



Secretaría de  
Salud  
Hidalgo avanza



Hospital General de Pachuca

Dr. Sergio López de Nava y Villasana  
Subdirección de Enseñanza, Capacitación e Investigación

Día mundial contra la Poliomielitis

Dependencia: Secretaría de Salud  
U. Administrativa: Hospital General Pachuca  
Área Generadora: Departamento de Investigación  
No. De Oficio: 134/2021

Pachuca, Hgo., a 27 de octubre de 2021

**M.C. LIZETTE BLANCO AGUILAR**  
**ESPECIALIDAD EN CIRUGIA GENERAL**  
**PRESENTE**

Me es grato comunicarle que se ha analizado el informe final del estudio: Factores predictores de adecuada función de accesos vasculares tipo fistula autóloga interna en pacientes con enfermedad renal crónica en el Hospital General de Pachuca, y cumple con los requisitos establecidos por el Comité de Investigación y por el Comité de Ética en Investigación, por lo que se autoriza la **Impresión de proyecto terminal**.

Al mismo tiempo, le informo que deberá dejar dos copias del documento impreso y un CD en la Dirección de Enseñanza, Capacitación e Investigación, la cual será enviada a la Biblioteca.

Sin otro particular reciba un cordial saludo.

**ATENTAMENTE**



Dr. Pasciano Miguel Ángel García Bautista.- Profesor Titular de la Especialidad de Cirugía General  
Dr. José Onofre López Vite.- Especialista en Cirugía General y Asesor de Tesis.

Autorizó:	Dr. Sergio López de Nava y Villasana.-Subdirección de Enseñanza, Capacitación e Investigación
Revisó:	M. en C. María Alma Olvera Villa.-Investigadora Dr. en C. Sergio Muñoz Juárez.-Investigador
Realizó:	C. Elyda Alejandra Reséndiz Islas.- Apoyo Administrativo

Pachuca - Tulancingo 101, Col. Ciudad de los Niños,  
Pachuca de Soto, Hgo., C. P. 42070  
Tel.: 01 (771) 713 4649  
www.hidalgo.gob.mx Carr

DE ACUERDO CON EL ARTÍCULO 77 DEL REGLAMENTO GENERAL DE ESTUDIOS DE POSGRADO VIGENTE, EL JURADO DE EXAMEN RECEPTACIONAL DESIGNADO, AUTORIZA PARA SU IMPRESIÓN EL PROYECTO TERMINAL TITULADO:

**"Factores predictores de adecuada función de accesos vasculares tipo fístula autóloga interna en pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis en el Hospital General de Pachuca"**

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN CIRUGIA GENERAL QUE SUSTENTA LA MÉDICO CIRUJANO:

**LIZETTE BLANCO AGUILAR**

PACHUCA DE SOTO HIDALGO, OCTUBRE DEL 2021

**POR LA UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL ESTADO DE HIDALGO**

M.C. ESP. ADRIÁN MOYA ESCALERA  
DIRECTOR DEL INSTITUTO DE CIENCIAS  
DE LA SALUD

M.C. ESP. LUIS CARLOS ROMERO QUEZADA  
JEFE DEL ÁREA ACADÉMICA DE MEDICINA

M.C. ESP. Y SUB. ESP. MARÍA TERESA SOSA  
COORDINADORA DE POSGRADO

M.C. ESP. LEO ADOLFO LAGARDE BARREDO  
ASESOR METODOLÓGICO UNIVERSITARIO

**POR EL HOSPITAL GENERAL DE PACHUCA DE LA SECRETARIA DE SALUD DE HIDALGO**

M.C. ESP. ANTONIO VAZQUEZ NEGRETE  
DIRECTOR DEL HOSPITAL GENERAL PACHUCA

M.C. ESP. SERGIO LÓPEZ DE NAVA Y VILLASANA  
SUBDIRECTOR DE ENSEÑANZA, CAPACITACIÓN E  
INVESTIGACIÓN DEL HOSPITAL GENERAL PACHUCA

M.C. ESP. MIGUEL ANGEL PASCIANO GARCÍA BAUTISTA  
ESPECIALISTA EN CIRUGIA GENERAL  
PROFESOR TITULAR DE LA ESPECIALIDAD  
DE CIRUGIA GENERAL

M.C. ESP. Y SUB. ESP. JOSÉ ONOFRE LÓPEZ VITE  
ESPECIALISTA EN CIRUGIA GENERAL  
Y CIRUGIA DE TRASPLANTE  
ASESOR CLÍNICO DEL PROYECTO TERMINAL



SECRETARÍA DE SALUD  
DEL ESTADO DE HIDALGO  
Hospital General Pachuca  
Subdirección de Enseñanza,  
Capacitación e Investigación



**UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL ESTADO  
DE HIDALGO  
INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD  
AREA ACADEMICA DE MEDICINA**

**SECRETARIA DE SALUD DEL ESTADO DE  
HIDALGO  
HOSPITAL GENERAL PACHUCA**



**PROYECTO TERMINAL**

**“FACTORES PREDICTORES DE ADECUADA FUNCIÓN DE ACCESOS  
VASCULARES TIPO FÍSTULA AUTÓLOGA INTERNA EN PACIENTES CON  
ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA EN HEMODIÁLISIS EN EL HOSPITAL GENERAL  
DE PACHUCA”**

**PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN CIRUGIA GENERAL**

**QUE PRESENTA LA MÉDICO CIRUJANO**

**LIZETTE BLANCO AGUILAR**

**M.C. ESP. MIGUEL ANGEL PASCIANO GARCÍA BAUTISTA  
ESPECIALISTA EN CIRUGIA GENERAL  
PROFESOR TITULAR DE LA ESPECIALIDAD  
DE CIRUGIA GENERAL**

**M.C. ESP. Y SUB ESP. JOSÉ ONOFRE LÓPEZ VITE  
ESPECIALISTA EN CIRUGIA GENERAL Y CIRUGIA DE TRASPLANTE  
ASESOR CLÍNICO DEL PROYECTO TERMINAL**

**M.C. ESP. LEO ADOLFO LAGARDE BARREDO  
ASESOR METODOLÓGICO UNIVERSITARIO**

**PACHUCA DE SOTO HIDALGO, OCTUBRE DEL 2021**

<b>INDICE</b>	<b>Página</b>
I Glosario de términos	3
II Relación de cuadros y graficas	5
III Resumen	7
IV Introducción	9
V Antecedentes	10
VI Justificación	17
VII Objetivos	18
VIII Planteamiento del problema	19
VIII.1 Pregunta de investigación	20
IX Hipótesis	20
X Material y métodos	20
X.1 Diseño de investigación	20
X. 2 Análisis estadístico de la información	20
X.3 Ubicación espacio temporal	21
X. 4 Selección de la población de estudio	21
X. 5 Determinación del tamaño de muestra y muestreo	22
XI Aspectos éticos	23
XII Recursos humanos, físicos y financieros	23
XIII Marco teórico	25
XIV Resultados	33
XV. Discusión	42
XVI Conclusiones	44
XVII Recomendaciones	46
XVIII Bibliografía	52
XIX Anexos	

## **I GLOSARIO**

**Acceso vascular:** Un acceso vascular es una apertura realizada en la piel y vaso sanguíneo durante una corta operación.

**Anemia Síndrome:** que se caracteriza por la disminución anormal del número o tamaño de los glóbulos rojos que contiene la sangre o de su nivel de hemoglobina.

**Antiplaquetarios:** Los antiplaquetarios previenen la formación de coágulos de sangre en los vasos sanguíneos y en el corazón. Esto puede prevenir un ataque al corazón o un ataque cerebral. Los antiplaquetarios retardan la velocidad de coagulación de la sangre mediante la reducción de la aglutinación de las plaquetas.

**Antitrombóticos:** Un agente antitrombótico es un medicamento que reduce la formación de coágulos sanguíneos.

**Arteria radial:** La continuación directa del tronco braquial que se origina en la bifurcación de la arteria braquial, opuesta al estrechamiento del radio. Sus ramas se pueden dividir en tres grupos según las tres regiones en las cuales están situados los vasos, el antebrazo, la muñeca y la mano.

**Aterotrombosis:** La aterotrombosis es el fenómeno patológico por el cual se forma un trombo sobre una lesión arteriosclerótica preexistente.

**Catéter venoso central:** Un catéter venoso central, también conocido como vía central, vía venosa central o catéter de acceso venoso central, es un dispositivo con forma de tubo que se coloca en una vena de gran tamaño con el objetivo de permitir el acceso al sistema venoso a profesionales de la salud.

**Diabetes mellitus:** Un grupo de enfermedades que tiene como resultado un exceso de azúcar en la sangre (glucosa sanguínea elevada).

**Diálisis:** La diálisis es un proceso mediante el cual se extraen las toxinas y el exceso de agua de la sangre y que se utiliza como terapia renal sustitutiva tras la pérdida de la función renal en personas con fallo renal.

**Enfermedad renal crónica:** La enfermedad renal crónica, también llamada insuficiencia renal crónica, describe la pérdida gradual de la función renal. Tus riñones filtran los desechos y el exceso de líquido de la sangre, que luego se excretan con la orina.

**Enfermedad vascular:** Es un trastorno de la circulación lento y progresivo. Incluye todas las enfermedades en cualquiera de los vasos sanguíneos fuera del corazón y las enfermedades de los vasos linfáticos

**Fistula arteriovenosa:** Una fístula arteriovenosa (AV) es una conexión anormal entre una arteria y una vena.

**Obesidad:** Trastorno caracterizado por niveles excesivos de grasa corporal que aumentan el riesgo de tener problemas de salud.

**Trombosis:** Formación de un coágulo de sangre en el interior de un vaso sanguíneo o en el corazón.

**Ultrasonido doppler:** La ecografía dópler o simplemente ecodópler o ecodópler, es una variedad de la ecografía tradicional, basada por tanto en el empleo del ultrasonido, en la que aprovechando el efecto Doppler

**Vena cefálica:** La vena cefálica nace, junto con la vena basílica, del arco venoso dorsal y también se hace anterior (vena cefálica del antebrazo). Ascende por el canal externo del codo, continúa subiendo por el brazo (vena cefálica del brazo) y llega hasta el surco deltopectoral (entre el músculo deltoides y el músculo pectoral mayor) perforándolo y desembocando en la vena axilar.

