



**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO**

FACULTAD DE MEDICINA

**DIVISIÓN DE ESTUDIO DE POSGRADO
E INVESTIGACION**

**INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIOS SOCIALES DE
LOS TRABAJADORES DEL ESTADO**

**"EVALUACIÓN POR ULTRASONIDO DE COMPLICACIONES
EN FISTULAS ARTERIOVENOSAS EN PACIENTES CON
INSUFICIENCIA RENAL CRÓNICA QUE ACUDEN AL
SERVICIO DE HEMODIALISIS DEL HOSPITAL ADOLFO
LOPEZ MATEOS"**

**TRABAJO DE INVESTIGACION QUE PRESENTA:
LARRY ROMERO ESPINOSA**

**PARA OBTENER EL DIPLOMA DE LA ESPECIALIDAD EN:
ANGIOLOGIA Y CIRUGIA VASCULAR**

**ASESOR DE TESIS:
DR. JULIO ABEL SERRANO LOZANO**

**NO DE REGISTRO DE PROTOCOLO :
225.2016**



**2016
C.D. MÉXICO 2016**



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.

[Handwritten signature]

HOSPITAL REGIONAL
"LIC. ADOLFO LÓPEZ MATEOS"

 10 JUN 2016 

ISSSTE

COORDINACIÓN DE
ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN

DR. DANIEL ANTONIO RODRIGUEZ ARAIZA
COORDINADOR DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION

[Handwritten signature]

I. S. S. S. T. E.
DIRECCIÓN MÉDICA

 13 JUN 2016

SUBDIRECCIÓN DE REGULACIÓN
Y ATENCIÓN HOSPITALARIA

Rubrica _____ Hora _____

DR. GILEBALDO PATIÑO GARRANZA
JEFE DE ENSEÑANZA MÉDICA

[Handwritten signature]

ISSSTE

 COORDINACIÓN DE ENSEÑANZA 

DRA MARTA EUNICE RODRIGUEZ ARELLANO

JEFE DE INVESTIGACION

08 JUN 2016

JEFATURA DE
INVESTIGACION

DRA MARTA EUNICE RODRIGUEZ ARELLANO
JEFE DE INVESTIGACION



DR. JULIO ABEL SERRANO LOZANO
PROFESOR TITULAR Y ASESOR DE TESIS

RESUMEN

Antecedentes

La prevalencia de las Fístulas arteriovenosas nativas varía entre diferentes centros de estudio, siendo por lo general más frecuente que los Fístulas con injertos o los pacientes con catéteres tunelizados. De acuerdo a la base de datos de Fistula Breakthrough Initiative la prevalencia de Fístulas arteriovenosas nativas se ha incrementado de 32.3% en julio del 2003 hasta el 58% junio del 2011(3). Las guías para práctica clínica de la National Foundation Kidney Disease Quality Outcomes Initiative (NKF-KDOQI) sugieren una tasa de prevalencia de las fístulas AV (arteriovenosas) autólogas de 65%. (1,2). Se reporta una prevalencia menor de Fístulas nativas en pacientes mujeres y afroamericanos, y aunque no se tiene una explicación se ha visto que hay mayor riesgo de falla primaria en pacientes mujeres y de raza afroamericana.

Muchos pacientes que no son candidatos para trasplante renal o aquellos a los que no se les puede asegurar un donador compatible, son dependientes de hemodiálisis de por vida. Esta situación resulta en la necesidad y uso de accesos vasculares permanentes. La preservación de permeabilidad así como el buen funcionamiento de la fístula en hemodiálisis es uno de los problemas clínicos más difíciles en el tratamiento a largo plazo de los pacientes sometidos a diálisis. Un 25% de las admisiones hospitalarias en la población de diálisis, ha sido atribuido a problemas del acceso vascular, incluyendo mal función del acceso y/o trombosis. (2)

El USG Doppler es una herramienta diagnóstica muy útil para la valoración preoperatoria, seguimiento y detección de complicaciones en pacientes con fistulas arteriovenosas. El poder establecer la frecuencia de aparición y el tipo de complicaciones, sería de gran utilidad, como estudio preliminar para proponer tratamientos preventivos que favorezcan el pronóstico del paciente, mediante el alargamiento de vida útil de dicha fístula. Para establecer esta prevalencia, una herramienta ampliamente utilizada es el ultrasonido Doppler, ya que tiene un papel muy importante en dos aspectos importante: diagnóstico de estenosis y seguimiento de la fístula.

Objetivos:

Determinar cuáles son las complicaciones más frecuentes en los pacientes con insuficiencia renal crónica terminal, que son portadores de fístulas arteriovenosas internas autólogas en el servicio de hemodiálisis del Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos, mediante la evaluación de USG.

Material y métodos:

Estudio de tipo transversal, observacional, prospectivo, clínico comprendido de 15 Abril al 15 de Mayo del 2016, en el servicio de hemodiálisis del Hospital Regional Licenciado Adolfo López Mateos. Se incluyeron pacientes con Enfermedad Renal Crónica Terminal portadores de Fístulas arteriovenosas que presenten uno o más datos de mal funcionamiento. Criterios de inclusión: Pacientes de ambos sexos, edades entre los 18 a 90 años de edad, portadores de fístulas arteriovenosas autólogas en extremidades superiores de ambos lados y fistulas que tengan periodo de maduración completo. Criterios de exclusión: pacientes menores de 18 años, portadores de fistulas arteriovenosas con injertos protésicos, con sitios de colocación en extremidades inferiores, cintura escapular o pélvica y fistulas que no han cumplido su periodo de maduración. Mediante USG Doppler se documentaron imágenes representativas en localizaciones predeterminadas: flujo arterial de entrada proximal (tercio medio de brazo) y distal (tercio superior del antebrazo) a la fístula, sitio de anastomosis, sitios de punción, flujo de salida venoso proximal, medio y distal, vena axilar y subclavia. Se realizó una evaluación de complicaciones en aquellas FAVIS que cumplieron con criterios ultrasonográficos. Se realizó un análisis estadístico descriptivo no paramétrico. Las variables continuas fueron analizadas con medidas de tendencia central y de dispersión. Las variables nominales se analizaron con frecuencias, razones y proporciones. Se utilizaron tablas, graficas de barra y pastel para la representación de los datos.

Resultados:

Al realizar la detección de los pacientes en los diferentes turnos de Hemodiálisis en el periodo de 15 de Abril a 15 de Mayo del 2016, Los resultados encontrados fueron los siguientes: Del total de casos (No 26), 38.4% fueron hombres (No 10), y 61.5% mujeres (No 16)

con edades entre rangos de 45 a 74 años de edad, con un media de 59.5 años y moda 46 años.

Antecedente de catéteres yugulares y/o femorales: 53.8% (No 14) con un catéter y 42% (No 11) con dos o más catéteres antes de la creación de fistula arteriovenosa interna (FAVI). Solo un 3.8% (No 1) presento antecedente de catéter femoral previo a la FAVI.

Los pacientes que presentaron 1 dato único de mal funcionamiento fueron 5 (19.2%) y el restante 21 (80.7%) presentaron dos o más datos de mal funcionamiento. La distribución de dichos datos fue la siguiente: 26.9% (No 7) reportaron canulación difícil, 30.7% (No 8) elevación de la presión en la línea de retorno venoso > 200 mmHG, , 7.6% (No 2) con una tasa de recirculación de urea baja < 60%, 3.8% (No 1) con pérdida total del Thrill, 3.8% (No 1) con isquemia distal, 15.3% (No 4) con datos de infección, 73.0% (No 19) con presencia de dilataciones focales en el trayecto venoso y 3.8% (No 1) con edema del brazo. Se realizó el consentimiento informado y la evaluación por USG de estos pacientes, con el protocolo antes mencionado, encontrando los siguientes resultados:

Se encontraron estenosis significativas > 50%, en un 7.6% (No 2), y estenosis no significativas > 50% , en 34.6% (No 9) ; ambos tipos de estenosis en trayectos venoso únicamente, más no en sitio de anastomosis o trayecto de entrada arterial. Respecto a detección de dilataciones focales en el trayecto de salida de la fístula, se pudo realizar el diagnóstico diferencial entre aneurismas, pseudoaneurismas y colecciones perivasculares. Un 57.6 % (No 15) presento degeneración aneurismática, Pseudoaneurisma (Tipo 4 de Clasificación de Valenti), solo se encontró un paciente (3.8%), que cumplía con criterios ultrasonográficos y clínicos, cuyo diámetro mayor fue de 2.5 cm en sitio de punción. En cuanto a colecciones perivasculares, se presentaron en un 11.5% (No 3), 66.6% de ellas con características por USG de hematoma y un 33.3% con características de seroma. Solo un 3.8 (No1) % de los pacientes presento síndrome de Robo, con datos por ultrasonido de flujo bidireccional en trayecto arterial distal, siendo clasificado por los pocos síntomas como Grado 1. Pacientes con trombosis y pérdida del acceso, se presentó en un 3.8% (No 1).

