología en el periodo de Octubre a Diciembre del 2013. Los pacientes con fistulas arterio-venosas en tratamiento sustitutivo de hemodiálisis crónica enviados al servicio de imagen con disfunción aguda o crónica en el “Hospital de especialidades Bernardo Sepúlveda Gutiérrez”, de la UMAE C. M. N. Siglo XXI.

DEMOGRAFIA:

- Sexo
- Edad
- Etiología de ERC
- Injerto o FAVI



- Tiempo de construcción (en meses) de la fistula
- Técnica quirúrgica
- Complicaciones previas
- Fistulas previas
- Presencia de estenosis en la vena cava, subclavía o yugular.

VARIABLES

Variable Dependiente:

Otras complicaciones como son:

- Infección
- Aneurisma
- Hemorragia
- Flebitis
- Recirculación
- Sx. Robo.

Variable independiente:

- Edad del paciente
- Lugar de la construcción de la fistula
- Tipo de construcción (incluye injerto)
- Factores de riesgo: Diabetes, HAS, Admón. anticoagulantes, Discrasias sanguíneas, estados de hipercoagulabilidad.



DEFINICION OPERACIONAL DE VARIABLES

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Tipo de Variable	Indicador
EDAD	TIEMPO TRANSCURRIDO DESDE EL NACIMIENTO HASTA EL MOMENTO DEL ESTUDIO.	AÑOS CUMPLIDOS	CUANTITATIVA ORDINAL DISCRETA	AÑOS CUMPLIDOS
SEXO	DIFERENCIA FÍSICA DE LOS ÓRGANOS SEXUALES QUE DISTINGUE AL INDIVIDUO EN HOMBRE-MUJER	CARACTERÍSTICAS FENOTÍPICAS DE HOMBRE/MUJER	CUALITATIVA NOMINAL	MASCULINO FEMENINO
INFECCION	SON SÍNTOMAS DE INFECCIÓN: • SIGNOS INFLAMATORIOS LOCALES (ERITEMA, DOLOR, CALOR). • SUPURACIÓN A TRAVÉS DE UNA HERIDA O EN ZONAS DE PUNCIÓN. • FIEBRE SIN OTRO FOCO DE ORIGEN	EXISTEN DATOS	CUALITATIVA NOMINAL DISCRETA	SI/NO
ANEURISMA	DESARROLLO DE UNA PROTUBERANCIA EN LA VENA QUE	INTEGRIDAD DE PAREDES	CUALITATIVA NOMINAL	SI/NO



	DEBILITA LA INTEGRIDAD DE AS PAREDES			
HEMORRAGIA	LA FUJA DE SANGRE DE LA CONECCION DE VENA Y ARTERIA	DATOS DE SANGRADO	CUALITATIVA NOMINAL	SI/ NO

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Tipo de Variable	Indicador
FLEBITIS	INFLAMACION DE UNA PARED DE UNA VENA	INFALAMACION DEL SITIO DE LA FAVI	CUALITATIVA NOMINAL	SI/NO
RECIRCULACIÓN	UN FLUJO EXCESIVO DE LA FÍSTULA ARTERIOVENOSA PUEDE DAR LUGAR A INSUFICIENCIA CARDÍACA, SÍNDROME DE ROBO SIN LESIÓN ARTERIAL ASOCIADA, O HIPERTENSIÓN VENOSA SIN ESTENOSIS PROXIMAL ASOCIADA.	PERMEABILIDAD	CUALITATIVA NOMINAL	SI/NO
SX. ROBO	EL SÍNDROME DEL ROBO VASCULAR SIGNIFICA QUE LA FÍSTULA "ROBA" DEMASIADA SANGRE DEL BRAZO. ESTO LE DEJA LA MANO FRÍA Y ADORMECIDA.	MOSAICO	CUALITATIVA NOMINAL	SI/NO
EDAD PACIENTE	AÑOS DE VIDA TRANCURRIDO DEL PACIENTE DESDE SU NACIMIENTO	TIEMPO DE VIDA	CUANTITATIVA CONTINUA	AÑOS



	HASTA HOY EN DIA.			
SITIO ANATOMICO DE LA FISTULA	LUGAR ANATOMICO DONDE SE ENCUENTRA LA FISTULA	LUGAR DE INSERCIÓN DE LA FISTULA	CUALITATIVA NOMINAL	DISTAL PROXIMAL
FACTORES DE RIESGO	DIABETES, HAS, AMINISTRACIÓN DE ANTICUAGULANTES, DISCRASIAS SANGUINEAS.	FACTORES MODIFICALES Y NO MODIFICABLES	CUALITATIVA NOMINAL	SI/NO

TIPO DE MUESTRA:

- Por conveniencia.