## II RELACIÓN DE CUADROS Y GRÁFICAS

Cuadro 1 Grupos de edad de pacientes con fistula arteriovenosa autóloga interna en pacientes con enfermedad renal crónica en el Hospital General de Pachuca	33
Gráfica 1 Sexo de los pacientes a los cuales se les realizo fistula arteriovenosa autóloga interna en el servicio de Cirugía General	33
Cuadro 2 Medidas de tendencia central y de dispersión de la variable edad, índice de masa corporal, hemoglobina diámetro venos y diámetro arterial	34
Gráfica 2 Diabetes mellitus en pacientes a los cuales se les realizo fistula arteriovenosa atendidos en el servicio de Cirugía General	34
Gráfica 3 Hipertensión arterial en pacientes con fistula arteriovenosa con diagnóstico de insuficiencia renal crónica	35
Gráfica 4 uso de anticoagulantes en pacientes con fistula arteriovenosa con diagnóstico de insuficiencia renal crónica	35
Gráfica 5 Cardiopatías en pacientes con fistula arteriovenosa	36
Gráfica 6 Índice de masa corporal (kg/m <sup>2</sup> ) en pacientes con fistula arteriovenosa	36
Gráfica 7 Hemoglobina de pacientes con fistula arteriovenosa en pacientes con diagnóstico de enfermedad renal crónica	37
Gráfica 8 Diámetro venoso y arterial en pacientes con fistula arteriovenosa en pacientes atendidos en el servicio de Cirugía General	37
Gráfica 9 localización de la fístula arteriovenosa realizada en pacientes con enfermedad renal crónica	38

Gráfica 10 Tiempo de creación de la fistula arteriovenosa en años, de pacientes con enfermedad renal crónica	38
Gráfica 11 Funcionalidad de la fistula arteriovenosa en pacientes con enfermedad renal crónica	39
Gráfica 12 Tipo de falla de la fistula arteriovenosa realizada en pacientes que cursaban con enfermedad renal crónica	39
Cuadro 3 OR de la variable edad y funcionalidad de la FAV	40
Cuadro 4 Prueba de T studen de las variables cuantitativas	41
Cuadro 5 funcionalidad de la FAV en relación a su localización	41



### III Resumen

**Antecedentes:** La fístula arteriovenosa es el acceso vascular de elección para los tratamientos en hemodiálisis, la vía de acceso que cumple con más ventajas es la fístula arteriovenosa nativa (FAVn), La cual permite una diálisis adecuada proporcionando un flujo sanguíneo suficiente, acceso seguro y repetido sobre el sistema vascular del paciente, tener la mayor permeabilidad en el tiempo y la menor tasa de complicaciones posibles.

Sin embargo, el que sus complicaciones sean menores en relación a los demás accesos vasculares no la exenta de presentarlos (en algunos estudios con reporte de hasta 18% de complicaciones).

**Objetivo:** Determinar los factores predictores de adecuada función de accesos vasculares tipo fístula autóloga interna en pacientes con enfermedad renal crónica en el Hospital General de Pachuca.

**Material y métodos:** Se realizó un estudio de tipo transversal, analítico y retrolectivo, de pacientes atendidos en el servicio de Cirugía General del Hospital General de Pachuca, con diagnóstico de enfermedad renal crónica, con creación de FAV durante el periodo de enero 2015 a enero 2021. **Resultados:** Se revisaron 98 expedientes, la edad promedio de los pacientes fue 46.55, una edad mínima de 14 años y una máxima de 85 años, En relación al sexo tuvo predominio el masculino con 54 pacientes (55.1%). Las variables que mostraron incremento del riesgo de falla de la FAV fueron la edad mayor a 51 años (OR 1.700; IC 95% 0.730-3.962), el sexo masculino (OR 1.163; IC 95% 500-2.709), y el uso de anticoagulantes (OR 1.292; IC 95% 0.237-7.043). La variable que mostro significancia estadística fue la hemoglobina ( $p=0.006$ ; 0.53141-3.01908). **Conclusiones** La edad, el sexo y el uso de anticoagulantes se relacionan con aumento del riesgo de mal pronóstico de FAV en pacientes con enfermedad renal crónica, así como la anemia también se relaciona con aumento del riesgo de mal pronóstico de FAV en pacientes con enfermedad renal crónica

**Palabras clave:** fistula autóloga, accesos vasculares, hemodiálisis

### III Summary

**Background:** The arteriovenous fistula is the vascular access of choice for hemodialysis treatments, the access route that has the most advantages is the native arteriovenous fistula (n AVF), which allows adequate dialysis by providing sufficient blood flow, safe access and repeated on the patient's vascular system, having the highest patency over time and the lowest possible complication rate.

However, the fact that its complications are minor in relation to the other vascular accesses does not exempt it from presenting them (in some studies with reports of up to 18% complications).

**Objective:** To determine the predictive factors of adequate function of internal autologous fistula-type vascular accesses in patients with chronic kidney disease at the General Hospital of Pachuca.

**Material and methods:** A cross-sectional, analytical and retrolective study was carried out of patients treated in the General Surgery service of the General Hospital of Pachuca, with a diagnosis of chronic kidney disease, with creation of AVF during the period from January 2015 to January 2021. **Results:** 98 files were reviewed, the average age of the patients was 46.55, a minimum age of 14 years and a maximum of 85 years. In relation to sex, the male prevailed with 54 patients (55.1%). The variables that showed an increased risk of AVF failure were age older than 51 years (OR 1,700; 95% CI 0.730-3.962), male sex (OR 1.163; 95% CI 500-2709), and the use of anticoagulants (OR 1.292; 95% CI 0.237-7.043). The variable that showed statistical significance was hemoglobin (p = 0.006; 0.53141-3.01908). **Conclusions** Age, sex and the use of anticoagulants are related to an increased risk of poor AVF prognosis in patients with chronic kidney disease, as well as anemia is also related to an increased risk of poor AVF prognosis in patients with kidney disease. chronicle

**Key words:** autologous fistula, vascular access, hemodialysis

## IV Introducción

La enfermedad renal crónica se ha convertido en un problema de salud pública mundial. Con una prevalencia estimada en Norteamérica por la National Kidney Foundation en adultos mayores de 30 años de edad de 13.2% con incremento del 14.4% en el 2020 y al 16.7 en 2030. La enfermedad renal crónica es una patología que anualmente presenta mayor incidencia y prevalencia, calculada en 2014 para México en 1.2 millones de personas cursaban con algún grado de daño renal, con una incidencia de 1,142 por millón y 322 casos por millón respectivamente, de los cuales 52,000 pacientes se les trata con terapia sustitutiva, el número de pacientes con diálisis aumenta cada año. Caso 1.9 millones de personas en todo el mundo se sometieron a diálisis en el año 2010. La hemodiálisis es la técnica de depuración extracorpórea de las sangres al torrente circuito de lavado, es preciso “acceder” al torrente sanguíneo, la necesidad de acceso vascular es tan antigua como la propia hemodiálisis, los comienzos de acceso vascular, fueron difíciles, por la falta de un acceso adecuado, hasta el diseño de la fístula arteriovenosa de Cimino y Michael Brescia en 1966. Los accesos de preferencia los constituye la fístula arteriovenosa autóloga que son shunts arteriovenosos creado mediante anastomosis de una arteria y una vena con la finalidad de ser utilizado en hemodiálisis. Otro acceso venoso frecuentemente usado es la prótesis arteriovenosa y el catéter venoso central que es la tercera modalidad de AV, aunque su uso solo debe ser considerado con carácter temporal o en situaciones muy concretas tales como la imposibilidad de creación de un AV permanente, dado los riesgos de sepsis

## V. Antecedentes

La ERC se ha convertido en un problema de salud pública a nivel mundial.<sup>1</sup> Con una prevalencia estimada en Norteamérica por la National Kidney Foundation en adultos mayores de 30 años de edad de 13.2% con incremento del 14.4 % en el 2020 y al 16.7% en 2030.<sup>39</sup> la Sociedad Latinoamericana de nefrología e hipertensión menciona que mundialmente afecta a una de cada 10 personas, con un total de 1.2 millones de muertes anuales y se estima que para abril de 2017 se encontraba entre las 5 causas de fallecimientos en centro y Suramerica.<sup>40</sup> La ERC es una patología que anualmente presenta mayor incidencia y prevalencia, calculada en 2014 para México en 1,2 millones personas cursaban con algún grado de daño renal, con una incidencia de 1,142 por millón y 322 casos por millón respectivamente, de los cuales 52,000 pacientes se les trata con terapia sustitutiva,<sup>41</sup> el número de pacientes en diálisis aumenta cada año. Casi 1.9 millones de personas en todo el mundo se sometieron a diálisis en el año 2010.<sup>42</sup>

Se realizó una búsqueda de artículos en relación a los factores pronósticos del funcionamiento de FAV.

El AV más preferido para pacientes con insuficiencia renal terminal que necesitan hemodiálisis es la FAV debido a su longevidad de acceso, morbilidad del paciente, costos de hospitalización, menor riesgo de infección y menor incidencia de complicaciones tromboticas. Sin embargo, un porcentaje significativo de FAV no apoya la terapia de diálisis debido a la falta de madurez adecuada. Entre los factores que influyen para el desarrollo de la insuficiencia del acceso vascular es la diabetes mellitus, a este propósito se realizó un metanálisis en el año 2016 con el objetivo de evaluar la evidencia actual sobre la correlación de la diabetes mellitus y el fracaso de la FAV. El metanálisis reveló una tasa de falla de la FAV estadísticamente significativamente más alta en pacientes diabéticos en comparación con pacientes no diabéticos (OR = 1,682; IC del 95%, 1,429-1,981, prueba de OR = 1:  $z = 6,25$ ,  $p < .001$ ), por lo que se debe considerar la adopción de medidas preventivas al planificar las FAV en pacientes diabéticos.<sup>43</sup>

Este estudio realizado en el servicio de hemodiálisis del Departamento de Nefrología del Hospital Universitario de Rabta, incluyeron FAV realizadas durante diciembre del 2009 a diciembre del 2013, el objetivo de este estudio fue evaluar la permeabilidad de la FAV primaria y secundaria y sus factores determinantes. Se incluyeron 126 FAV creadas en

111 pacientes; El 22,5% tenían > 65 años, el 39,6% eran diabéticos, el 68,5% eran hipertensos y el 26,1% tenía enfermedad vascular periférica. Las tasas de permeabilidad primaria fueron del 78% al año y del 42% a los cinco años. Las tasas de permeabilidad secundaria fueron del 80% al año y del 69% a los cinco años. El análisis multivariado reveló que los factores que afectan la permeabilidad primaria de la FAV fueron: El uso de catéter yugular durante más de tres meses (odds ratio (OR): 1,91,  $P = 0.044$ ) y una proteína C reactiva > 5 mg / L (OR: 1.7,  $P = 0.049$ ). Envejecimiento (> 65 años) (OR: 2,46,  $p = 0,042$ ), tiempo de derivación a un nefrólogo <6 meses antes del inicio de la ERT (OR: 2,87,  $p = 0,015$ ), ausencia de tratamiento antiplaquetario (OR: 4,47,  $p = 0,005$ ) y el fósforo sérico <45 mg / L (OR: 2,07,  $p = 0,045$ ) fueron los factores de riesgo de deterioro significativo para la permeabilidad secundaria de la FAV. Este estudio sugiere que la derivación precoz y la creación de FAV y la maduración antes de la ERC terminal, así como su adecuada monitorización, son fundamentales para mantener la permeabilidad.<sup>44</sup> El mapeo preoperatorio con USG doppler es crucial para la creación exitosa de un acceso vascular para hemodiálisis, al realizar un estudio con el objetivo de evaluar las características de los vasos del brazo mediante USG doppler preoperatorio en pacientes coreanos durante el año 2015, encontraron que los diámetros medios de la arteria radial y la vena cefálica en la muñeca fueron 2,03 y 2,40 mm en el brazo no dominante y 2,10 y 2,26 mm en el brazo dominante, respectivamente. La razón más común para excluir la fístula arteriovenosa radial-cefálica en la muñeca fue la vena cefálica de pequeño tamaño. El análisis de regresión logística multivariante reveló que los factores de riesgo de vasos inadecuados fueron el tratamiento con warfarina, la vejez ( $\geq 75$  años) y la enfermedad oclusiva arterial periférica. La tasa de fracaso de la maduración de la fístula arteriovenosa fue del 21% y el diámetro de la vena <2,5 mm fue el único factor de riesgo para el fracaso de la maduración de la fístula arteriovenosa por análisis de regresión logística multivariante. El US doppler preoperatorio es importante para encontrar vasos inadecuados para la fístula arteriovenosa autóloga y para determinar la ubicación del acceso vascular.<sup>45</sup>