Conclusiones:

La gran mayoría de las complicaciones en Fístulas arteriovenosas, presentan una incidencia que no difiere de la reportar por la literatura. Se logró identificar complicaciones crónicas en las fístulas disfuncionales y evaluarlas con ultrasonido: siendo la más frecuente la degeneración aneurismática, seguido por estenosis no significativas y colecciones perivasculares. .

Con los resultados del presente estudio, se pretende crear conciencia sobre la importancia del adecuado seguimiento de las fístulas arteriovenosas internas, para la detección oportuna de complicaciones antes de llegar a un fallo completo del acceso vascular.

Como se remarcó previamente, la examinación clínica o la evaluación por ultrasonido de fístulas que presentan datos de disfunción; por si solas, no son adecuadas para el diagnóstico certero de complicaciones. El ultrasonido juega un papel muy importante en la valoración preoperatoria, seguimiento y detección de complicaciones en pacientes con accesos vasculares permanentes, haciendo uso de ciertos parámetros hemodinámicos aceptados ampliamente. A nivel internacional, las guías de práctica médica recomiendan un seguimiento cauteloso en estos pacientes. Sin embargo, a pesar de estas, y los muchos estudios prospectivos, randomizados que han tratado de aclarar la significancia estadística de usar parámetros ultrasonográficos para detección de complicaciones en fístulas y evitar la pérdida de estas, no se han obtenido datos concluyentes.

ABSTRACT

Antecedentes: El USG Doppler es una herramienta diagnóstica muy útil para la valoración preoperatoria, seguimiento y detección de complicaciones en pacientes con fistulas arteriovenosas. El poder establecer la frecuencia de aparición y el tipo de complicaciones, sería de gran utilidad, como estudio preliminar para proponer tratamientos preventivos que favorezcan el pronóstico del paciente, mediante el alargamiento de vida útil de dicha fistula.

Objetivos: Determinar cuáles son las complicaciones más frecuentes en los pacientes con insuficiencia renal crónica terminal, que son portadores de fístulas arteriovenosas internas autólogas en el servicio de hemodiálisis del Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos, mediante la evaluación de USG.

Material y métodos: Estudio de tipo transversal, observacional, prospectivo, clínico comprendido de 15 Abril al 15 de Mayo del 2016, en el servicio de hemodiálisis del Hospital Regional Licenciado Adolfo López Mateos. Se incluyeron pacientes con Enfermedad Renal Crónica Terminal portadores de Fístulas arteriovenosas que presenten uno o más datos de mal funcionamiento. Mediante USG Doppler se documentaron imágenes representativas en localizaciones predeterminadas: flujo arterial de entrada proximal (tercio medio de brazo) y distal (tercio superior del antebrazo) a la fístula, sitio de anastomosis, sitios de punción, flujo de salida venoso proximal, medio y distal, vena axilar y subclavia. Se realizó una evaluación de complicaciones en aquellas FAVIS que cumplieron con criterios ultrasonográficos.

Resultados: Al realizar la detección de los pacientes en los diferentes turnos de Hemodiálisis en el periodo de 15 de Abril a 15 de Mayo del 2016, Los resultados encontrados fueron los siguientes: Del total de casos (No 26), 38.4% fueron hombres (No 10), y 61.5% mujeres (No 16) con edades entre rangos de 45 a 74 años de edad, con un media de 59.5 años y moda 46 años. Se encontraron estenosis significativas > 50%, en un 7.6% (No 2), y estenosis no significativas > 50%, en 34.6% (No 9). Respecto a detección de dilataciones focales en el trayecto de salida de la fistula, se pudo realizar el diagnóstico diferencial entre aneurismas, pseudoaneurismas y colecciones perivasculares. Un 57.6% (No 15) presento degeneración aneurismática, Pseudoaneurisma (Tipo 4 de Clasificación de Valenti), solo se encontró un paciente (3.8%), que cumplía con criterios ultrasonográficos y clínicos. En cuanto a colecciones perivasculares, se presentaron en un 11.5% (No 3), 66.6% de ellas con características por USG de hematoma y un 33.3% con características de seroma. Solo un 3.8 (No 1) % de los pacientes presento síndrome de Robo, con datos por ultrasonido de flujo bidireccional en trayecto arterial distal, siendo clasificado por los pocos síntomas como Grado 1. Pacientes con trombosis y pérdida del acceso, se presentó en un 3.8% (No 1).

Conclusiones: La gran mayoría de las complicaciones en Fistulas arteriovenosas, presentan una incidencia que no difiere de la reportar por la literatura. Se logró identificar complicaciones crónicas en las fístulas disfuncionales y evaluarlas con ultrasonido: siendo la más frecuente la degeneración aneurismática, seguido por estenosis no significativas y colecciones perivasculares. Con los resultados del presente estudio, se pretende crear conciencia sobre la importancia del adecuado seguimiento de las fístulas arteriovenosas internas, para la detección oportuna de complicaciones antes de llegar a un fallo completo del acceso vascular.

AGRADECIMIENTOS

A mis padres, Ana María y Lorenzo, mis hermanos Liliana, Freddy y Geovanny por haber estado todos los días a mi lado, por su cariño y apoyo incondicional.

A mis mejores amigos: Rodrigo, Miriam, Yazmin, Sonia, Elena, Bárbara, Alejandro por su compañía y apoyo en todo momento, ya que sin su aliento y sus consejos esto no hubiera sido posible.

A los médicos adscritos del servicio de Angiología y Cirugía Vascular del Hospital Lic. Adolfo López Mateos: Dr. Julio Abel Serrano Lozano, Dra. Nora Elena Sánchez Nicolat, Dr. Carlos Ramírez Moreno, Dr.

Martin Flores Escartí, quienes me han dado los principios para continuar por mi cuenta en el camino hacia el éxito, como cada uno de ellos lo ha logrado.

A Dios por la oportunidad de seguir viviendo para aprender a vivir y lograr mis sueños.

A mis Padres por su amor incondicional

A Liliana por su apoyo, cariño y paciencia, que ha logrado obtener un mejor versión de mí a lo largo de todo este largo camino.

INDICE

ANTECEDENTES	1
JUSTIFICACION	3
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
HIPOTESIS	3
METODOLOGÍA	4
TAMAÑO DE MUESTRA	5
DESCRIPCION DE VARIABLES	5
CONSIDERACIONES ETICAS	9
CONSIDERACIONES DE BIOSEGURIDAD	9
RESULTADOS	10
DISCUSION	17
PERSPECTIVAS	19
BIBLIOGRAFIA	20
FORMATO ANEXO	25

ANTECEDENTES

Las tres principales formas de acceso vascular permanente o crónicos para hemodiálisis son los siguientes: Fístulas arteriovenosas nativas, shunts arteriovenosos usando injertos y catéteres de doble lumen 11tunelizados. De todos estos las fístulas arteriovenosas autólogas o nativas se define como la comunicación creada quirúrgicamente entre una arteria y venas nativas en una extremidad(1). Está es preferida como acceso vascular permanente debido a su mejor permeabilidad primaria a largo plazo, requiere pocas intervenciones de cualquier tipo para lograr su acceso y más importante es que están asociadas con lamenor incidencia de morbilidad y mortalidad.(2)

La prevalencia de las Fístulas arteriovenosas nativas varía entre diferentes centros de estudio, siendo por lo general más frecuente que los Fístulas con injertos o los pacientes con catéteres tunelizados. De acuerdo a la base de datos de Fistula Breakthrough Initiative la prevalencia de Fístulas arteriovenosas nativas se ha incrementado de 32.3% en julio del 2003 hasta el 58% junio del 2011(3). Las guías para práctica clínica de la National Foundation Kidney Disease Quality Outcomes Initiative (NKF-KDOQI) sugieren una tasa de prevalencia de las fístulas AV (arteriovenosas) autólogas de 65%. (1,2). Se reporta una prevalencia menor de Fístulas nativas en pacientes mujeres y afroamericanos, y aunque no se tiene una explicación se ha visto que hay mayor riesgo de falla primaria en pacientes mujeres y de raza afroamericana.