CRITERIO DE SELECCIÓN

CRITERIOS DE INCLUSIÓN.

- Todos los pacientes que deseen participar en el protocolo con fistulas arterio-venosas ya sea injerto sintético o autologo funcionante que se encuentren en hemodiálisis permanente y que presenten disfunción aguda o crónica en la unidad de hemodiálisis del Hospital de especialidades del CMN Siglo XXI.
- Cualquier genero
- Mayores de 17 años en adelante
- Con y sin Diabetes Mellitus Tipo II



CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.

- Pacientes con fistulas arterio-venosas inmaduras
- Pacientes con complicaciones inherentes al procedimiento y que no sean de tipo trombotico
- Paciente que desee abandonar el protocolo.

PROCEDIMIENTOS.

TECNICA DE ESTUDIO

Se realizara un estudio en los que serán incluidos pacientes en hemodiálisis crónica como tratamiento sustitutivo de la función renal y presenten disfunción de la FAVI aguda o crónica que se encuentren en la unidad de hemodiálisis del departamento de nefrología del CMN Siglo XXI, mayores de 18 años, de cualquier sexo, con fistula arteriovenosas interna (FAVI) que hayan sido construidas 6 meses antes del estudio y que se encuentren funcionables al momento del estudio.

Se informara al paciente del procedimiento a realizan con la autorización firmada en la hoja de consentimiento informado.



Se utilizará los equipos de **ultrasonido HDI 3000 y equipo ALOKA ALFA 7** y se recolectarán los datos utilizando una ficha de identificación con resultados de la evaluación sonográfica:

- Tipo de fistula AV
- Fecha de la construcción de la fistula
- Si la hemodiálisis está utilizando dicha fistula
- Ausencia de trill o turbulencia
- Si la disfunción fue aguda o ha sido progresiva y persistente durante los últimos procedimientos

Se analizará en tiempo real o escala de grises:

- Sitio quirúrgico: anastomosis arterio-venosa
- Integridad de las paredes vasculares
- Calibre Vascular
- Presencia de Trombo

En Doppler Color:

- Característica de Flujo vascular (permeabilidad)
- Presencia de Mosaico de colores
- Venas distales
- Presencia de Trombos



En Doppler Pulsado:

- Espectros en sitio quirúrgico
- Velocidades de flujo en el sitio AV, distal a la fistula
- Identificación de colaterales

D) RECURSOS MATERIALES

1. Equipo de ultrasonido HDI 3000 y ALOKA ALFA 7.
2. Hojas de consentimiento informado.
3. Ficha de identificación y datos
4. Cuestionario
5. Computadoras

RECURSOS HUMANOS

Departamento de Radiología:

- 1 Radiólogo especializado en ecografía doppler
- 1 Medico residente de 3er año en la especialidad de Radiología e Imagen
(Tesista)



6.1 CONSIDERACIONES ETICAS.

Se tomaran en cuenta las recomendaciones emitidas por la declaración de Helsinki para estudios biomédicos y los parámetros establecidos por la SSA para la investigación biomédica en la República Mexicana en 1982.

En el presente trabajo no existió riesgo adicional, sólo el inherente al procedimiento radiográfico, que se llevara a cabo de manera habitual en estos pacientes. Se cuidara de la confidencialidad y privacidad de los pacientes participantes en este protocolo.

El estudio será revisado para su aprobación por el Comité Local de Investigación del Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI.

CARTA DE CONSENTIMIENTO.

No se requiere por ser un estudio retrospectivo cuyos datos serán obtenidos de una base, no se registrán los nombres de los pacientes, se utilizará iniciales y folio.



7. RESULTADOS

Se realizaron 30 estudios a 30 pacientes diferentes que cumplieron con los criterios de inclusión, de los cuales 20 eran del sexo masculino y 10 del sexo femenino, como se muestra en la figura 1. La edad promedio de los pacientes 47.8 años.