Se realizó un estudio en los países Bajos con el objetivo de describir la incidencia de la no maduración de las FAV y el fracaso funcional de los injertos arteriovenosos (AVG), se evaluaron retrospectivamente los registros médicos de 8 hospitales de 1997 a 2016 para

determina el tipo de AV, la maduración/éxito primario y la demografía y las comorbilidades. La falta de maduración general fue del 24% para las fistulas arteriovenosas radiocefálicas y del 11% para las fistulas arteriovenosas autólogas de la parte superior del brazo, la tasa de fracaso funcional de los injertos arteriovenosos fue del 6%. Los predictores de la falta de maduración fueron el sexo femenino, la enfermedad vascular periférica, la enfermedad cerebrovascular y un diámetro de la vena cefálica <2,5 mm, pero el modelo de predicción carecía de sensibilidad y especificidad para predecir la falta de maduración individual de fistulas arteriovenosas radiocefálica (estadística C 0,629).<sup>46</sup>

Se realizó un estudio observacional retrospectivo para evaluar la permeabilidad a largo plazo del acceso vascular después de la primera colocación del AV para descubrir factores de riesgo independientes asociados con la permeabilidad del AV en pacientes asiáticos en hemodiálisis estratificados por edad, también investigaron los factores asociados con la permeabilidad de la AV entre los pacientes mayores en hemodiálisis según el tipo de AV en la población global del estudio. El periodo del estudio fue entre enero del 2011 a diciembre del 2013. La fístula arteriovenosa autóloga (FAV) fue más común en el grupo de no ancianos ( $p < 0,01$ ). El análisis de supervivencia de la curva de Kaplan-Meier indicó que la permeabilidad primaria fue más prolongada en el grupo de no ancianos ( $p < 0,01$ ); la permeabilidad secundaria, sin embargo, fue similar entre los grupos ( $p = 0,37$ ). El análisis multivariado de los factores asociados con la permeabilidad primaria del AV reveló que el aumento de la edad (índice de riesgo [HR], 1,02; intervalo de confianza [IC] del 95%, 1,01-1,03;  $p < 0,01$ ) se asoció con una permeabilidad primaria más corta y una FAV (HR, 0,38; IC del 95%, 0,28 a 0,51;  $p < 0,01$ ) se asoció con una permeabilidad primaria más prolongada. FAV (HR, 0,57; IC del 95%, 0,37–0,87;  $p = 0,010$ ) y diabetes mellitus (HR, 1,56; IC del 95%, 1,07–2,29;  $P = 0,02$ ) se asociaron de forma independiente con períodos de permeabilidad secundaria más largos y más cortos, respectivamente; sin embargo, el aumento de la edad no fue un factor de riesgo para la disminución de la permeabilidad secundaria.<sup>47</sup>

Se realizó un ensayo multicéntrico, doble ciego, multinacional, aleatorizado y controlado con placebo que evaluó efecto de la aspirina en la prevención de la falla de la FAV en pacientes que recibían hemodiálisis. De 536 participantes, 253 pacientes (47%)

experimentaron falla de la FAV durante el período de estudio. La edad media fue de  $55 \pm 14,4$  años, el 64% eran varones, el 45% eran diabéticos y el 4% tenía enfermedad vascular periférica. Los factores asociados con el fracaso de la FAV incluyeron sexo femenino (odds ratio [OR], 1,79; intervalo de confianza [IC] del 95%, 1,20 a 2,68), presión arterial (PA) diastólica más baja (OR para PAD más alta, 0,85; IC del 95%, 0,74 a 0,99), presencia de catéter venoso central (OR, 1,49; IC del 95%, 1,02 a 2,20;  $p = 0,04$ ) y requerimiento de aspirina (OR, 1,60; IC del 95%, 1,00 a 2,56). El sexo femenino, la necesidad de tratamiento con ácido acetilsalicílico, la necesidad de hemodiálisis a través de un catéter venoso central y la PA diastólica más baja fueron factores asociados con mayores probabilidades de fallo de la FAV. Estas asociaciones tienen implicaciones potenciales para la planificación del acceso vascular y merecen más estudios<sup>48</sup>

El objetivo de este estudio fue identificar la asociación entre la ubicación ipsilateral del catéter venoso central y el tiempo de vida de la FAV autóloga. Se revisaron las historias clínicas de 173 pacientes que iniciaron hemodiálisis con CVC y a los cuales se les creó una FAV. La supervivencia acumulada de la FAV al año de hemodiálisis en pacientes con CVC ipsilateral fue mucho menor en comparación a la del grupo contralateral (45,3 % vs 70,5%), aumentando hasta 2,38 veces el riesgo de fallo en el primer grupo (HR 2,38; IC 95%: 1.548-3.684;  $p=0,0001$ ). Las variables asociadas al grupo ipsilateral fueron el lado del CVC en cuello y la colocación de la FAV en el brazo derecho. El tiempo de permanencia del CVC también fue un factor asociado al tiempo de supervivencia de la FAV, pero no influyó en el resultado.<sup>49</sup>

Se realizó un estudio de casos y controles en Madrid durante febrero de 2006 hasta marzo de 2012, los casos consistieron en pacientes portadores de FAV que sufrieron una disfunción estenótica o trombótica del AV y los controles los pacientes portadores de FAV que no presentaron estenosis o trombosis de su AV. La edad y el sexo no influyen en padecer disfunción de la fistula, sino que tiene más influencia la dislipidemia ( $p=0,0031$ ; OR: 0,391; IC: 0,208-0,730), el haber comenzado tratamiento con hemodiálisis y el haber portado CVC (OR: 1,892; IC: 1,036-3,482).<sup>50</sup>

En Colombia durante el año 2016 se realizó un estudio de tipo observacional analítico de cohorte histórica. Evaluaron la asociación entre un grupo de variables independientes y el tiempo a la falla del acceso vascular mediante análisis de supervivencia, y se ajustó

por variables basales usando un modelo de regresión logística de Cox. La incidencia de falla en toda la cohorte fue 66.3 x 100 personas-año y los factores asociados fueron la edad (HR 2.8; p=0.008), procedencia rural (HR 17.8; p=0.00), hemoglobina (HR 0.70; p=0.021) y diabetes (HR 3.39; p=0.019) en los AV permanentes y albumina (HR 1.2; p=0.035), hipertensión (HR 1.4; p=0.02) y hemoglobina (HR 0.9; p= 0.034) para los accesos vasculares temporales.<sup>51</sup>

En este estudio se revisaron 168 historias clínicas de pacientes mayores de 18 años de edad, con ERC terminal, sometidos a HD por fistula arteriovenosa, durante el periodo de 2008 a 2013 en el Hospital Blene de Trujillo, observaron que el promedio de edad de los casos fue de 64 ± 13 años y de los controles fue de 58 ± 17 años. Predominó el sexo masculino con 56%. De los casos, el 59% tenían diabetes, 50% dislipidemia y el 91% portó catéter venoso central; de los controles, el 22% tenían diabetes, el 14% dislipidemia y el 38% catéter venoso ventral. Se encontró los OR ajustados, para diabetes de 10.31 IC 95% 3.3 – 32.1, dislipidemia con 5.08 IC 95% 1.8 – 13.8 y para catéter venoso central 37.03 IC 95% 10.2 – 134.8, todos con p < 0.05., es decir la diabetes, dislipidemia y el catéter venoso central son factores de riesgo para disfunción de fistula arteriovenosa.<sup>52</sup>

En Cuba durante el trienio 2012-2015 se determinaron los factores pronósticos sobre la aparición de complicaciones en 300 pacientes con FAV creada. Entre los resultados principales predominaron el sexo femenino (52,7%), el grupo etario de 51-60 años (55,6%), la hipertensión arterial y la diabetes mellitus como factores de riesgo más comunes, así como la complicación de la FAV a nivel de la muñeca, principalmente en el sexo femenino (34,2 %). las complicaciones de la fístula arteriovenosa dependen de la presencia o no de factores de riesgo, que pueden ser un marcador negativo que afecta la calidad de vida del paciente y por sí mismos determinan el tiempo de supervivencia.<sup>53</sup>

La formación exitosa de una FAV es vital para el éxito del tratamiento de HD los factores que conducen al fracaso de la maduración de la FAV aún están mal definidos y existe una capacidad limitada para predecir los resultados vasculares quirúrgicos. En parte, esto se debe a la heterogeneidad de las poblaciones con ERC terminal. A este respecto se realizó un estudio para estudiar los factores preoperatorios que predicen la evolución de las FAV en pacientes con ERC, durante noviembre del 2015 hasta octubre de 2017. Se revisaron en el estudio un total de 330 casos de fístula AV. De estos 330 casos, se



categorizaron y evaluaron por separado según el sitio de creación de la fístula. 180 fueron sometidos a fístulas radiocefálicas, 100 braquiocefálicas y 50 fístulas braquio-basílicas. Todas las fístulas se clasificaron por separado y se evaluaron en función de los factores que predecían su resultado. El diámetro de la arteria radial  $<2$  mm tuvo más tasas de fracaso. El diámetro de la arteria braquial con  $<3$  mm tuvo más tasas de fracaso para las fístulas AV, En el presente estudio, mostró que el flujo sanguíneo a más de  $200$  ml / min en la vena cefálica tanto para radiocefálica como para braquiocefálica FAV ( $P = 0,0085$  y  $p = 0,0128$ ) y el flujo a través de la anastomosis  $> 300$  ml / min tuvo un resultado más exitoso ( $p = 0,00036$  y  $p = 0,0116$ ). El flujo de  $> 300$  ml / min en la vena basílica ( $p = 0,00682$ ) y  $> 300$  ml / min a través de la anastomosis ( $p = 0,01090$ ) tuvo un resultado más exitoso. En este estudio, el diámetro de la vena de salida, el diámetro arterial y la velocidad de flujo en la vena y a través de la anastomosis fueron los factores predominantes que determinaron el éxito de las fístulas proximales y distales del brazo.<sup>54</sup>