Muchos pacientes que no son candidatos para trasplante renal o aquellos a los que no se les puede asegurar un donador compatible, son dependientes de hemodiálisis de por vida. Esta situación resulta en la necesidad y uso de accesos vasculares permanentes. La preservación de permeabilidad así como el buen funcionamiento de la fístula en hemodiálisis es uno de los problemas clínicos más difíciles en el tratamiento a largo plazo de los pacientes sometidos a diálisis. Un 25% de las admisiones hospitalarias en la población de diálisis, ha sido atribuido a problemas del acceso vascular, incluyendo mal función del acceso y/o trombosis. (2)

Aunque menos que las fístulas con injertos, las Fístulas autólogas pueden desarrollar complicaciones y en particular la oclusión trombótica es la principal causa de pérdida del acceso (3). Las complicaciones crónicas más importantes de las Fístulas arteriovenosas para hemodiálisis son linfedema, infección, aneurismas, estenosis, falla cardiaca congestiva, síndrome de robo, neuropatía isquémica y trombosis. En pacientes con hemodiálisis la

causa más común de falla del acceso es la hiperplasia neointimal (4) . En el Hospital Adolfo López Mateos cuenta con un reporte descriptivo y retrospectivo de las complicaciones de fístulas arteriovenosas realizado en el periodo del 2009 al 2011 (5), tanto de fístulas autólogas como con injerto, que muestra que la trombosis y pérdida completa del acceso, es la complicación más frecuente.

El conocer estos datos nos permitirá obtener información acerca de síntomas clínicos tempranos de disfunción de fístulas con la intención de prevenir y tratar adecuadamente complicaciones potenciales. El USG Doppler es una herramienta diagnóstica muy útil para la valoración preoperatoria, seguimiento y detección de complicaciones en pacientes con fístulas arteriovenosas. Las características ultrasonográficas normales en una fístula, debido a los cambios hemodinámicos que genera la comunicación entre el sistema arterial y venoso son las siguientes: en la arteria se presenta un flujo monofásico con un componente diastólico largo; a nivel de la anastomosis se presenta una vibración perivascular (thrill) y un flujo turbulento; mientras que en la vena se presenta un flujo pulsátil (vena arterializada), y medición de flujo volumen (Qa) >500 ml/min.

El poder establecer la frecuencia de aparición y el tipo de complicaciones, sería de gran utilidad, como estudio preliminar para proponer tratamientos preventivos que favorezcan el pronóstico del paciente, mediante el alargamiento de vida útil de dicha fístula. Para establecer esta prevalencia, una herramienta ampliamente utilizada es el ultrasonido Doppler, ya que tiene un papel muy importante en dos aspectos importante: diagnóstico de estenosis y seguimiento de la fístula. El primer punto se logra mediante la evaluación de la arteria braquial en la parte media y superior del brazo con medición del flujo, y el análisis de las ondas Doppler nos da una indicación rápida de la calidad del acceso. La medición del Qa es el método más ampliamente recomendado para la detección significativa de estenosis. En cuanto a la utilidad del USG para el seguimiento de las fístulas, se cree que la detección de estenosis progresivas puede ser detectada adecuadamente, con reducción del Qa y un incremento en la presión venosa, antes de la pérdida de la fístula. Además de estas mediciones, el USG permite localizar y evaluar la extensión de la estenosis, evaluación del flujo arterial y la anastomosis, el diámetro de los vasos, el engrosamiento de las paredes, la identificación de depósitos intraluminales o trombosis, y finalmente a través de la evaluación del espectro, permite evaluar la disfunción hemodinámica o estenosis(3).

JUSTIFICACION

Las Fistulas Auto logas son los accesos vasculares de primera opción para los pacientes en Hemodiálisis debido a su longevidad, baja tasa de complicaciones y mortalidad comparada con la de injertos y catéteres. Sin embargo durante su uso y mantenimiento, muchas de ellas pueden presentar datos de función anormal intermitentemente, que conllevan a una falla completa del acceso, producido comúnmente por estenosis o Trombosis. Con el presente estudio proponemos la examinación con USG Doppler de pacientes con FAVIS de nuestra Unidad de Hemodiálisis, que presenten función anormal del acceso, con el objetivo de detectar oportunamente complicaciones antes de llegar a la disfunción completa y pérdida del acceso. Con los resultados podremos plantear las bases de un algoritmo que en un futuro se implemente en nuestra unidad, para lograr una mejor valoración y detección oportuna de complicaciones de estos accesos vasculares.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Cuáles son las complicaciones más frecuentes en los pacientes con insuficiencia renal crónica terminal, que son portadores de fístulas arteriovenosas internas autólogas en el servicio de hemodiálisis del Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos, mediante la evaluación de USG Doppler ?

HIPOTESIS

Las complicaciones más frecuentes en los pacientes con insuficiencia renal crónica terminal, en el servicio de hemodiálisis del Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos, no son diferentes en prevalencia y tipo comparado con la bibliografía.

METODOLOGÍA

Durante el periodo comprendido de 15 Abril al 15 de Mayo del 2016, y posterior a la aprobación del comité de investigación y de ética en investigación, se realizará un estudio transversal, observacional, prospectivo, clínico en el servicio de hemodiálisis del Hospital Regional Licenciado Adolfo López Mateos. Se incluirán pacientes con Enfermedad Renal Crónica Terminal portadores de Fístulas arteriovenosas autólogas o nativas que presenten uno o más datos de mal funcionamiento, tales como: canulación difícil, aspiración de trombos, elevación de la presión en retorno venoso >200 mmHg en los primeros 30 minutos de la diálisis, tendencia a la hemorragia poscanulación, tiempo de recirculación $>15\%$, tasa de reducción de urea $<60\%$, fístulas con Thrill no palpable adecuadamente o disminuido por auscultación, ausencia del Thrill, datos de isquemia distal en la extremidad, datos de infección, presencia de aumento de volumen local o difuso en el trayecto de salida, edema de la extremidad.

Los criterios de inclusión serán los siguientes: Pacientes de ambos sexos, edades comprendidas entre los 18 a 90 años de edad, derechohabientes del ISSSTE, que acudan a realizar su sesión de hemodiálisis en el servicio de este hospital, portadores de fístulas arteriovenosas autólogas en extremidades superiores de ambos lados y fístulas que tengan periodo de maduración completo (más de 8 semanas) y que se haya sometido a al menos una sesión de HD. Los criterios de exclusión serán: pacientes pediátricos o menores de 18 años, portadores de fístulas arteriovenosas con injertos protésicos de cualquier tipo, con sitios de colocación en extremidades inferiores, cintura escapular o pélvica y fístulas de reciente creación que no han cumplido su periodo de maduración completa. Posterior a la firma de consentimiento informado, se iniciará el estudio con el siguiente protocolo: revisión del paciente en posición decúbito supino con brazo extendido, rotado externamente con un ángulo de 45° respecto al cuerpo, y flexionado con mano detrás de la cabeza; se colocará gel transductor aséptico e hipoalérgico en el trayecto de la fístula, se utilizará USG Duplex con onda pulsada, Doppler marca Esaote, versión MyLab™70 XVision utilizando Transductor LA532 de matriz lineal de banda variable, para el análisis en modo B, espectral y de flujo color en el trayecto de entrada, salida y anastomosis de la fístula. Se documentarán imágenes duplex representativas en localizaciones predeterminadas a lo largo del trayecto de la fístula: flujo arterial de entrada proximal (tercio medio

de brazo) y distal (tercio superior del brazo) a la fístula, sitio de anastomosis, sitios de punción, flujo de salida venoso proximal, medio y distal, vena axilar y subclavia.

Se realizará la Evaluación por USG Doppler de complicaciones en FAVIS documentando ondas y velocidad pico sistólica y diámetro en cualquier sitio donde se detecte turbulencia o incremento de la velocidad. Así mismo se registrarán imágenes en Modo B de diámetro de sitio de anastomosis y diámetros mayores de 18 mm detectados en el trayecto venoso de salida; si hay datos de canulación difícil se medirá la distancia entre la piel de los sitios de punción y la pared anterior de la vena en el trayecto venoso, así como su diámetro. Se registrarán imágenes de colecciones perivasculares; se documentarán mediciones de flujos volumen (Qa) en trayecto venoso y arterial. Si hay datos de isquemia distal se realizará análisis espectral de segmentos arterial distal con y sin maniobra de compresión de boca anastomótica. Se clasificarán y categorizarán las diferentes complicaciones detectadas por este estudio. Se realizará un análisis estadístico descriptivo no paramétrico. Las variables continuas serán analizadas con medidas de tendencia central (media, mediana, moda) y de dispersión (desviación estándar). Para las variables nominales se usarán frecuencias, razones y proporciones. Se utilizarán tablas, graficas de barra y pastel para la representación de los datos analizados.

TAMAÑO DE LA MUESTRA

Se utilizará una muestra por conveniencia.