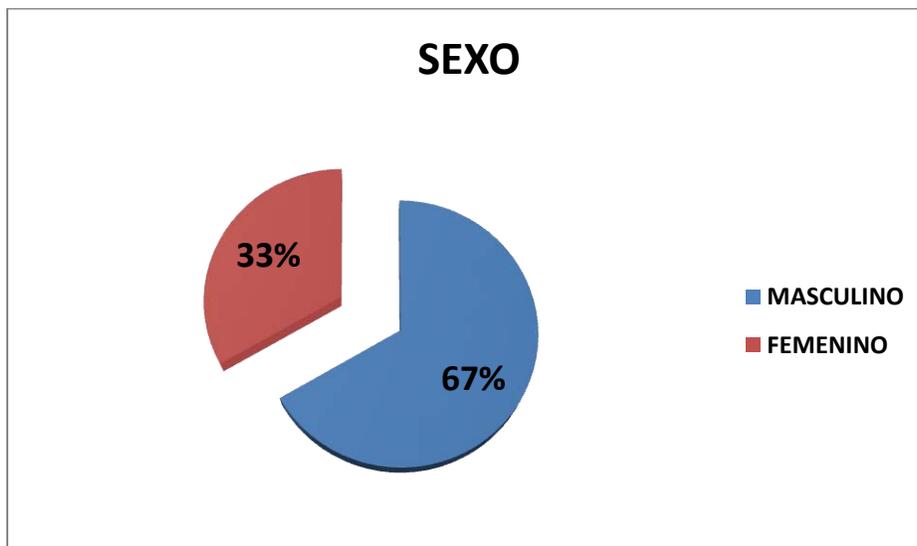
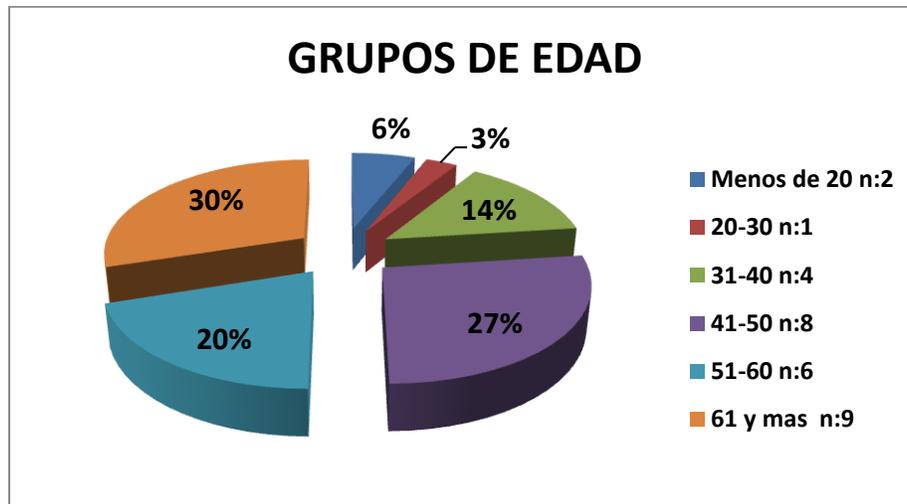


Fig.1.Distribucion de sexo de los pacientes (20 hombres, 10 mujeres)



En la Fig. 2 se establecen los grupos de edad de los pacientes estudiados.

n: = número de pacientes

Las patologías causantes de la insuficiencia renal crónica que se encontraron fueron las siguientes nefropatía diabética con un número de casos de 15 la malformación renal se presentó en 8 casos seguidas de causas infecciosas crónicas como glomerulonefritis 5 casos y nefropatía lupica en un mínimo de casos como se muestra en la fig.3.