La ventaja de las FAV en pacientes mayores que requieren de diálisis es controvertida. Se analizaron pacientes que se sometieron a cirugía de acceso entre 2013 y 2016. Se analizaron los datos de éxito primario (PS) y de permeabilidad primaria (PP) entre los grupos de mayor y menor edad antes y después de la coincidencia por puntuación de propensión de las características de los pacientes y la composición del acceso. Se realizaron FAV en 130 (67,4%) pacientes mayores y 293 (73,1%) pacientes más jóvenes. En cuanto a las FAV, la tasa de PS (el 83,6% en el grupo de mayor edad frente al 94,3% en el grupo de menor;  $p = 0,001$ ) y la PP global a los 6 y 12 meses (73,1% y 57,1%, respectivamente, en el grupo de mayor frente a 86,7 % y 77,7%, respectivamente, en el grupo más joven;  $p = .009$ ) fueron menores en el grupo mayor que en el grupo más joven. En cuanto a la localización de la FAV, la tasa de PS de las FAV del antebrazo fue significativamente menor en el grupo de mayor edad que en el grupo más joven (el 76 frente al 93%;  $p < 0,001$ ); sin embargo, la tasa de PS de la parte superior del brazo no fue diferente entre los grupos (94% frente a 97%;  $p = .425$ ). En los pacientes con EP, la tasa de PP de FAV fue similar entre los dos grupos. En el grupo de mayor edad con FAV del antebrazo, la mediana del diámetro de la arteria radial fue mayor en los pacientes con emparejamiento por puntuación (EP) que en los pacientes sin EP (2,20 mm con EP frente a 2,00 mm sin EP;  $= .008$ ). Los resultados del emparejamiento por puntuación de

propensión demostraron tendencias similares para toda la cohorte, con tasas de PS ( $p = 0,042$ ) y PP ( $p = 0,023$ ) más bajas para la FAV en el grupo de mayor edad. Los resultados después de la FAV fueron peores en el grupo de mayor edad que en el grupo más joven, lo que se debió principalmente a resultados insatisfactorios en pacientes con FAV del antebrazo. Por lo tanto, se deben aplicar criterios más estrictos, especialmente con respecto al diámetro de la arteria radial, para las FAV del antebrazo en pacientes de edad avanzada, y se necesita investigación adicional para delinear los factores de riesgo de falla primaria.<sup>55</sup>

En Veracruz, México se realizó una investigación retrospectiva, información obtenida de expedientes de pacientes a quienes se les realizó una fístula arteriovenosa para hemodiálisis, en el periodo del 2012 a 2017, identificando características demográficas, de la enfermedad renal, patologías concomitantes, complicaciones derivadas de cirugía y del uso de la fístula; se establece la relación entre las mismas y el fallo primario y secundario de la fístula arteriovenosa. se incluyeron 71 casos de FAV, edad media 36.63 años ( $\pm 13$  años), de los cuales el 25.4% fueron femeninos y 74.6% masculinos, 12.7% (9) se registraron con Diabetes Mellitus 2, 19.7% (14) presentaron antecedente de tabaquismo y el 88.7% (63) presentó hipertensión arterial sistémica. El 22.5% de los pacientes presentó falla inicial y el 25 presentaron fallo secundario, lo que representa el 35.2%. Se identificó asociación entre los niveles de albúmina y el tiempo de protrombina con el fallo primario y asociación entre el índice tabáquico y el fallo secundario.<sup>56</sup>

### **III. Justificación**

La enfermedad renal crónica es una patología que ha mostrado un incremento en su incidencia y prevalencia en los últimos años a nivel mundial, teniendo la etapa terminal de la misma una relevante importancia clínica debido a que aquellos individuos que presentan este padecimiento consumen gran cantidad de recursos destinados a salud pública y disminuyen la productividad de la población, representando un impacto en la economía y la sociedad. Los pacientes en esta etapa tienen pocas opciones de tratamiento siendo la hemodiálisis una de las más empleadas.

La terapia sustitutiva renal mediante HD ve limitada por la calidad del acceso vascular que se utiliza para realizar la técnica. Para conseguir un máximo beneficio, la HD debe realizarse con flujos de sangre elevados, para conseguir la máxima depuración de sustancias tóxicas, así como beneficiarse del uso de la técnica de hemodiafiltración (que precisa elevados flujos de sangre para resultar efectiva). Para conseguir estos elevados flujos se precisa de un buen acceso vascular y, entre los posibles accesos vasculares, la fistula arteriovenosa autóloga es la que ha demostrado lograr mayores flujos de sangre, además de presentar otros beneficios al resto de alternativas. El éxito de esta terapia se relaciona al acceso vascular para llevarla a cabo; las guías nacionales e internacionales concluyen que la FAV es el AV de elección para estos pacientes, pero no se encuentra exenta de complicaciones, entre las que destacan trombosis, infección y estenosis, que eventualmente llevan al fallo de la misma. Existen estudios que hablan al respecto, pero hasta el momento no se ha llegado a un consenso sobre qué población es la más afectada, cómo abordar a los pacientes en riesgo para una mejor selección de los mismos y cómo evitar el fallo en dichos

Para conocer cómo se comporta la supervivencia de las fistulas arteriovenosas cuando se relacionan con diferentes variables como la edad, sexo, estado nutricional, diabetes mellitus, diámetro arterial y venoso, es que no dispusimos a realizar el siguiente trabajo de manera que nos permita comparar con lo que se reporta en la literatura y a su vez trazar estrategias futuras para mejorar la funcionalidad de las fistulas arteriovenosas de pacientes atendidos en el servicio de cirugía del Hospital General de Pachuca.

## **VII Objetivos**

### **Objetivo general**

Determinar qué factores predicen el adecuado funcionamiento de los accesos vasculares tipo fistula autóloga interna en pacientes con enfermedad renal crónica

### **Objetivos específicos**

1. Caracterizar a la población de estudio por sus variables sociodemográficas y clínicas
2. Evaluar si los factores demográficos y clínicos (edad, sexo, diabetes mellitus) son factores pronóstico del funcionamiento de la FAV en pacientes con enfermedad renal crónica
3. Determinar si la patología cardiovascular es un factor pronóstico del funcionamiento de la FAV en pacientes con enfermedad renal crónica
4. Evaluar si los factores asociados a la coagulación (uso de tratamientos antitrombóticos y anticoagulantes) son factores pronósticos del funcionamiento de la FAV en pacientes con enfermedad renal crónica
5. Determinar si los factores relacionados con la anatomía vascular (diámetro arterial y venoso) son factores pronósticos del funcionamiento de la FAV en pacientes con enfermedad renal crónica
- 6.- Establecer si los factores relacionados con el estado nutricional (obesidad y anemia) son factores pronóstico del funcionamiento de la FAV en pacientes con enfermedad renal crónica
7. Evaluar si el inicio de hemodiálisis con catéter venoso central temporal es un factor pronóstico del funcionamiento de la FAV en pacientes con enfermedad renal crónica

## VIII. Planteamiento del problema

La ERC se ha convertido en una patología crónica de gran prevalencia en los países industrializados. Con una prevalencia en adultos mayores de 30 años de edad del 13.2% con un incremento de 14.4% en el 2020 y al 2030 el 16.7% de la población se verá afectada por esta patología. Una modalidad de tratamientos sustitutivo renal es la hemodiálisis, el número de pacientes con hemodiálisis aumenta cada año. Casi 1.9 millones de personas en todo el mundo, la morbilidad y mortalidad del paciente en hemodiálisis tiene una relación directa con el tipo de acceso vascular. El riesgo de complicaciones infecciosas en el inicio del tratamiento de hemodiálisis se incrementa cuanto se utiliza un catéter venoso central comparado con la fistula arteriovenosa autóloga y sobre todo si el catete venoso central es temporal, así mismo, hay un significativo riesgo de mortalidad asociación el uso del CVC.

Son múltiples las circunstancias asociadas a la comorbilidad del paciente con insuficiencia renal crónica terminal que pueden influir en un adecuado desarrollo y duración de la fistula arteriovenosa autóloga, con respecto a los factores que conllevan un riesgo de fracaso de la FAV se encuentran, la presencia de comorbilidades, la edad avanzada, el sexo, presencia de diabetes mellitus, dislipidemia, obesidad y otros como CVC previo, etc. y a pesar de la frecuencia de los procedimientos de fistula arteriovenosa, no se aplican criterios consistentes antes de la creación de la FAV. Se produciría una mayor prevalencia y uso de la FAV si existieran criterios confiables para evaluar que fistulas arteriovenosas tiene más probabilidades de alcanzar la madurez. Los estudios publicados que evalúan los marcadores predictivos varían en gran medida, por lo que los cirujanos y especialistas deben decidir que posibles factores de riesgo tienen más probabilidades, así como que parámetros emplear al evaluar la tasa de éxito del desarrollo de FAV en pacientes que esperan un AV permanente.

Para mejorar esta situación se debe promover la exploración oportuna para evaluar la idoneidad y la creación de FAV preventivas. La decisión de constituir una FAV debe depender de la probabilidad y la tasa de progresión a ERT, se debería tener en cuenta la probabilidad de que tal intento de como resultado un resultado exitoso, pero faltan modelos validados adecuados para hacer con precisión tales estimaciones.

**VIII.1- Pregunta de investigación:** ¿Qué factores predicen el adecuado funcionamiento de la fistula autóloga interna en pacientes con enfermedad renal crónica?

## **IX.- HIPÓTESIS**

La edad, la diabetes mellitus, patologías cardiovasculares, el diámetro de los vasos y el inicio de hemodiálisis con CVC están asociados significativamente con el funcionamiento de la FAV en pacientes con enfermedad renal crónica.

**H<sub>0</sub>.** La edad, la diabetes mellitus, patologías cardiovasculares, el diámetro de los vasos y el inicio de hemodiálisis con CVC, difieren con el funcionamiento de la FAV en pacientes con enfermedad renal crónica

## **X.- MATERIAL Y MÉTODOS**

### **X.1.- DISEÑO DE INVESTIGACIÓN**

El estudio que se realizara es de tipo transversal, analítico y retrolectivo, se recabara la información de expedientes clínicos de pacientes a los cuales se les practico FAV durante el periodo de enero de 2015 a enero 2021 que hayan cumplido con un periodo mínimo de 6 semanas de practicada la fistula, la recolección de los datos se llevara a cabo a partir de julio a octubre del 2021.