DESCRIPCION DE VARIABLES

Pacientes con insuficiencia renal crónica terminal: enfermedad renal crónica está definida como la presencia de lesión renal y disminución en la función renal. De acuerdo a las guías para práctica clínica de la National Foundation Kidney Disease Quality Outcomes Initiative (NKF-KDOQI), es la etapa V, descrita como falla renal y con una tasa de filtración glomerular $< 15 \text{ ml/min/1.73 m}^2$.

Pacientes que requieren creación de fístulas arteriovenosas: actualmente las guías de práctica clínica mencionan que los pacientes que requerirán Fístulas son aquellos que su tasa de filtración glomerular es >15 ml /min y con disminución progresiva.

Ultrasonido Doppler: es un estudio no invasivo que dentro de sus múltiples funciones, puede utilizarse para valorar patologías vasculares. Puede estimar el flujo sanguíneo mediante su análisis hemodinámico, todo esto basado en el efecto doppler que se define como s el aparente cambio de frecuencia de una onda producido por el movimiento relativo de la fuente respecto a su observador. Mediante este se pueden diagnosticar condiciones como: trombosis, reflujo venoso, enfermedad de válvulas cardíacas, oclusión arterial, enfermedad arterial periférica.

Variables que determinen mal funcionamiento en fístulas:

Canulación difícil : durante la técnica de canulación de la Fístula presenta problemas en su utilización debido a bajo flujo sanguíneo (< 400 ml/min) , en el vaso, presentar colapso del vaso, o a la imposibilidad de canulación por la profundidad o calibre del vaso.

Aspiración de Trombos: Durante la técnica de canulación de la Fístula hay presencia y aspiración de coágulos.

Elevación de la presión venosa y/o tendencia a la hemorragia poscanulación. Durante la Hemodiálisis hay una elevación de la presión venosa en la línea de retorno >200 mmHG en un flujos de 300 cc/min durante los primero 30 minutos de diálisis. Posterior a la canulación de Hemodiálisis el paciente presenta mayor tiempo para control del sangrado con respecto a sesiones previas.

Tiempo de Recirculación elevado: tiempo de recirculación estimado con la concentración de nitrógeno ureico en sangre en muestras obtenidas de la línea arterial y venosa y de la sangra venosa periférica de la extremidad contralateral. Este tiempo de recirculación debe ser $> 15\%$.

Taza de reducción de urea baja : representa la proporción de urea eliminada respecto a la corporal total pre-diálisis, medido en función en función de los cambios en las concentraciones plasmáticas y expresadas en tanto por ciento. La Taza de reducción de urea será menor de 60%.

Fístulas inmaduras: Fístulas que no tienen la cantidad de flujo necesario para realizar la HD, idealmente mayor de 500 ml/min o por falta de canulación exitosa ya que el Thrill no se palpa adecuadamente o disminución del mismo por auscultación en todo el trayecto venoso de salida de la fístula.

Pérdida del Thrill: ausencia de frémito palpable o por auscultación, en el acceso vascular arteriovenoso desde la boca anastómotica hasta su segmento más distal.

Isquemia distal de la extremidad: llenado capilar retardado, palidez, parestesias, extremidad fría intermitente (durante la diálisis/claudicación), dolor isquémico en reposo o pérdida tisular.

Infección: dolor a la palpación, eritema, hipertermia, aumento de volumen de aparición súbita en o cerca del trayecto de punción de la Fístula arteriovenosa.

Aumento de volumen local en el acceso vascular: Aparición de masas o aumentos de volumen que se presentan en relación a la fistula arteriovenosa, y que pueden corresponder a hematomas, aneurismas y pseudoaneurismas.

Edema e Hipertensión venosa Tumefacción que presenta la extremidad con una fístula arteriovenosa, la cual puede presentarse con decoloración, inflamación leve o grave, malestar intermitente, hiperpigmentación y ulceración venosa.

Parámetros, criterios y mediciones por ultrasonido

Estenosis significativa:

Definición operacional : Fistula con flujos bajos durante la HD que cuenta con los 3 siguientes criterio por USG

- reducción en % en su diámetro corroborado en modo B o menos de 2mm en su lumen.
- aliasing pronunciado en el sitio de estenosis.
- razón de VPS > de 2 o >3 más PSV > 400 o > 300 cm/seg, según se analice segmento arterial o venoso de la fístula respectivamente.

Escala de medición: Nominal dicotómica

Indicador: Estenosis significativa, estenosis no significativa

Fistula madura ecosonográficamente

Definición operacional : Fístulas que tienen de 6 a 8 semanas de maduración y que cuentan con los siguientes criterios

- Diámetro del trayecto venoso de al menos 4 mm
- Distancia de la pared anterior del vaso hasta a piel, menos de 5 mm
- Volumen flujo al menos 500 mL /min

Escala de medición: Nominal dicotómica

Indicador: Fístula madura, fístula inmadura

Aneurisma

Definición operacional : FAVIS funcionales por muchos años que presentan dilatación segmentaria difusa del trayecto venoso de salida y la dilatación sea mayor a 18 mm . Puede detectarse complicaciones como trombos intraluminales, crecimiento rápido o kinks obstructivos. Se utilizara la Clasificación de Valenti para aneurismas en accesos vasculares. 1a La vena esta dilatada en forma uniforme desde la anastomosis arterial. 2b La parte proximal de la vena esta dilatada (5 cm distal a la anastomosis), 2a dilatación localizada una o más distales a la anastomosis. 2b Aneurisma anastomótico y diltación localizada. 3 Aneurismas complejos y heterogénos. 4 Pseudoaneurismas.

Escala de medición: Nominal

Indicador: Tipo 1 (a y b), Tipo 2 (a y b) Tipo 3 , Tipo 4.

Pseudoaneurimas

Definición operacional : Aumento de volumen en relación a una fístula posterior a una punción y que presenta por Ultrasonido patrón Ying-Yang al Doppler Color , al análisis espectral ondas “to and fro”, comunicación o boca con el vaso puncionado.

Escala de medición: Nominal dicotómica

Indicador: Presente, ausente.

Colección perivascular:

Definición operacional: presencia de imágenes hipo, iso o hiperecogénicas bien delimitadas perivasculares en el trayecto de punción de la FAVI. Por los antecedentes y características ecosonograficas se pueden clasificar en Hematoma, Seroma o Linfocele.

Escala de medición: Nominal

Indicador: Hematoma, Seroma o Linfocele

Síndrome de robo arterial

Definición Operacional: Fístulas con datos clínicos del síndrome y que por USG presente flujo retrogrado en la diástole en segmento arterial distal a la fístula; restauración del flujo anterógrado con la

compresión de la boca anastomótica. De acuerdo a la clínica se clasificarán en Grado 1: extremidad fría, pocos síntomas) Grado 2: isquemia intermitente/claudicación, Grado 3: Dolor isquémico en reposo, pérdida tisular.

Escala de medición: Nominal

Indicador: Grado 1, Grado 2, Grado 3

Falla cardiaca de alto gasto:

Definición operacional: accesos vasculares en pacientes con datos insuficiencia cardiaca con signos de Nicoladino-Brahan positivo, que por USG presenten Volumen Flujo de 3000 mL/min.

Escala de medición: Nominal

Indicador: presente o ausente

Datos indirectos de oclusión central:

Definición operacional: acceso vasculares que presenten en la medición del flujo venoso más distal del acceso (vena axilar o subclavia), una prueba de Valsalva negativa y/o un fascismo respiratorio anormal (que no regresa a la línea base).

Escala de medición: nominal

Indicador: presente o ausente

CONSIDERACIONES ETICAS

El protocolo se sometió a la revisión del comité de investigación y de ética en investigación para su aprobación.

CONSIDERACIONES DE BIOSEGURIDAD

Guarda todas las consideraciones necesarias de bioseguridad.

RESULTADOS

Al realizar la detección de los pacientes en los diferentes turnos de Hemodiálisis en el periodo de 15 de Abril a 15 de Mayo del 2016, se encontraron 27 pacientes de los cuales, 1 de ellos no cumplía con criterios de inclusión, ya que presentaba fractura de muñeca en mismo brazo de fístula, lo cual dificultaba la realización del estudio. Los resultados encontrados fueron los siguientes: Del total de casos (No 26), 38.4% fueron hombres (No 10), y 61.5% mujeres (No 16) con edades entre rangos de 45 a 74 años de edad, con un media de 59.5 años y moda 46 años. Pacientes pertenecientes al turno matutino fueron 12 (46.1%), al vespertino 9 (34.6%), y al nocturno 5 pacientes (19.2%). Del total de pacientes, 92.3% (No 24), presentaron fístulas en brazo derecho y 7.69% (No 2) en el brazo izquierdo. El 96.1% (No 25) fueron fístulas braquiocefálicas o braquibásilicas a nivel de pliegue del codo, y solo un 3.8% (No 1) fue radiocefálica. (Tabla 1)

Antecedente de catéteres yugulares y/o femorales, así como de fístulas previas fallidas, se traduce en la mayoría de las veces en riesgo de estenosis central, encontrando en la mayoría de los pacientes antecedente de catéter temporal con acceso yugular: 53.8% (No 14) con un catéter y 42% (No 11) con dos o más catéteres antes de la creación de fístula arteriovenosa interna (FAVI). Solo un 3.8% (No 1) presento antecedente de catéter femoral previo a la FAVI. La duración funcional media de los catéteres yugulares fue de 4.2 meses, y la del catéter femoral fue de 3 meses. Solo un paciente presentó antecedente de FAVI previa en miembro contralateral.