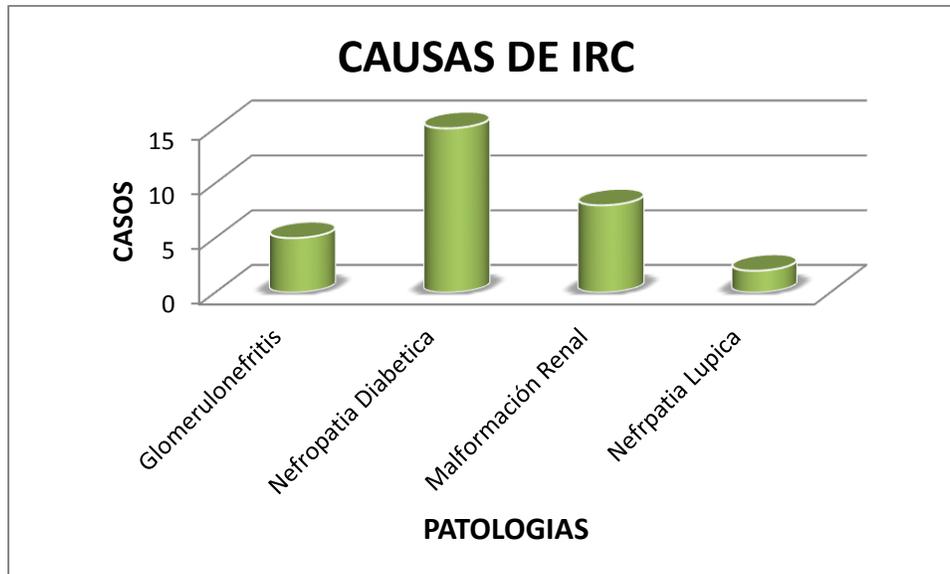


Fig.3 Distribución de entidades patológicas causantes de la IRC.

Los sitios quirúrgicos de construcción de FAVI se encontraron en mayor frecuencia el brazo izquierdo en 18 pacientes (60%), brazo derecho 6 pacientes (20%), extremidad inferior izquierda en 2 pacientes (7%). Para injerto heterologo el sitio más frecuente se realizó en mismo número de pacientes 2 pacientes en miembro pélvico derecho (7%) y 2 pacientes en miembro pélvico izquierdo (7%).

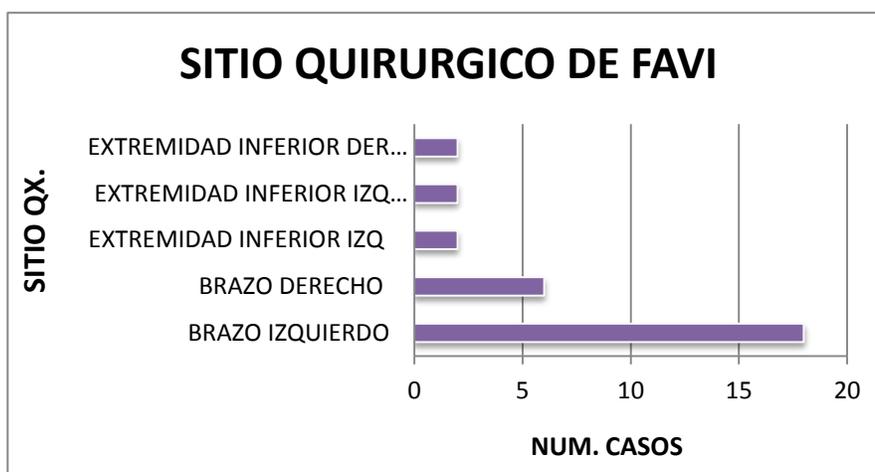


Fig. 4. Distribución anatómica de sitio de construcción de FAVI e injerto heterologo



En la evaluación en escala de grises en tiempo real se encontró que el 70% de los pacientes presentaron integridad de paredes vasculares y un 30% se mostraron como complicación de cambios postflebiticos las calcificaciones vasculares siendo estas proximales al sitio quirúrgico como se muestra en la fig. 5.

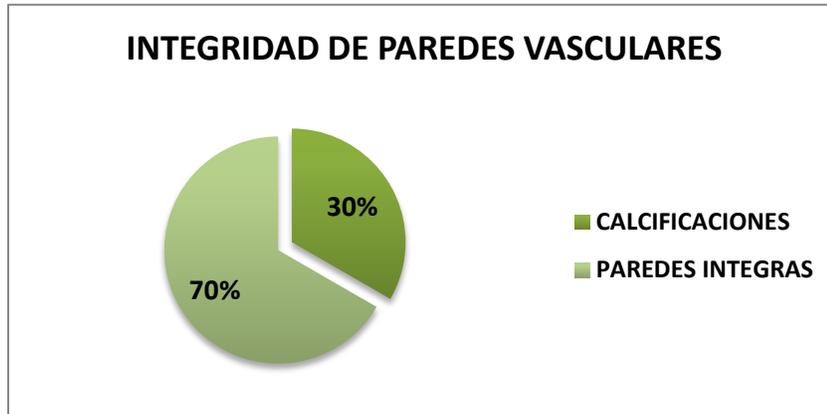


Fig.5. Evaluación en escala de grises de estructuras vasculares

CARACTERISTICAS DE FLUJO Y DIAMETRO

En esta grafica se muestra la relación existente entre el diámetro proximal y la velocidad de flujo en cm/seg. En los pacientes con FAVI funcionando sin complicaciones, se aprecia que la velocidad se incrementa de manera proporcional a el diámetro, dicha relación se presenta aunque mas fluctuante en los pacientes con complicaciones encontradas (fig. 7) en donde los niveles mas altos se relacionaron con complicaciones flebectasia/cambios postflebiticos en un paciente y el punto de menor velocidad con una FAVI con trombosis parcial.