### **X.2.- ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA INFORMACIÓN**

#### **1) Análisis univariado**

Las variables discretas se expresarán como porcentaje, y las variables continuas como media y desviación típica o bien como mediana y valores máximo y mínimo por razones de medición. Para el análisis de las variables continuas se utilizará la t de student, se considerará significativo un valor de  $p < .05$

#### **2) Análisis bivariado**

Se calculará odds ratio (OR) de cada uno de los factores pronósticos en relación a los grupos con FAV funcional y no funcional, cuando su intervalo de confianza no incluye 1 se concluirá que la asociación es estadísticamente significativa.

### **X.3.- UBICACIÓN ESPACIO-TEMPORAL**

#### **X.3.1.- Lugar:**

La investigación se llevará a cabo en el servicio de Cirugía General del Hospital General de Pachuca

#### **X.3.2.- Tiempo:**

El estudio se llevará a cabo durante el periodo de junio a diciembre del 2021

La recolección de los expedientes será a partir del de enero de 2015 a enero de 2021

#### **X.3.3.- Persona:**

Se revisarán expedientes clínicos de pacientes con diagnóstico de enfermedad renal crónica a quienes se les haya creado una fistula autóloga interna como acceso vascular para hemodiálisis.

### **X.4.- SELECCIÓN DE LA POBLACIÓN DE ESTUDIO**

#### **X.4.1.- Criterios de inclusión**

1. Expedientes de pacientes mayores de 18 años
2. Expedientes de pacientes con diagnóstico de enfermedad renal crónica estadios IV y V
3. Expedientes de pacientes de ambos sexos
4. Expedientes de pacientes a los cuales se les haya creado una FAV
5. Expedientes de pacientes que cuenten con ultrasonido Doppler arterial y venoso

#### **X.4.2.- Criterios de exclusión**

1. Expedientes de pacientes incompletos

#### **X.4.3.- Criterios de eliminación**

1. Expedientes de pacientes que no continuaron su seguimiento en el Hospital General de Pachuca posterior a la creación de la FAV

## X.5.- DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE MUESTRA Y MUESTREO

### X.5.1.- Tamaño de la muestra

Para establecer una relación causal significativa entre los diversos factores de riesgo del estudio y el fallo de la FAV, se procedió al cálculo del tamaño de muestra en relación al número de posibles fracasos del acceso esperados durante la duración del trabajo. Dado que los estudios anteriores se ha observado una prevalencia de Falla de la FAV que oscila entre el 20 y 50%<sup>10</sup>, se decidió tomar el 20% como prevalencia de disfunción teórica, ya que no se cuenta con la prevalencia de falla de FAV del Hospital General de Pachuca, se conoce en base a registros internos del servicio de cirugía, que se crean 10 FAV mensuales

Se calculó la muestra en base de una proporción para una población finita, de 120 pacientes por año

$$n = \frac{N \times Z_a^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_a^2 \times p \times q}$$

- N= Total de la población (120 pacientes)
- $Z_a^2 = 1.96^2$  (ya que la seguridad es del 95 %)
- p = proporción esperada (en este 20% = 0.20)
- q = 1 – p (en este caso 1 – 0.05 = 0.95)
- d = precisión (en este caso deseamos un 5%)

El tamaño de muestra mínimo que se requiere es de 98 expedientes de pacientes con creación de FAV

### V.5.2.- Muestreo:

El muestreo será aleatorio simple, se elaborará una tabla de los expedientes enumerados del 1 hasta el total de expedientes durante el periodo de enero del 2016 a enero 2021, y se tomaran al azar 98 expedientes para su evaluación.



## **XI. ASPECTOS ÉTICOS**

Reglamento de la ley general de salud en materia de investigación para la salud.

ARTÍCULO 16.- En las investigaciones en seres humanos se protegerá la privacidad del individuo sujeto de investigación, identificándolo sólo cuando los resultados lo requieran y éste lo autorice.

ARTÍCULO 17.- Se considera como riesgo de la investigación a la probabilidad de que el sujeto de investigación sufra algún daño como consecuencia inmediata o tardía del estudio. Para efectos de este reglamento, la investigación a realizar se clasifica en como investigación sin riesgo.

INVESTIGACIÓN SIN RIESGO. Son estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquéllos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: cuestionarios, entrevistas, revisión de expedientes clínicos y otros, en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta.

## **XII. RECURSOS HUMANOS, FÍSICOS Y FINANCIEROS**

Recursos humanos

M.C. Dra. Lizette Blanco Aguilar. Médico residente del tercer año de Cirugía General

Asesor metodológico: Dr. Leo Adolfo Lagarde Barredo., UAEH.

Asesor clínico: Dr. José Onofre López Vite., Médico especialista en Cirugía de Trasplante

Recursos físicos

Expediente Clínico

Una computadora con recursos electrónicos y software especializado en análisis estadístico.

Una impresora para entregar los avances y resultados finales.

Recursos materiales

- Expedientes clínicos de pacientes de 18 y más años de edad
- Hojas para la recopilación de los datos
- Lápices
- Bolígrafos.
- Engrapadora estándar
- Grapas estándar
- Equipo de cómputo con acceso a Internet
- Impresora
- Cartuchos de tinta
- Hojas bond
- Revistas médicas de investigación
- Libros de metodología de la investigación

Recursos financieros:

Estimados en \$5,000.00. a cargo del investigador responsable

### **XIII. MARCO TEÓRICO**

#### **Enfermedad renal crónica**

La enfermedad renal crónica (ERC) se define como la anomalía estructural o funcional del riñón, evidenciada por marcadores de daño renal en orina, sangre o imágenes y/o filtrado glomerular (FGt) por debajo de 90ml/min/1.73 m<sup>3</sup> de superficie corporal (m<sup>2</sup>sc), por un periodo igual o mayor a tres meses, independientemente de la causa que la provoco.<sup>1</sup>

Una de las modalidades de tratamiento sustitutivo de la función renal es la hemodiálisis (HD).

La National Kidney Foundation (NFK) inicio una iniciativa de Calidad y Resultados de diálisis (DOQI) en 1995, ahora denominado Resultados de la enfermedad renal y Quality Initiative ((KDOQI). KDOQI deja en claro que todos los pacientes con ERT en estadio IV o V deben optar por hemodiálisis (HD) y deben someterse a una FAV.<sup>2</sup>

**Hemodiálisis:** Es la técnica de depuración extracorpórea de la sangre que suple parcialmente las funciones renales de excretar agua y solutos, así como de regular el equilibrio acido-base y electrolitos.<sup>3</sup> Para conducir una cantidad de sangre al torrente circuito de lavado, es preciso “acceder” al torrente sanguíneo, la necesidad de acceso vascular (AV) es tan antigua como la propia HD, los comienzos de AV, fueron difíciles, por la falta de un AV adecuado, hasta el diseño de la fístula arteriovenosa de Cimino y Michael Brescia en 1966.<sup>4</sup>

Muchos pacientes no son candidatos para trasplante renal o aquellos a los que no se les puede asegurar un donador compatible, son dependientes de HD de por vida. Esta situación resulta en la necesidad y uso de accesos a vasculares permanentes. La preservación de permeabilidad, así como el buen funcionamiento de la fístula en HD son algunos de los problemas más difíciles en el tratamiento a largo plazo de los pacientes sometidos a diálisis.<sup>5</sup>

**Acceso Vascular:** Los accesos de preferencia los constituye la fístula arteriovenosa autóloga (FAV) que son shunts arteriovenosos creado mediante anastomosis de una arteria y una vena con la finalidad de ser utilizado en HD. Otro AV frecuentemente usado es la prótesis arteriovenosa y el catéter venoso central (CVC) que es la tercera modalidad de AV, aunque su uso solo debe ser considerado con carácter temporal o en situaciones

muy concretas tales como la imposibilidad de creación de un AV permanente, dado los riesgos de sepsis.<sup>6</sup>

**Fisiología de la FAV:** Al crearse la anastomosis entre la arteria y una vena cercana permite el flujo de sangre arterial a alta presión al interior de la vena y provoca un aumento y engrosamiento de la pared. A este proceso se le llama como arterialización o maduración de la vena, y es necesario para proporcionar un vaso con un flujo adecuado para hemodiálisis y resistencia suficiente para la punción eficaz. El flujo de salida del vaso debe ser o bien superficial de forma natural o superficializado quirúrgicamente.<sup>7</sup>

Fisiología de la maduración:

Tras la creación de la FAV, aumenta inmediatamente el flujo de sangre debido a la vasodilatación y remodelación vascular.

Esto puede llevar a:

- Reducción en picado de la presión media, que vuelve a la normalidad después de 3 meses.
- Aumento progresivo del diámetro de la vena antecubital proximal.
- No hay cambios en el grosor de la capa intima
- Aparición de la hipertrofia excéntrica en la cara venosa de la FAV
- Remodelación adaptativa de la pared de la vena inducida por la organización de los componentes celulares y extracelulares
- Deformación de las células endoteliales (debido a la fricción generada por el flujo de sangre en la superficie de las células apicales) en la dirección del flujo de la sangre, ya que estas células juegan un papel central en la remodelación adaptativa.
- Aumento del diámetro arterial a causa del flujo elevado después de la creación de una FAV.
- Remodelación de la arteria radial, sin hipertrofia arterial, a pesar del marcado aumento en el diámetro y flujo sanguíneo.<sup>8</sup>

**Fístulas arteriovenosas autólogas (FAV):** Las fístulas arteriovenosas autólogas se definen como la comunicación creada quirúrgicamente entre una arteria y vena nativas en una extremidad.<sup>9</sup>

Las FAV autóloga es el tipo de AV son de elección debido al menor índice de infección y trombosis, para su desarrollo adecuado se precisan de dos requisitos, la integridad anatómica y funcional de ambos vasos (arteria y vena ) y un periodo de maduración de al menos 6 semanas.<sup>10</sup> La FAV proporcionan índices más bajos de infección, por la inexistencia de cuerpos extraños, flujos más altos de sangre y baja incidencia de complicaciones, pero el fracaso precoz es su principal desventaja, y a pesar de ello proporciona baja morbilidad.<sup>11</sup>

La principal falla de la FAV es la falla primaria, se define al fallo en la FAV como la imposibilidad para llevar a cabo la hemodiálisis sin lograr alcanzar el flujo sanguíneo efectivo de 300ml/min, que clínicamente se puede observar como la falta de frémito en el trayecto de la vena y ausencia de dilatación vascular observable en la extremidad. La falla primaria es aquella que se presenta cuando no se ha logrado tener flujo efectivo desde que se realizó la FAV, a pesar de estrategias terapéuticas para lograr su maduración; y la falla secundaria son los casos donde la fístula se logró utilizar de forma efectiva con anterioridad, pero actualmente no logra los flujos adecuados para la HD. Las fístulas arteriovenosas autólogas llegan a presentar fallo de hasta 18 % y en algunos estudios de 20-50% de los casos.<sup>12</sup>