Los pacientes que presentaron 1 dato único de mal funcionamiento fueron 5 (19.2%) y el restante 21 (80.7%) presentaron dos o más datos de mal funcionamiento (Gráfica 1). La distribución de dichos datos fue la siguiente: 26.9% (No 7) reportaron canulación difícil, 30.7% (No 8) elevación de la presión en la línea de retorno venoso > 200 mmHG, , 7.6% (No 2) con una tasa de recirculación de urea baja < 60%, 3.8% (No 1) con pérdida total del Thrill, 3.8% (No 1) con isquemia distal, 15.3% (No 4) con datos de infección, 73.0% (No 19) con presencia de dilataciones focales en el trayecto venoso y 3.8% (No 1) con edema del brazo. No se encontraron pacientes con trombos durante la aspiración, ni fístulas con thrill disminuido (Tabla 2). El tiempo de recirculación fue excluido como criterio de screening, debido a que no es una prueba que se realice cotidianamente en los pacientes en Hemodiálisis en esta unidad.

Se realizó el consentimiento informado y la evaluación por USG de estos pacientes, con el protocolo antes mencionado, encontrando los siguiente resultados:

La medición de Flujo Volumen arterial (Qa) en los pacientes se presentó en un rango de 428 ml/min hasta 1450 ml/min con media de 1146 ml/min en el flujo arterial de entrada , y el Qa en el flujo venoso de salida se presentó con un rango de 925 ml/ min hasta 5304 ml/min con una media de 2678 ml/min, únicamente encontrando dos fistula con flujo menor a 500 ml/min.

Se encontraron estenosis significativas > 50%, en un 7.6% (No 2), y estenosis no significativas > 50% , en 34.6% (No 9) ; ambos tipos de estenosis en trayectos venoso únicamente, más no en sitio de anastomosis o trayecto de entrada arterial. Un 7.6% % (No 2) presentaron datos ultrasonográficos para fistulas inmaduras siendo la distancia de la pared anterior del vaso a la piel (7 y 8.4 mm de distancia) , el dato más significativo. Respecto a detección de dilataciones focales en el trayecto de salida de la fistula, se pudo realizar el diagnóstico diferencial entre aneurismas, pseudoaneurismas y colecciones perivasculares. Un 57.6 % (No 15) presento degeneración aneurismática, con la siguiente distribución de acuerdo a la clasificación de Valenti : Tipo 1a = 0%, Tipo 1b = 6.6% (No1), Tipo 2a = 46.6% (No 7), Tipo 2b = 13.3% (No 2), Tipo 3= 33.3% (No 5). (Gráfica 2 , Dibujo 1). Respecto a detección de Pseudoaneurisma (Tipo 4 de Clasificación de Valenti), solo se encontró un paciente (3.8%), que cumplía con criterios ultrasonográficos y clínicos, cuyo diámetro mayor fue de 2.5 cm en sitio de punción. En cuanto a colecciones perivasculares, se presentaron en un 11.5% (No 3), 66.6% de ellas con características por USG de hematoma y un 33.3% con características de seroma. Ninguna sin datos de complicación y únicamente requirieron tratamiento conservador. Solo un 3.8 (No1) % de los pacientes presento síndrome de Robo, con datos por ultrasonido de flujo bidireccional en trayecto arterial distal, siendo clasificado por los pocos síntomas como Grado 1. Pacientes con trombosis y pérdida del acceso, se presentó en un 3.8% (No 1). (Tabla 3)

Respecto a datos indirectos por USG de oclusión, solo 11.3% (No 3) presento fascismo respiratorio anormal pero no se detecto prueba de Valsalva negativa en estos pacientes. No se detectaron pacientes con datos de falla cardiaca de alto gasto.

TABLA 1.

CARACTERÍSTICAS DE PACIENTES	Número / %del Total	Media
Hombres	10 / 38.4	
Mujeres	16 / 61.5	
Edad		59.5 años
Turnos en Unidad de Hemodiálisis		
Matutino	12/ 46.1	
Vespertino	9 / 34.6	
Nocturno	5 /19.2	
Localización de Fístulas (Brazo)		
Derecho	24/ 92.3	
Izquierdo	2 / 7.6	
Tipo de anastomosis		
A nivel del pliegue: Braquiocefálica , Braquiobasílica	25 / 96.1	
A nivel de muñeca : radiocefálica	1 / 3.8	
Antecedentes de Catéteres:		
Yugulares (uno)	14 / 53.8	
Yugulares (dos o más)	11 / 42	
Femorales	1 / 3.8	

GRAFICA 1

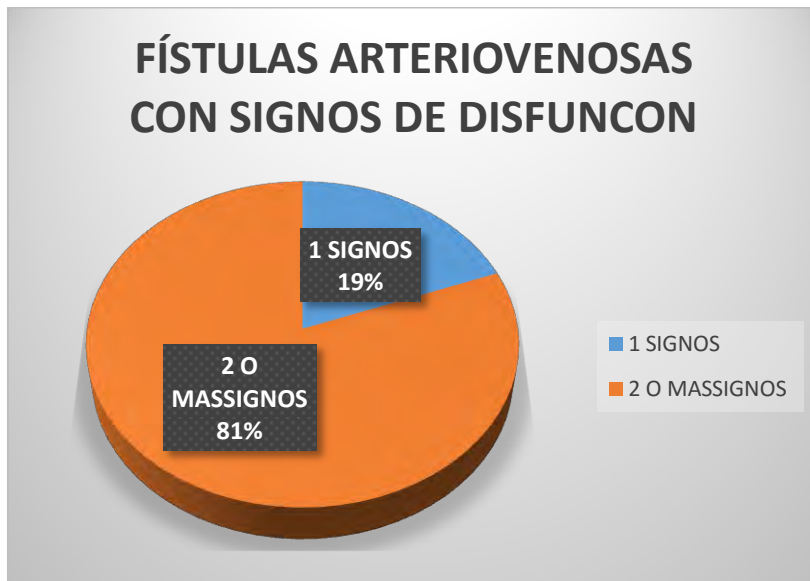


TABLA 2

DATOS DE DISFUNCIÓN DE FAVI	Número / %del Total
Canulación Díficil	7 / 26.9
Elevación de presión en el retorno venoso > 200 mm HG en los primero 30 minutos.	8 / 30.7
Taza de recirculación de urea < 60%	2 / 7.6
Pérdida del Thrill	1 / 3.8
Isquemia Distal	1/ 3.8
Infección	4 / 15.3
Dilataciones focales en el trayecto venoso de salida	19 / 73.0
Edema de la extremidad	1/ 3.8

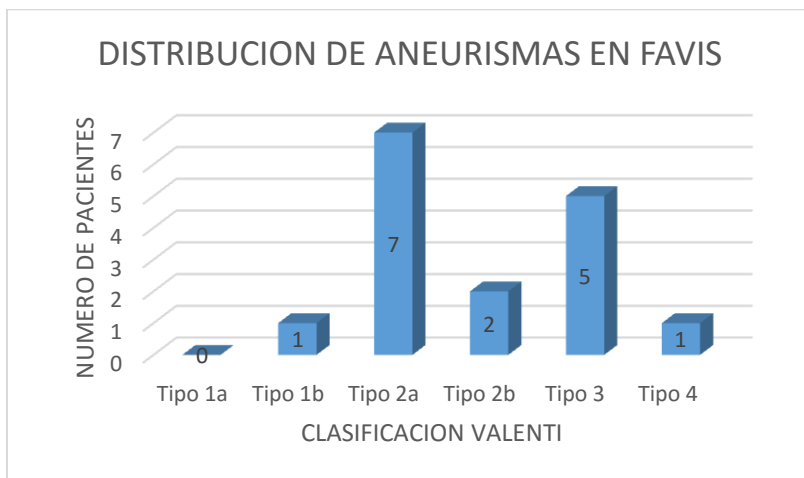
TABLA 3

COMPLICACIONES DETECTADAS POR USG	Número / %del Total
Estenosis (venosas)	
Significativas > 50%	2 / 7.6
No significativas < 50%	9 / 34.6
Fistulas inmaduras	2 / 7.6
Dilataciones Focales	
Aneurismas (Degeneración)	15 / 56.6
Pseudoaneurismas	1 / 3.8
Colecciones perivesiculares:	3/ 11.5
Hematomas	2/ 66.6
Seromas	1/ 33.3
Síndrome de Robo	1/ 3.8
Datos indirectos de oclusión indirecta *	3 / 11.3
Falla cardiaca de Alto Gasto	0 / 0
Trombosis	1/ 3.8