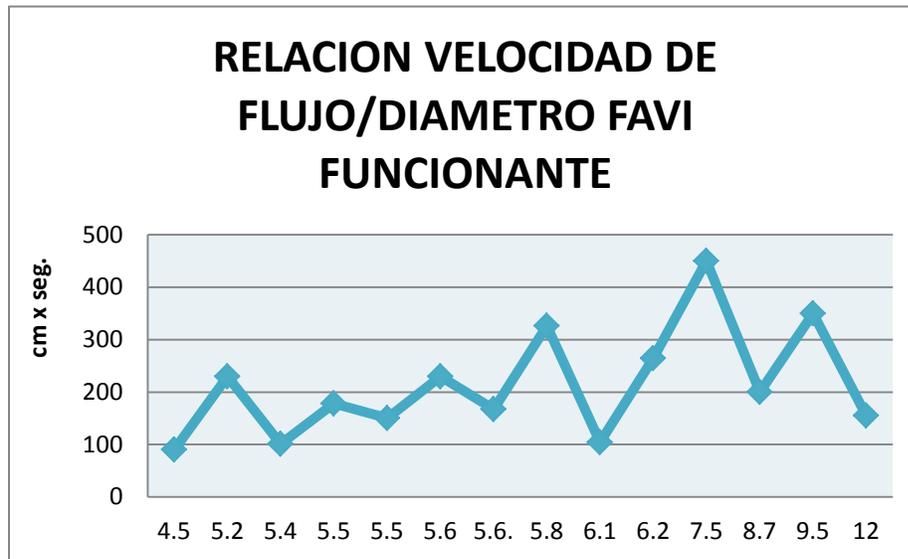


FIG. 6

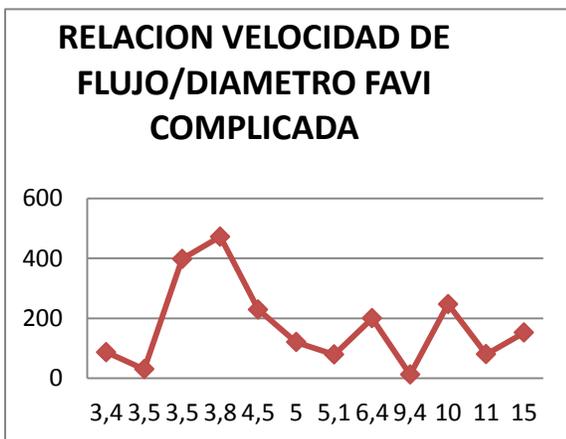


FIG.7

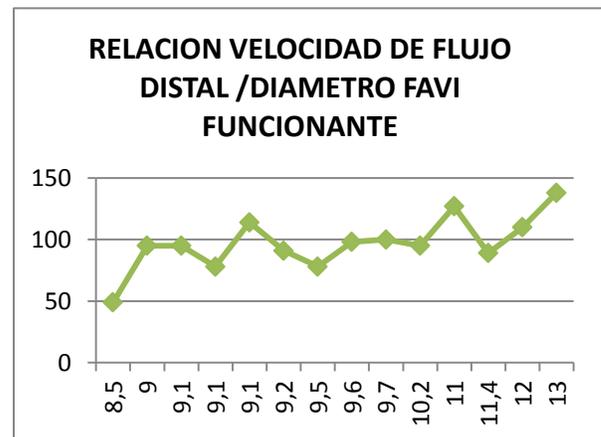


FIG.8



En la fig. 8 se muestra la relación existente entre el diámetro distal y la velocidad de flujo en cm/seg. En los pacientes con FAVI funcionando sin complicaciones, se demuestra que la velocidad se incrementa de manera proporcional a el diámetro, dicha relación se presenta aunque más fluctuante en los pacientes con complicaciones encontradas en la gráfica 9 en donde los niveles más altos se relacionaron con complicaciones pseudoaneurisma en segmento venoso en un paciente y el punto de menor velocidad con una FAVI con trombosis parcial.