Las fístulas autólogas pueden desarrollar complicaciones y en particular la oclusión trombotica que es la principal causa de perdida de acceso.<sup>13</sup> Otras complicaciones importantes de las fístulas arteriovenosas para hemodiálisis son linfedema, infección, aneurismas, estenosis, falla cardíaca congestiva, síndrome de robo, neuropatía isquémica y trombosis.<sup>13</sup>

**Creación de la FAV:** La creación de una FAV debe ir precedida de una anamnesis meticulosa y un examen físico. El historial médico del paciente debe incluir información sobre lesiones pasadas de las extremidades superiores y la cintura escapular, se debe preguntar al paciente sobre intervenciones quirúrgicas (mastectomía, marcapasos, flebitis, flebotrombosis, incluso historia previa de catéteres el numero previo, la localización y tiempo de permanencia ya que casi el 40% de los pacientes desarrollan estenosis venosa central importante después de la canulación de la vena subclavia) y todos esos factores a su vez influyen en la posibilidad de ser elegidos para FAVI. <sup>14</sup>

El estado cardiaco se debe evaluar ya que la FAV es un factor de riesgo de enfermedad cardiovascular por promoción de la circulación hiperkinética,<sup>15</sup> edad avanzada, diabetes mellitus, aterosclerosis e hiperparatiroidismo. Se deben hacer preguntas sobre los trastornos de la coagulación, utilizar terapia anticoagulante o antitrombótica. Un detallado examen físico es obligatorio antes de la creación de una FAV, cicatrices, afecciones inflamatorias locales, edema de las extremidades, o la asimetría debe ser identificada. El suministro de sangre a la extremidad superior debe determinarse en función sobre la medición de la presión arterial y el pulso simetría. La ausencia de pulso claramente palpable en la arteria radial indica que el vaso no se puede convertir en un acceso vascular con flujo sanguíneo superior a 1000 ml/min<sup>16</sup>

**Sitio y método de la creación de FAV:** Se puede crear AV en la mayoría de los candidatos para diálisis. En pacientes mayores de 80 años, las preferencias del paciente y las enfermedades concomitantes deben ser considerado, para la creación de las fistulas AV.<sup>17</sup>

La primera fístula creada es la de Cimino-Brescia que conectaba la arteria radial con la vena cefálica en la muñeca; todavía se considera el acceso vascular de elección en el área de antebrazo.<sup>18</sup>

Una anastomosis termino lateral es el más recomendado mientras que la conexión de un extremo a otro solo se utiliza para reconstrucción o primaria pero de acceso de emergencia.<sup>19</sup> Actualmente se aconseja que el método de la creación de FAV debe seleccionarse en función de anatomía del vaso del paciente,<sup>20</sup> generalmente en la mano no dominante y más distal, es decir comenzando con la tabaquera anatómica, ya que ofrece el mayor segmento de vena para punciones de hemodiálisis.<sup>21</sup> La FAV distal brinda la posibilidad de la creación posterior de fístulas secundarias del antebrazo.

- Una fístula se considera madura si a los 6 meses de su creación resiste de 2 a 3 diálisis durante 30 días con un flujo sanguíneo de 300 a 450 ml/min durante una sesión de diálisis de 3 a 5 horas,<sup>21</sup> la afluencia arterial es estimada incluso cuando se aplica mucha presión, una fístula que funciona bien sigue pulsando (soplo). Un continuo frémito que se extiende a través de la sístole y la diástole indica flujo venoso apropiado.<sup>22</sup>

**Factores pronósticos de la FAV:** Como factores pronósticos asociados a las complicaciones del AV se encuentran la edad, sexo, el tipo de acceso, el estado nutricional, el tiempo de hemodiálisis,<sup>23</sup> diabetes mellitus, arteriopatía periférica, antecedente de CVC o marcapasos, historia de AV previos, traumatismos o cirugías previas en el brazo, cintura escapular o tórax o canalizaciones venosas previas. El general el fracaso del acceso se relacionan con variables que se clasifican en anatómicas, demográficas o con patologías crónicas y cuya vinculación con el esquema fisiopatológico no se halla bien esclarecido.<sup>12</sup>

### **Factores demográficos:**

**Edad:** Es una de las variables más estudiadas, con resultados diversos.

Al estudiar sobre la presencia de hiperplasia de la íntima en la artería radial previa a la creación de la FAV, se observó mayor hiperplasia intimal (y por lo tanto de mayor riesgo de fracaso de la FAV) a una mayor edad. Además, existe otro dilema con la población de edad avanzada principalmente si tomamos como definición una edad  $\geq 75$  años) en relación a la creación de una posible FAV para diálisis: 1) La dificultad de la maduración del acceso y 2) La supervivencia del paciente.<sup>24</sup>

**Sexo:** Una situación similar a la edad se presenta al evaluar el género del paciente en relación a un posible fracaso de su fístula ya que también se observan resultados diversos.

El ser varón constituye un marcador de riesgo que incrementa la mortalidad de hemodiálisis, estos presentan más cardiopatías, y riesgo aterosclerótico en relación al mostrado en las mujeres como un factor protector. Sin embargo, actualmente este aspecto no está tan claro, ya que recientes publicaciones<sup>25</sup> no encuentran tales diferencias. Ya que se ha observado un menor número de fístulas adecuadas para mujeres, junto con el menor calibre arterial en mujeres que en hombres.<sup>26</sup> Sin embargo en diferentes estudios se ha asociado el fallo de la FAVI, tanto primario como secundario, al género femenino, y también se atribuye al mayor tejido adiposo subcutáneo, en algunos casos se ha demostrado relación con trombosis y relación hormonal.

**Diabetes mellitus:** El paciente con diabetes tiene más probabilidades de causar insuficiencia de la FAV. Aunque el mecanismo aun no está claro, los siguiente puede

proporcionar una posible explicación. La diabetes causa un alto riesgo de agregación plaquetaria y aumenta la liberación del factor Von Willebrand, que promueve la agregación plaquetaria y daña las células endoteliales de los vasos sanguíneos,<sup>27</sup> el mecanismo fisiopatológico de la diabetes conduce a la formación de trombosis con mayor facilidad. Si el daño de la íntima vascular y la angioesclerosis existen simultáneamente, la formación de trombosis se vuelve extremadamente fácil. La investigación demuestra que las paredes de los vasos sanguíneos tienen factores tanto antitrombóticos como protrombóticos; la última consecuencia después de una lesión vascular depende del equilibrio de los dos lados. Además, la hiperglucemia y el aumento de los productos finales de la glicosilación provocan una serie de trastornos de sustancias bioactivas, lo que hace que sea susceptible de dañar la pared interna de los vasos y los vasos sanguíneos se vuelven menos elásticos, específicamente entre los pacientes que usan insulina se relaciona como hormona anabólica en la íntima del vaso arterial, lo que conlleva a fallas del acceso lo que lleva a un retraso del flujo sanguíneo y agregación plaquetaria, y en última instancia, a la trombosis. Debido a que la aterosclerosis es más frecuente y grave en pacientes con diabetes, existe una amplia gama de lesiones vasculares, lo que dificulta el establecimiento de un acceso vascular.<sup>28</sup>

**Patología cardiovascular:** La patología cardiovascular comprende la afectación por una o más de las siguientes patologías: Insuficiencia cardíaca, cardiopatía isquémica, enfermedad cerebrovascular y vasculopatía periférica, representan las manifestaciones principales de la aterotrombosis. En el caso de la FAV, la trombosis de los vasos representa uno de los factores principales que determinan el fallo de la FAV.<sup>29</sup> Sin embargo, la presencia de patología cardiovascular también es controversial.<sup>30</sup>

**Factores asociados a la coagulación:** Se ha observado que los pacientes con tratamiento antitrombóticos o fármacos antiplaquetarios (ticlodipino, aspirina, diridamol, y clopidrogel) tienen una influencia positiva. Esto indica que la administración de antiagregantes plaquetarios a pacientes con FAV es factible como factor pronóstico del buen funcionamiento de la FAV.<sup>31</sup>

**Factores relacionados con la anatomía vascular:** Para la creación de una FAV con éxito la anatomía vascular tanto arterial como venoso es importante.



Un mejor conocimiento de la anatomía vascular se consigue mediante la realización de la ecografía de la extremidad superior candidata a FAV, además es la mejor forma de medir el diámetro tanto arterial como venoso. Esta exploración permitirá elegir la extremidad y el tipo de fístula con más garantía de éxito, tras descartar vasos de pequeño tamaño o con presencia de trombosis, así como la presencia de colaterales importantes que limitarían el flujo de la vena, además de permitir descubrir vasos aptos para la creación de la FAV no detectables por exploración física.<sup>30</sup>

El ultrasonido Doppler es importante en dos aspectos principales: El diagnóstico de estenosis y el seguimiento de la fístula. El USG permite localizar y evaluar la extensión de la estenosis, evalúa el 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.<sup>13</sup>

Los parámetros más utilizados por ultrasonografía doppler son los diámetros de los vasos, continua en debate sobre los criterios de tamaño de los buques,<sup>32</sup> y la mayor parte se ha centrado en las fístulas arteriovenosas antebrazo. Se puede aceptar un diámetro mínimo de 1.5 mm., pero estudios recientes recomiendan un diámetro mínimo de la arteria radial de 2 mm.<sup>33</sup> Los diámetros internos mínimos recomendados de la vena cefálica asociados con los resultados de la FAV del antebrazo varían de 1.6 a 2.6 mm.<sup>34</sup>

### **Factores relacionados con el estado nutricional**

**Obesidad:** La obesidad ha sido un obstáculo para la creación de FAV, debido a que un aumento del tejido adiposo provoca que sea difícil caracterizar las venas por exploración física para la creación de las mismas.