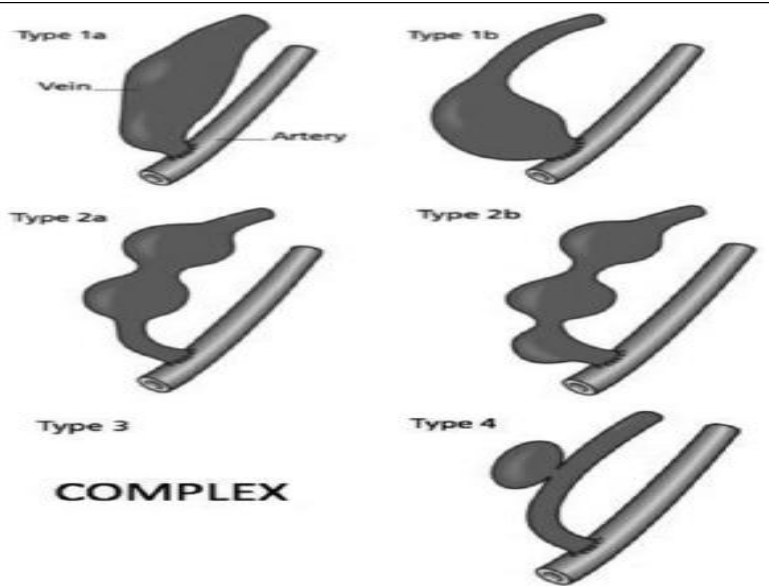
TABLA 3

* Los pacientes presentaron solo un criterio por USG para sospecha de oclusión central.

GRAFICA 2

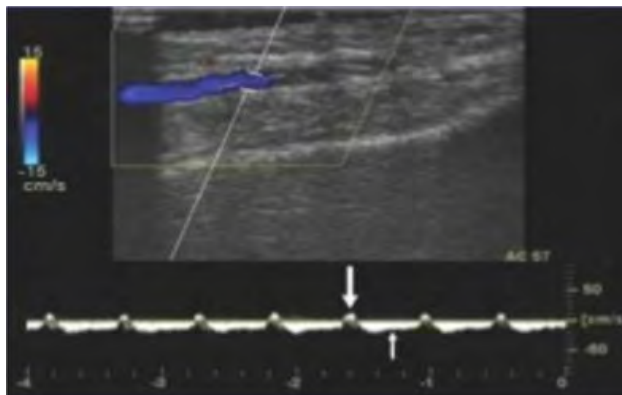


DIBUJO 1



Sistema de Clasificación de Aneurismas en fístulas Autólogas.

IMAGEN 1



Síndrome De Robo.

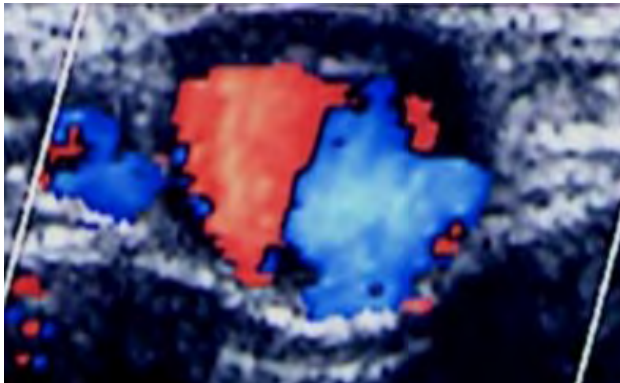
Fístula con onda anterograda y retrograda (diástole) en paciente con datos de isquemia distal.

IMAGEN 2



Colección perivesicular isoecogénica en paciente con Fístula AV puncionada 3 veces por semana

IMAGEN 3



Pseudoaneurisma: Dilatación en trayecto venoso de punción, con flujo en espacio perivascular pulsátil, flujo bidireccional y signo de Ying- Yang

DISCUSIÓN

La incidencia de complicaciones de fístulas arteriovenosas detectada en el servicio de hemodiálisis del Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos en reportes previos, se ha reportada de hasta el 18,75%; siendo la complicación más frecuente la hipertensión venosa y la trombosis en segundo lugar (5). Sin embargo, estos reportes consideraron fístulas autólogas y nativas así como diferentes configuraciones y sitios de FAVIS. En nuestro estudio solo se incluyeron fístulas arteriovenosas autólogas de miembros superiores, tratando de homogeneizar la muestra y así poder identificar y evaluar ultrasonográficamente complicaciones en FAVIS con mal funcionamiento, antes de la falla total de la fístula.

La edad media de 59.5 años, correlaciona con la reportada en estudios previos del hospital (57.3 años). Se ha mencionado que un factor de riesgo para complicaciones en FAVIS, es el género femenino (4). El número de pacientes mujeres es mayor que el de hombres 61.5% vs 38.4% , al igual que lo reportado en la literatura (5).

La estenosis venosa central relacionada a la canulación de venas centrales es frecuente en los pacientes con diálisis y puede llevar a severas complicaciones que pueden llevar a la pérdida del acceso vascular (11). Se ha estimado de hasta 42% de estenosis centrales, previas a la colocación de un nuevo acceso vascular en pacientes con diálisis. (12). Se encontró que un porcentaje importante de pacientes tiene antecedente de catéter temporal con acceso yugular: 53.8% (No 14) con un catéter y 42% (No 11) con dos o más catéteres. Sin embargo este no correlaciona con los datos indirectos de oclusión central encontrados por USG ya que solo se reportaron en 11.3% de los paciente, además de que no cumplieron con criterios completos.

La medición de Flujo Volumen (Qa) es el método más ampliamente recomendado para la detección de estenosis significativas, y junto con la selección adecuada de estenosis y su posterior corrección, puede llevar a reducir las tasas de trombosis y extender la vida funcional de las fístulas (15). En el presente estudio se encontró disminución del Qa menor a 500 ml/min, en dos fístulas en las que también se reportó estenosis significativas > del 50%. Esto nos traduce que la vigilancia con el Qa, es un método válido para fístulas autólogas logrando identificar fístulas con estenosis y su posible tratamiento preventivo antes de su disfunción. En cuanto a la elevación de la presión venosa mayor de 200 mmHG; es un dato

significativo para la identificación de estenosis (20). El estudio mostro que este último fue el dato de disfunción de FAVI más frecuente en los pacientes (30.7%). Sin embargo no correlaciona con las estenosis significativas detectadas (No 2), mostrando que es un dato de disfunción que puede presentarse en otros escenarios clínicos, además de la estenosis.

La mayoría de los pacientes (80.7%), fueron detectados con dos o más datos de mal funcionamiento de la fístula, a diferencia de los pacientes que presentaron un único dato de disfunción (19.2%), de esta manera podemos sugerir , que una vigilancia adecuada de fístulas debería incluir una examinación completa del paciente enfocada en los principales datos de disfunción como: aumento de presión venosa, canulación difícil y datos clínicos asociados como edema, isquemia distal, infección y presencia de dilataciones en el trayecto venoso.

La incidencia degeneración aneurismática en población con diálisis es del 43.3% (19) . La incidencia en nuestra población fue de 57.6%, sin diferir en gran proporción a lo reportado en la literatura. El tipos más frecuente de acuerdo a la clasificación de Valenti fue el tipo 2a (46.6%) y en segundo lugar el tipo 3 (33.3%). Era esperado que el Tipo 2a fuera el más frecuente ya que su etiología está muy relacionada con la punción continua y traumática en la fístula generando estenosis pre y pos aneurisma , así como adelgazamiento de la pared de la FAVI. La degeneración aneurismática de la fístula sorprendentemente tiene un efecto protector modesto en la sobrevida de la fístula, sin embargo debido al trauma por punción repetitiva, ciertos tipos se encuentra en riesgo de complicaciones, como ruptura o trombosis parcial. (Tipo 2a, 2b y 3). Así mismo la configuración de la fístula también puede generar un mayor riesgo de falla cardiaca (Tipo 1a)(19). En este estudio no se encontraron estas complicaciones asociadas a la degeneración aneurismática. Únicamente se encontraron estenosis no significativas por los Kinkin presentes en los trayectos venosos aneurismáticos.