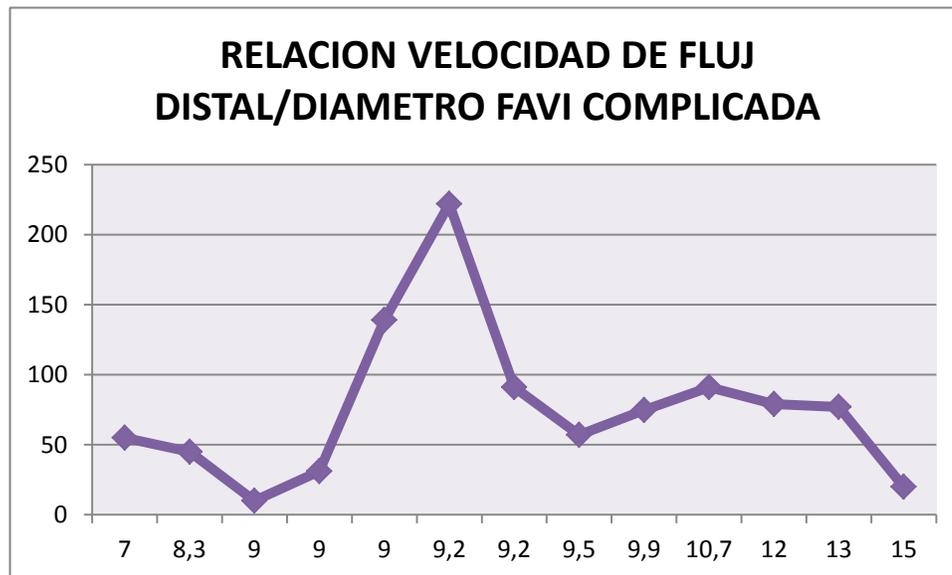


FIG.9



HALLAZGOS

Los hallazgos encontrados como se muestra en la Fig. 10 de los 30 casos reportados, 18 pacientes estudiados con FAVI se encontró que un 60% no se presentaron complicaciones. Se identificó que el comportamiento aneurismático del segmento venoso y la presencia de trombosis parcial de la FAVI son las complicaciones más frecuentes encontrándose ambas con una frecuencia del 10%, seguida del pseudoaneurisma del segmento arterial con un 8%, FAVI inmadura 8%.

En 1 pacientes se encontraron 2 complicaciones siendo la flebectasia/cambios postflebiticos 4% y trombosis parcial con pseudoaneurisma del segmento arterial (6%).

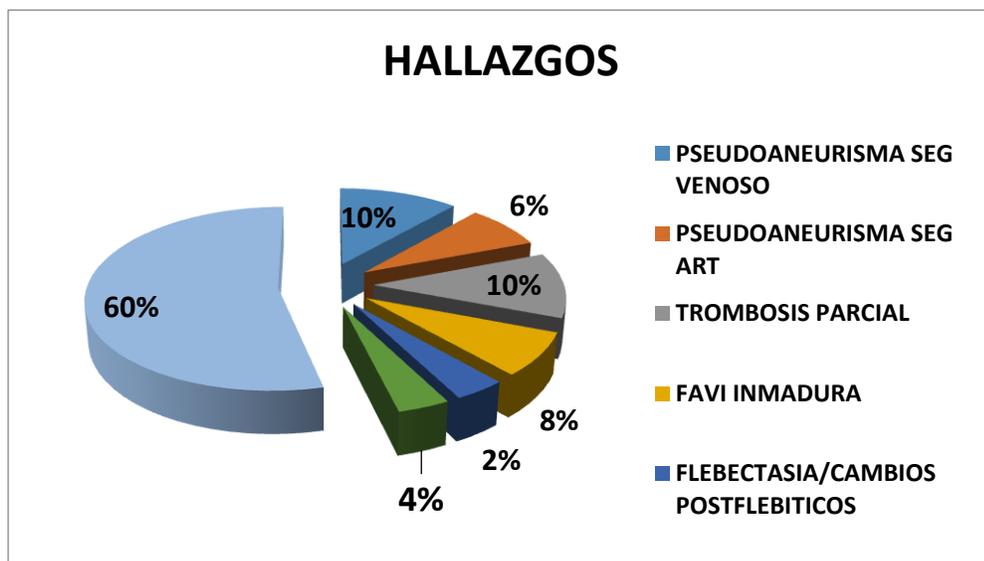


Fig. 10. Hallazgos en fistulas arteriovenosas.