Existen diferentes parámetros indicadores del estado nutricional, uno de ellos es el índice de masa corporal (IMC), el cual es un factor pronóstico independiente relacionado con la supervivencia de los pacientes en diálisis.<sup>35</sup>

**Anemia:** Las guías europeas actuales informan que una hemoglobina entre 11.6-12.5g/dl, es lo ideal ya que si las cifras son mayores favorece la trombosis del acceso,<sup>36</sup> además los niveles bajos de hemoglobina son un factor de riesgo para el desarrollo y/o progresión de la IRC, hipertrofia de ventrículo izquierdo e insuficiencia cardiaca. La anemia ha mostrado ser un factor pronóstico independiente para la mortalidad y riesgo

de hospitalización, de forma que por cada 1 g/dl de incremento de la hemoglobina el riesgo relativo de muerte disminuye en un 5% y el de hospitalización en un 4%.<sup>37</sup>

**Factores asociados a la diálisis:** La derivación tardía de pacientes que inician terapia con diálisis con un CVC temporal puede afectar la tasa de permeabilidad y la maduración de la FAV. Si se construye una fístula después de que el paciente ha comenzado la terapia de diálisis, el tratamiento de hemodiálisis se puede extender con CVC temporal. Esto puede conducir al desarrollo de una serie de complicaciones, como flujo sanguíneo insuficiente, formación de hematomas, trombosis o insuficiencia recurrente, fibrosis, daño de la pared de los vasos y bacteriemia.<sup>38</sup>

#### XIV. RESULTADOS

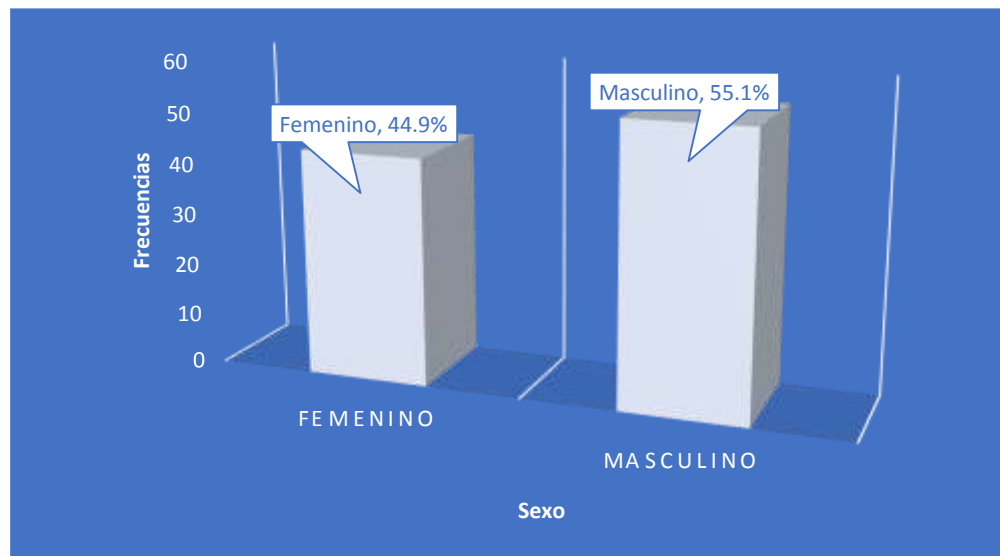
Cuadro 1 Grupos de edad de pacientes con fistula arteriovenosa autóloga interna en pacientes con enfermedad renal crónica en el Hospital General de Pachuca

<i>Edad (años)</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>
≤14	1	1
15-24	6	6.1
25-34	23	23.5
35-44	13	13.3
45-54	19	19.4
55-64	23	23.5
65-74	10	10.2
75-84	2	2
85-94	1	1
<i>Total</i>	98	100

Fuente: Base de datos del estudio

En el cuadro 1 se puede observar los grupos de edad a los cuales se les realizó FAV el grupo con más pacientes se encontró entre los 25 y 34 años, 23 pacientes (23.5%) y en el grupo de los 55 a 64 años de edad, 23 pacientes (23.5%) y en el de 45 a 54 años de edad con 19 pacientes (19.4%) cuadro 1

Gráfica 1 Sexo de los pacientes a los cuales se les realizó fistula arteriovenosa autóloga interna en el servicio de Cirugía General



Fuente: Base de datos del estudio

En relación al sexo tuvo predominio el masculino con 54 pacientes (55.1%) gráfica 1

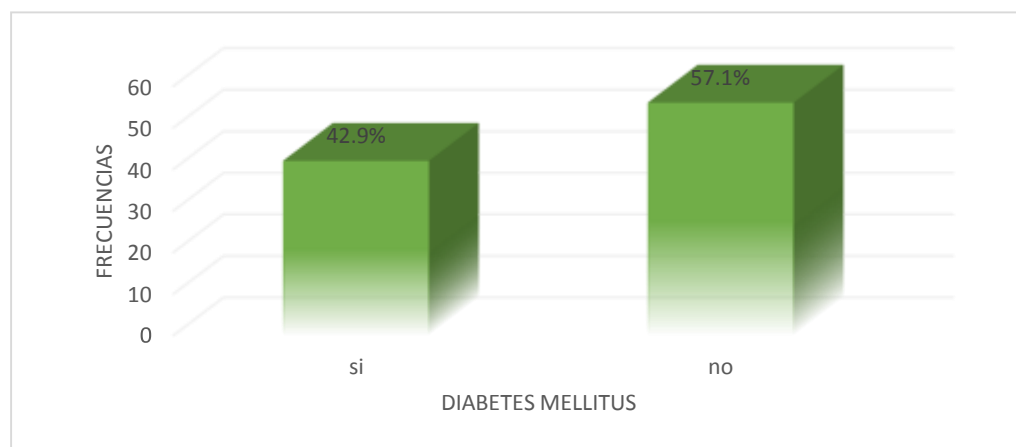
Cuadro 2 Medidas de tendencia central y de dispersión de la variable edad, índice de masa corporal, hemoglobina diámetro venos y diámetro arterial

	<i>Edad</i>	<i>IMC</i>	<i>Hemoglobina</i>	<i>Diámetro venoso</i>	<i>Diámetro arterial</i>
<i>Media</i>	46.55	25.91	10.3684	2.8673	2.7755
<i>mediana</i>	46.50	25.26	10.0500	3.0000	3.0000
<i>Desv. Tip.</i>	16.385	7.181	3.03592	.53027	.56588
<i>Varianza</i>	268.456	51.567	9.217	.281	.320
<i>Mínimo</i>	14	15	4.90	2	2
<i>Máximo</i>	85	78	25.60	4	5

Fuente: Base de datos del estudio

En el cuadro no 2 se puede observar la edad promedio de los pacientes fue 46.55, una edad mínima de 14 años y una máxima de 85 años, el índice de masa corporal en promedio se encontró en 25.91 un valor mínimo de 15 y un máximo de 78, la hemoglobina en promedio fue de 10.3684 un valor mínimo de 4.90 y un máximo de 25.60, el diámetro venoso el valor promedio fue de 2.8673 un valor mínimo de 2 y un máximo de 4 y el diámetro venoso el promedio fue de 2.8673 un valor mínimo de 2 y un máximo de 5

Gráfica 2 Diabetes mellitus en pacientes a los cuales se les realizo fistula arteriovenosa atendidos en el servicio de Cirugía General

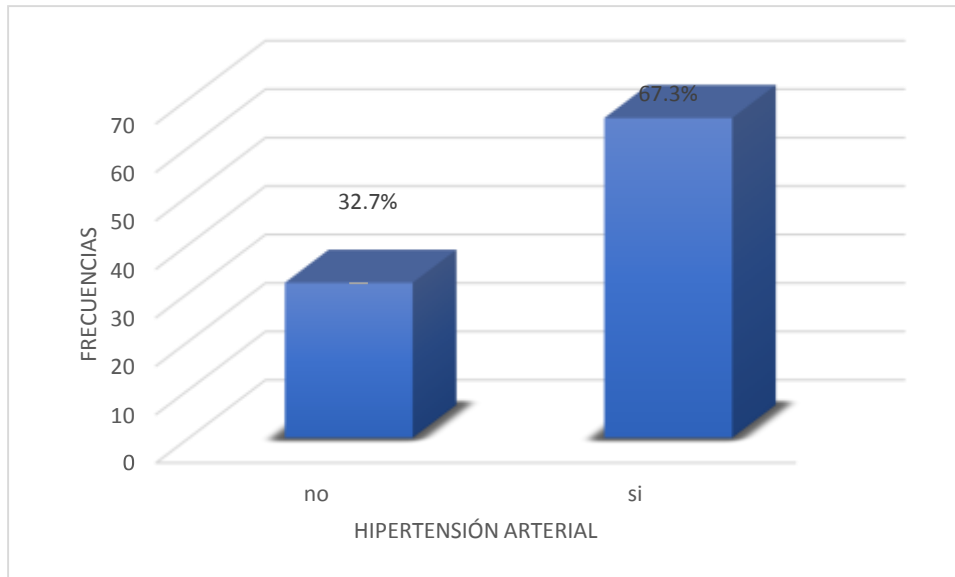


Fuente: Base de datos del estudio

La diabetes mellitus estuvo presente en un porcentaje importante, 42 pacientes (42.9%)

gráfica 2

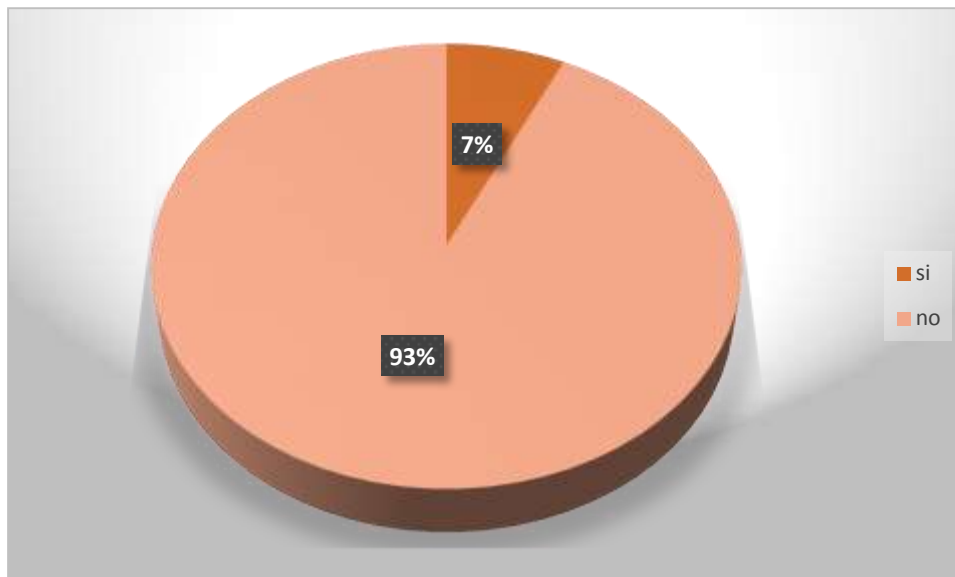
Gráfica 3 Hipertensión arterial en pacientes con fistula arteriovenosa con diagnóstico de insuficiencia renal crónica



Fuente: Base de datos

La hipertensión arterial estuvo presente en 66 pacientes (67.3%) gráfica 3

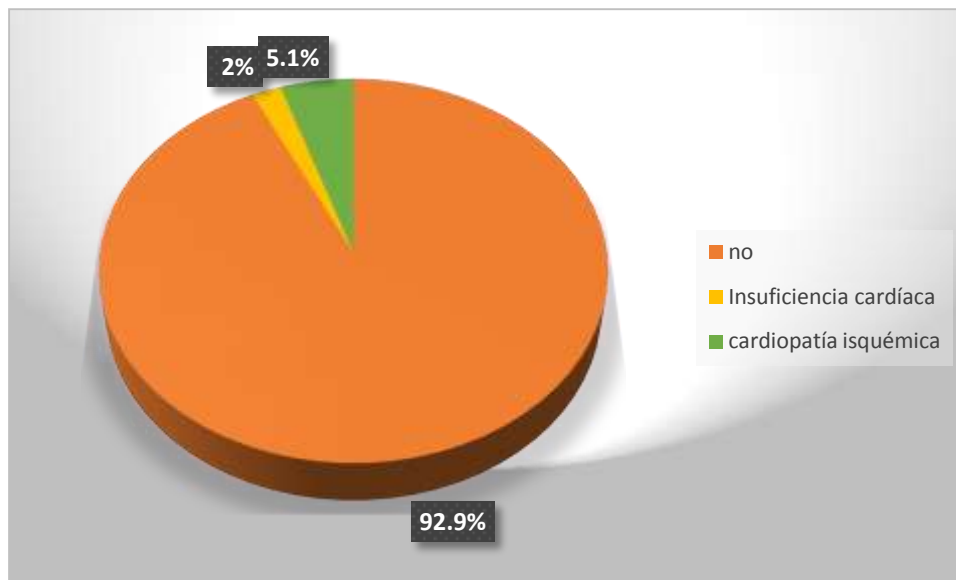
Gráfica 4 uso de anticoagulantes en pacientes con fistula arteriovenosa con diagnóstico de insuficiencia renal crónica