La incidencia de infecciones reportadas en fístulas arteriovenosas autólogas es de 0.56 a 5%(5). Sin embargo en nuestro estudio se reportó una incidencia mayor, de 15.3% (4 pacientes), todas catalogadas como infecciones tardías. Un paciente presentó hematoma + Pseudoaneurisma, dos con hematomas menos de 2 cm de diámetro y un seroma. Ninguno requirió tratamiento quirúrgico.

El robo patológico o síndrome de robo arterial, se presentó en un 3.8% (un paciente), correlacionando con la incidencia reportada en

la literatura de 1.8 – 4 % ⁽⁵⁾. La pérdida completa del acceso (trombosis) se encontró en un 3.8% (No1), de los pacientes

PERSPECTIVAS:

Con los resultados del presente estudio, se pretende crear conciencia sobre la importancia del adecuado seguimiento de las fístulas arteriovenosas internas, para la detección oportuna de complicaciones antes de llegar a un fallo completo del acceso vascular.

Como se remarco previamente, la examinación clínica o la evaluación por ultrasonido de fístulas que presentan datos de disfunción; por si solas, no son adecuadas para el diagnóstico certero de complicaciones. El ultrasonido juega un papel muy importante en la valoración preoperatoria, seguimiento y detección de complicaciones en pacientes con accesos vasculares permanentes, haciendo uso de ciertos parámetros hemodinámicos aceptados ampliamente. A nivel internacional, las guías de práctica médica recomiendan un seguimiento cauteloso en estos pacientes. Sin embargo, a pesar de estas, y los muchos estudios prospectivos, randomizados que han tratado de aclarar la significancia estadística de usar parámetros ultrasonográficos para detección de complicaciones en fístulas y evitar la pérdida de estas, no se han obtenido datos concluyentes.

La primera tendencia a considerar en este estudio, es identificar las principales complicaciones que se presentan en los pacientes con fístulas autólogas en el servicio de hemodiálisis del Hospital Lic. Adolfo López Mateos, para adecuar las medidas necesarias para disminuir la incidencia de las mismas (en el caso de que sean prevenibles, como es el caso de infecciones, técnica de punción inadecuada, control de hemorragia poscanulación, etc.).

LA segunda tendencia a considerar, es elaborar las bases para un algoritmo adecuado, entre el servicio de Hemodiálisis y Angiología y Cirugía Vascular del Hospital Lic. Adolfo López Mateos , para los pacientes portadores de FAVIS sintomáticos, y así poder proporcionar un tratamiento médico-quirúrgico oportuno y lograr alargar la vida funcional del acceso vascular, para beneficio del paciente. No olvidemos considerar que también se tiene como objeto el crear un plan adecuado para el seguimiento de pacientes asintomáticos con

fistulas arteriovenosas, para detección oportuna de complicaciones, basado en guías de práctica clínica haciendo uso del monitoreo por ultrasonido; el cual no se tiene actualmente en el Hospital.

BIBLIOGRAFIA

Bibliografía:

1. Santoro D, Benedetto F, Mondello P, Pipitò N, Barillà D, Spinelli F, et al. Vascular access for hemodialysis: current perspectives. *Int J Nephrol Renovasc Dis.* 2014. 7:281-94.
2. Al-Jaishi AA, Oliver MJ, Thomas SM, Lok CE, Zhang JC, Garg AX, et al. Patency rates of the arteriovenous fistula for hemodialysis: a systematic review and meta-analysis. *Am J Kidney Dis.* 2014 Mar. 63 (3):464-78.
3. Bianca Visciano, Eleonora Riccio, Vincenzo De Falco, Antonino Musumeci, Ivana Capuano, Andrea Memoli, Antonella Di Nuzzi, and Antonio Pisani. Complications of Native Arteriovenous Fistula: The Role of Color Doppler Ultrasonography . *Therapeutic Apheresis and Dialysis* 2014; 18(2):155–161
4. Radojica Stolic, Most Important Chronic Complications of Arteriovenous Fistulas for Hemodialysis. *Med Princ Pract* 2013;22:220–228
5. Juan Carlos Trujillo Alcocer, Julio Abel Serrano Lozano, Cinthia Rojas Gómez, Alonso Roberto López Monterubio, Erik Bravo Arriola. Complicaciones De La Fístula Arteriovenosa. Experiencia En El Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos Del ISSSTE, México, D.F. *Revista Mexicana De ANGIOLOGIA* Vol. 39, Núm. 4 Octubre-Diciembre 2011. Pp 147-152
6. William D. Paulson, MD., Blood Flow Surveillance of Hemodialysis Grafts and the Dysfunction Hypothesis. *Seminar in Dialysis.* Vol 14, No 3(May-June) 2001 pp.175-180

7. Kevan R. Polkinghorne, Kenneth K. P. Lau, Alan Saunder, Robert C. Atkins and Peter G. Kerr. Does monthly native arteriovenous fistula blood-flow surveillancedetect significant stenosis—a randomized controlled trial. *Nephrol Dial Transplant* (2006) 21: 2498–2506
8. Kutsi Koseoglu, Harun Akar, Burak Çıldag, Yelda Ozsunar, And Pinar Gayret. Resistive Index Measurement Of Native Hemodialysis Arteriovenous Fistula Feeding Artery As A Predictor For Fistula Dysfunction. *Asaio Journal* 2004
9. Giuseppe Bonforte, Daniela Pogliani, Silvia Brenna, Daniela Martinelli, Luca Emilio Bernardi. Validation of QB stress test as a useful tool in the detection of native arteriovenous fistula stenosis: results after 22 months of follow-up. *Nephrol Dial Transplant* (2010) 25: 1943–1949
10. Victoria Teodorescu, Susan Gustavson, and Harry Schanzer. Duplex Ultrasound Evaluation of Hemodialysis Access: A Detailed Protocol. *International Journal of Nephrology* Volume 2012, Article 7 pages
11. Vasishta S. Tatapudi, Noam Spinowitz, David S. Goldfarb , Symptomatic Central Venous Stenosis in a Hemodialysis Patient Leading to Loss of Arteriovenous Access: A Case Report and Literature Review *Nephron Extra* 2014;4:50–54
12. Taal MW, Chesterton LJ, McIntyre CW: Venography at insertion of tunnelled internal jugular vein dialysis catheters reveals significant occult stenosis. *Nephrol Dial Transplant* 2004;19:1542–1545.
13. Sergio De Marchi,2 Edmondo Falleti, Roberta Giacomello, Giuliana Stel, Emanuela Cecchin. Factors for Vascular Disease and Arteriovenous Fistula Dysfunction in Hemodialysis Patients. (*J. Am. Soc. Nephrol.* 1996; 7:1169-1177)

14. Earl Schuman, MD; Amy Ronfeld, RN; Carolyn Barclay, RN; Patti Heini, BSN. Comparison of Clinical Assessment With Ultrasound Flow for Hemodialysis Access Surveillance. *Arch Surg.* 2007;142(12):1129-1133
15. Nicola Tessitore, Valeria Bedogna, Albino Poli, William Mantovani, Giovanni Lipari, Elda Baggio, Giancarlo Mansueto and Antonio Lupo. Adding access blood flow surveillance to clinical monitoring reduces thrombosis rates and costs, and improves fistula patency in the short term: a controlled cohort study. *Nephrol Dial Transplant* (2008) 23: 3578–3584
16. RAAJA Ezzahiri, Susan Lemson, Peter J.E.M. Haemodialysis vascular Access and Fistula Surveillance Methods in the Netherlands. *Nephrol Dial Transplant* (1999) 14:2110-2115
17. Carlo Lomonte, Mario Meola, Ilaria Petrucci, Francesco Casucci, and Carlo Basile The Key Role of Color Doppler Ultrasound in the Work-up of Hemodialysis Vascular Access. *Seminars in Dialysis—2014.*
18. Anna Mudoni¹, Marina Cornacchiari, Maurizio Gallieni, Carlo Guastoni, Damian McGrogan, Francesco Logias, Emiliana Ferramosca, Marco Mereghetti, and Nicholas Inston. Aneurysms and pseudoaneurysms in dialysis Access. *Clinical Kidney Journal*, 2015, 1–5.
19. Domenico Valenti, Hiren Mistry, Matthew Stephenson. A Novel Classification System for Autogenous Arteriovenous Fistula Aneurysms in Renal Access Patients Vascular and Endovascular Surgery 2014, Vol. 48(7-8) 491-496.
20. Edith Tenorio Flores. Lo que no debe faltar en la evaluación de Fístulas arteriovenosas para hemodiálisis. *Anales de Radiología México* 2007; 3: 247-250.
21. Antonio López González, Constantino Fernández Rivera, Lorena Díaz Rodríguez, Carmen Ornos Agra. Uso de la ecografía como apoyo de la técnica de redireccionamiento de

la aguja en el dolor de la fístula arteriovenosa durante la hemodiálisis *Enferm Nefrol* 2015; Enero-Marzo; 18 (1): 58/60