Como se muestra en la Fig. 11 de los 4 pacientes estudiados con injerto heterologo se encontró que un 75%, no se presentaron complicaciones y un 25% se encontró con trombo periférico al catéter de asa.

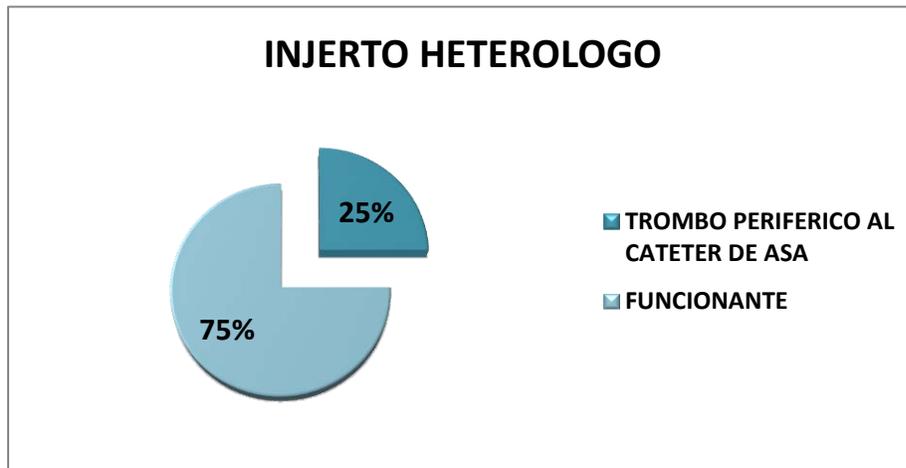


Fig. 11



8. DISCUSION

En la investigación se demostró que la construcción de fistulas arteriovenosas como método terapéutico electivo para la realización de hemodiálisis en aquellos pacientes que se encuentran en espera de un transplante renal, continua siendo el método quirúrgico terapéutico y de elección ya que en el 60% de los pacientes incluidos en este estudio implico ser un método excelente para la realización de hemodiálisis por tiempos extendidos, lo cual incrementa su calidad de vida, alternado con los cuidados y recomendaciones a las cuales tiene que apegarse el paciente.

Las complicaciones con mayor índice de frecuencia, son la formación aneurismática de los segmentos venosos y arteriales asociada a los cambios postflebiticos tendiendo a ser el mayor porcentaje en frecuencia las irregulares y deficientes técnicas en punción de las FAVIs.

La adecuada implementación de injertos heterologos para la construcción de FAVIS reveló ser de gran utilidad por la permisibilidad de la punción repetitiva sin complicaciones vasculares. Así mismo se observó que la complicación más frecuente reportada en la literatura y en la experiencia de este hospital sigue siendo la trombosis aguda de los sitios de anastomosis del injerto.



Con lo que establece la literatura a nivel mundial los términos asociados a la madurez o función adecuada de las FAVIs están relación con el calibre vascular de los segmentos venosos y de las velocidades de flujo, datos que son perfectamente evaluados por medio del ultrasonido Doppler demostrando ser el método de imagen idóneo no invasivo para la evolución de la integridad estructural y funcional de las fistulas arteriovenosas.



9. CONCLUSIONES.

Dentro del panorama contextual de México las enfermedades crónicas degenerativas aumentan día con día, dentro de las cuales se tienen complicaciones como la IRC esta enfermedad ocupa una de las primeras causas de internamiento hospitalario, con ello los costos de estancia día paciente se incrementan lo anterior crea una visible controversia no siendo este fenómeno exclusivo de un grupo etario, género o nivel social.

El Instituto Mexicano del Seguro Social atiende con finalidades diagnósticas y terapéuticas a un gran porcentaje de este grupo poblacional. Razón por la cual la utilización de fistulas arterio venosas para la realización de hemodiálisis es una de las modalidades terapéuticas más importantes. Como método terapéutico es indispensable.

Lo que aún se confronta en la actualidad es las complicaciones que se tienen a su génesis del tratamiento alternativo de esta patología como lo son las FAVIs, que el método ideal para coadyuvar al paciente a mantener una calidad de vida, el punto crucial de este estudio es el prevenir o bien delimitar las complicaciones tempranamente dar un manejo oportuno, siendo el Ultrasonido Doppler el método de imagen más eficaz para visualizar las características ecográficas de las FAVIs.