22. Andrew A. Hill, Thodur Vasudevan, Nathaniel P. Young, Mark Crawford, Duane D. Blatter, Emma Marsh, Trent Perry, Doug Smith, Chris Phillips. Uso de una guía implantable para agujas como dispositivo para el acceso difícil o imposible a las fístulas arteriovenosas mediante la técnica del ojal (buttonhole). *The Journal Vascular Access*. Abril-Junio, 2013 Vol. 14, No. 2, pp. 164-170.
23. KDOQI, "Clinical practice guidelines for vascular access," *American Journal of Kidney Diseases*, vol. 48, supplement 1, pp. S176–S247, 2006.
24. M. Ferring, J. Henderson, A. Wilmink, and S. Smith, "Vascular ultrasound for the pre-operative evaluation prior to arteriovenous fistula formation for haemodialysis: review of the evidence," *Nephrology Dialysis Transplantation*, vol. 23, no. 6, pp. 1809–1815, 2008
25. L. Kumbar and J. Karim, "Besarab; Surveillance and monitoring of dialysis access," *International Journal of Nephrology*, vol. 2012, Article ID 649735, 9 pages, 2012
26. W. D. Paulson, L. Moist, and C. E. Lok, "Vascular access surveillance: an ongoing controversy," *Kidney International*, vol. 81, no. 2, pp. 132–142, 2012.
27. T. Kohler and B. Mraz, *Strandness's Duplex Scanning in Vascular Disorders*, LippincottWilliams &Wilkins, Philadelphia, Pa, USA, 4th edition, 2010.
28. E. Y. L. Lui, A. H. Steinman, R. S. C. Cobbold, and K. W. Johnston, "Human factors as a source of error in peak Doppler velocity measurement," *Journal of Vascular Surgery*, vol. 42, no. 5, pp. 972.e1–972.e10, 2005.

29. M. A. Needham, "Pre and postoperative ultrasound assessment of dialysis access fistulae," *Vascular Ultrasound Today*, vol. 12, pp. 57–76, 2007.
30. M. L. Robbin, N. E. Chamberlain, M. E. Lockhart et al., "Hemodialysis arteriovenous fistula maturity: US evaluation," *Radiology*, vol. 225, no. 1, pp. 59–64, 2002.
31. Padberg F, Calligaro K, Sidawy A. Complications of arteriovenous hemodialysis access: Recognition and management. Doelman C, Duijm L, Liem Y, Froger C, Tielbeek A, et al. Stenosis detection in failing hemodialysis access fistulas and grafts: comparison of color Doppler ultrasonography, contrast-enhanced magnetic resonance angiography, and digital subtraction angiography. *J Vasc Surg* 2005; 42: 739-46. *J Vasc Surg* 2008; 48: 55S-80S.
32. Thomson PC, Stirling CM, Geddes CC, Morris ST, Mactier RA. Vascular access in haemodialysis patients: a modifiable risk factor for bacteremia and death. *Q J Med* 2007; 100: 415-22.
33. Nicola Tessitore¹, Giovanni Lipari, Albino Poli, Valeria Bedogna, Elda Baggio, Carmelo Loschiavo, Giancarlo Mansueto and Antonio Lupo. Can blood flow surveillance and pre-emptive repair of subclinical stenosis prolong the useful life of arteriovenous fistulae? A randomized controlled study. *Nephrol Dial Transplant* (2004) 19: 2325–2333
34. Pietro Ravani, MD, PhD, Robert R. Quinn, MD, PhD, Matthew J. Oliver, MD. Preemptive Correction of Arteriovenous Access Stenosis: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *Am J Kidney Dis*. 2015;(6):1-15

ANEXO

FORMATO ANEXO PARA RECOLECCION DE DATOS

PROTOCOLO DE COMPLICACIONES DE FÍSTULAS ARTERIOVENOSAS AUTOLOGAS EN MIEMBROS SUPERIORES

NOMBRE DEL PACIENTE:

FOLIO:

TURNO DE HEMODIALISIS:

MATUTINO: _____ VESPERTINO _____ NOCTURNO: _____

EDAD:

ANTECEDENTES DE CATETERES

YUGULAR: DERECHO (No) _____ TIEMPO FUNCIONAL: _____

IZQUIERDO (No) _____ TIEMPO FUNCIONAL: _____

FEMORAL: DERECHO (No) _____ TIEMPO FUNCIONAL: _____

IZQUIERDO (No) _____ TIEMPO FUNCIONAL: _____

FAVIS PREVIAS DIFUSIONALES:

MIEMBROS SUPERIORES: DERECHO (No) _____ TIEMPO FUNCIONAL: _____

IZQUIERDO (No) _____ TIEMPO FUNCIONAL: _____

MIEMBROS INFERIORES: DERECHO (No) _____ TIEMPO FUNCIONAL: _____

IZQUIERDO (No) _____ TIEMPO FUNCIONAL: _____

DISFUNCION IDENTIFICADA EN LA FISTULA:

Canulación difícil : no _____ si _____

Aspiración de Trombos no _____ si _____

Presión venosa > 200 mmHG y/o tendencia a la hemorragia poscanulación. no _____ si _____

Tiempo de Recirculación elevado: > 15%. no _____ si _____

Taza de reducción de urea baja : menor de 60%. no _____ si _____

Fístulas inmaduras: no _____ si _____

Pérdida del Thrill: no _____ si _____

Isquemia distal de la extremidad: no _____ si _____

Infección no _____ si _____

Aumento de volumen local en el acceso vascular no _____ si _____

Edema e Hipertensión venosa no _____ si _____

MEDICIONES POR USG DOPPLER:

Flujo arterial proximal VPS (tercio medio de brazo) : _____ cm/seg

Flujo arterial distal VPS (tercio superior de antebrazo): _____ cm/seg

Anastomosis: diámetro : _____ cm t Tipo: _____

Flujo en sitios de punción: 1) _____ cm/seg 2) _____ cm/seg

Flujo venoso proximal (tercio inferior brazo) _____ cm/seg

Flujo venoso medio (tercio medio brazo) : _____ cm/seg

Flujo venoso distal (tercio superior de brazo): _____ cm/seg

Qa trayecto arterial: _____ ml / min

Qa trayecto venoso: _____ ml / min

Cumple criterios para:

Estenosis significativas > 50% : no ____ si ____ : Arterial _____ Venosa _____

- Diámetro de lumen en estenosis : _____ cm
- Aliasing pronunciado en el sitio de estenosis: no ____ si ____
- razón de VPS > 3 o PSV > 400 cm/seg en segmento arterial: no ____ si ____
Razón de VPS >2 o PSV > 300 cm/seg, en segmento venoso : no ____ si ____

Fistula inmadura: no _____ si _____

- Diámetro del trayecto venoso : _____ mm
- Distancia de la pared anterior del vaso hasta a piel: _____ mm
- Qa _____ mL /min

Aneurisma: no _____ si _____

- Diámetro > 18 mm

Tipo:

1ª) La vena esta dilatada en forma uniforme desde la anastomosis arterial _____

1b) La parte proximal de la vena esta dilatada (5 cm distal a la anastomosis) _____

2a) Dilatación localizada una o más, distales a la anastomosis _____

2b) Aneurisma anastomótico y diltación localizada. _____

3) Aneurismas complejos y heterogénos. _____

4) Pseudoaneurismas. _____ Diámetro: _____

Colección perivascolar :

Hiperecogénica _____ isoecogénica: _____ Hipoecogénica _____

Hematoma: _____ seroma : _____

Diámetro: _____

Síndrome de Robo

Flujo birideccional : no _____ si _____

Grado 1: extremidad fría, pocos síntomas _____

Grado 2: isquemia intermitente/claudicación _____

Grado 3: Dolor isquémico en reposo, pérdida tisular _____

Falla cardíaca de alto gasto:

Síntomas de falla cardíaca: no _____ si _____ especificar:

_____ signos de Nicoladino-Brahan positivo no _____ si _____

Volumen Flujo _____ mL/min.

Datos indirectos de oclusión central:

Vena axilar y/ vena subclavia

Prueba de Valsalva negativa no _____ si _____

Fascismo respiratorio anormal no _____ si _____