Esta investigación corrobora que la construcción de FAVIs y la utilización de injertos vasculares heterologos es el método ideal para la realización de hemodiálisis crónica en pacientes de la unidad de nefrología del Hospital de especialidades Dr. Bernardo Sepúlveda del CMN siglo XXI, siendo la complicaciones principal el comportamiento aneurismático del segmento venoso y la trombosis.

Por lo que respecta a la frecuencia de trombosis en pacientes con ERC en hemodiálisis es mayor a la observada en países desarrollados, que en nuestro país, tenemos que tener muy presente que influye desde la edad, la adecuada técnica de punción y el apego al tratamiento del paciente no es exclusiva de países desarrollados se asocia a la detección oportuna y eficaz que se realiza, dando el enfoque en cuestión que los países desarrollados están a la vanguardia tecnológica debería de ser mayor el seguimiento del paciente para la implementación del ultrasonido como parte protocolaria del manejo de las FAVIs en el servicio de hemodiálisis.



10. BIBLIOGRAFIA

- 1.- Keuter X, Van der Sande F, Kessels A. Excellent performance of one-stage brachial basilicarteriovenous fistula. *Ne-phrol Dial Transplant* 2005; 20: 2168-71.
- 2.- Planken R, Tordoir J, Duij. Current Techniques for assessment of upper extremity vasculature prior to hemodialysis vascular access creation. *Eur Radiol* 2007;7: 3001-11.
- 3.- Nassar MGG, Nguyen B, Rhee E, Achkar K. Endovascular treatment of the "Failing to Mature". *Arteriovenous Fistula. Clin J Am Soc Nephrol* 2006; 1: 275-80.
4. National Kidney Foundation: K/DOQI clinical practice guidelines for vascular access, update 2000. *Am J Kidney Dis* 2001; 37: S137-S181.
5. Asif A, Roy-Chaudhury P, Beathard GA. Early arteriovenous fistula failure: a logical proposal for when and how to intervene. *Clin J Am Soc Nephrol* 2006; 1(2): 332-9.
6. Robbin M, Chamberlain N, Lockhart M. Hemodialysis Arteriovenous Fistula Maturity: US Evaluation. *Radiology* 2002; 225: 59-64.
7. Clark T, Cohen R, Kwak A. Salvage of Nonmaturing Native Fistulas by Using Angioplasty. *Radiology* 2006; 242: 286-92.
8. Moossavi S, Regan JP, et al. Non-Surgical Salvage of Thrombosed ArterioVenous Fistulae: a case Series and Review of the Literature. *Seminars in Dialysis* 2007; 20(5): 459-64



11. ANEXOS

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL DIRECCION REGIONAL SIGLO XXI DIRECCION DE PRESTACIONES MEDICAS UNIDAD DE ATENCION MEDICA COORDINACION DE UNIDADES MEDICAS DE ALTA ESPECIALIDA UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES "DR. BERNARDO SEPULVEDA G" CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI	
HOJA DE RECOLECCION DE DATOS	
INICIALES DEL PACIENTE: _____	EDAD: _____
FECHA DE DIAGNOSTICO: _____	Folio: _____
FECHA DE ESTUDIO: _____	
ULTRASONIDO TIEMPO REAL	
TEJIDOS BLANDOS: _____	
INTEGRIDAD DE LAS PAREDES _____	
CALIBRE VASCULAR: _____	
TROMBO: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> DATOS DE INFECCION: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
ULTRASONIDO DOPPLER COLOR	
A) FLUJO PERMEABLE: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/>
B) PRESENCIA DE TROMBOS: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	MOSAICO <input type="checkbox"/>
SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	HEMORRAGIA: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
ULTRASONIDO DOPPLER PULSADO:	
ESPECTROS:	
SITIO QUIRURGICO _____	
VELOCIDADES DE FLUJO:	
SITIO DE LA ANATOMOSIS: _____ DISTAL _____	
PRESENCIA DE VENAS COLATERALES SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
VENAS COLATERALES DISTALES SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	



CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Objetivo	Octubre- Diciembre 2013	Enero 2014 Febrero	Marzo- Abril	Mayo-Junio
Elaboración del Protocolo	X			
Presentación del protocolo en el comité local de investigación		X		
Obtención de los datos y análisis estadístico			X	
Publicación de la tesis				X