Fuente: Base de datos del estudio

Del total de la muestra solo 7 pacientes (7.1%) usaban anticoagulantes gráfica

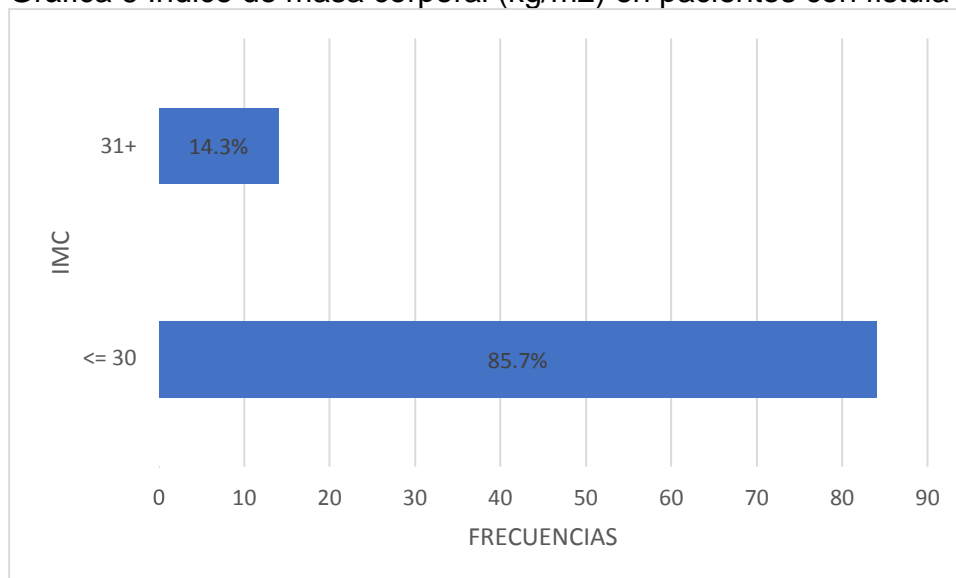
Gráfica 5 Cardiopatías en pacientes con fistula arteriovenosa



Fuente: Base de datos del estudio

La insuficiencia cardiaca se presentó en 2% y la cardiopatía isquémica en 5.1% como se puede apreciar en la gráfica 5

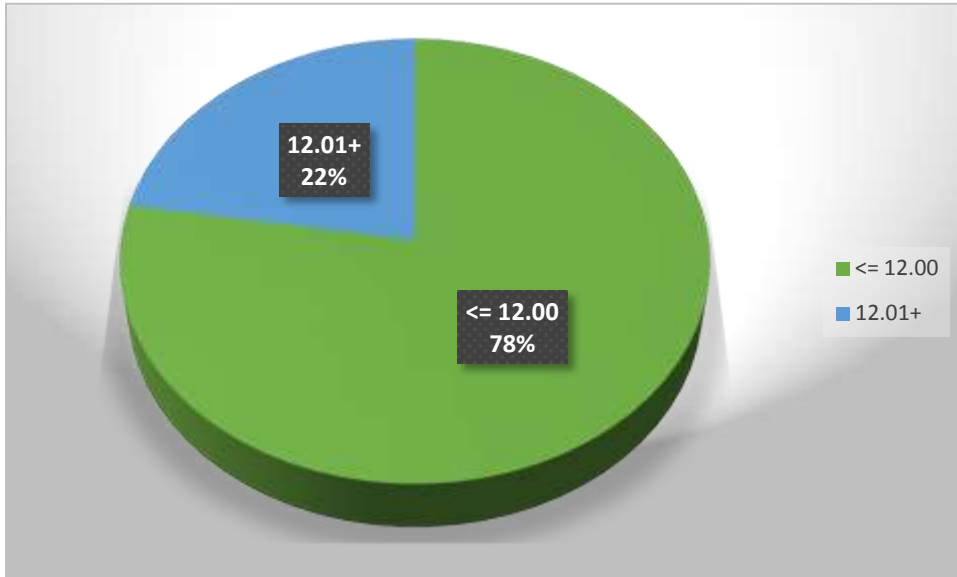
Gráfica 6 Índice de masa corporal (kg/m<sup>2</sup>) en pacientes con fistula arteriovenosa



Fuente: Base de datos del estudio

En relación al índice de masa corporal solo 14 pacientes estaban con obesidad (IMC mayor a 30 kg/M<sup>2</sup>) gráfica 6

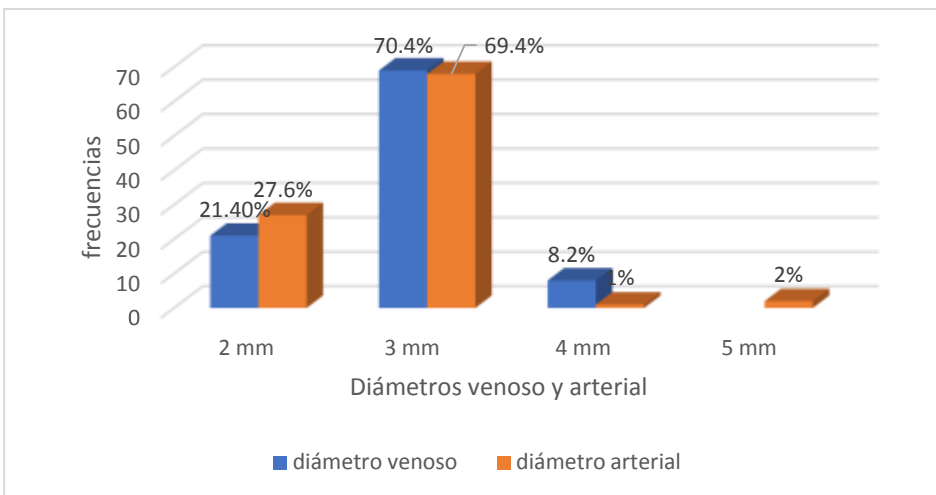
Gráfica 7 Hemoglobina de pacientes con fistula arteriovenosa en pacientes con diagnóstico de enfermedad renal crónica



Fuente: Base de datos del estudio

En la gráfica 7 en relación a la hemoglobina se observó que el mayor porcentaje se encontró en igual y menor a 12 mgrs/dl (76 pacientes 78%) y la mayor de 12 mgrs en menor frecuencia (22 pacientes, 22%) gráfica 7

Gráfica 8 Diámetro venoso y arterial en pacientes con fistula arteriovenosa en pacientes atendidos en el servicio de Cirugía General

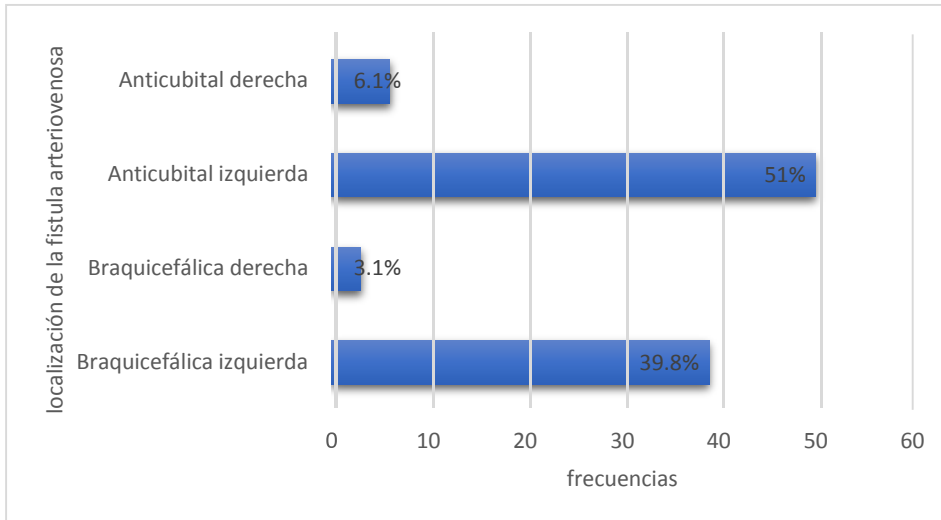


Fuente: base de datos del estudio



En la gráfica 8 se puede apreciar que el mayor de porcentaje de pacientes con fistula arteriovenosa presentaban un diámetro venoso y arterial de 2 mm.

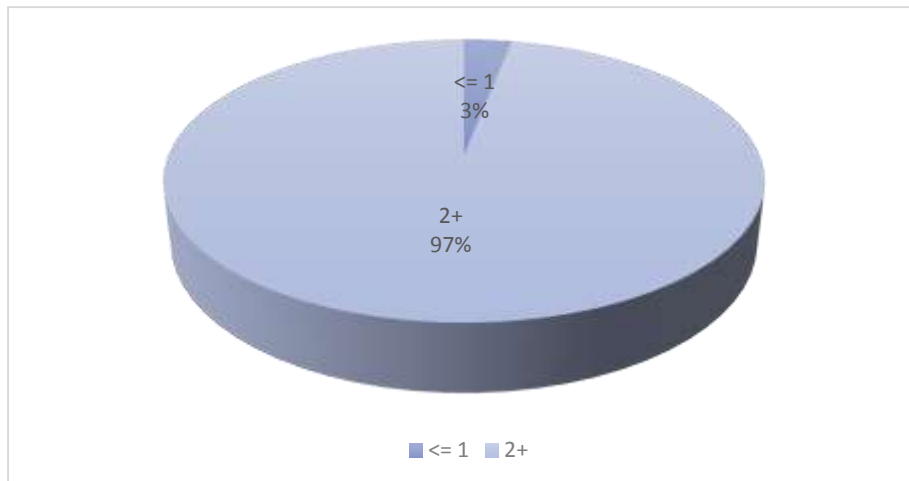
Gráfica 9 localización de la fístula arteriovenosa realizada en pacientes con enfermedad renal crónica



Fuente: Base de datos

La localización más frecuente fue antecubital izquierda en 50 pacientes (51%) como se muestra en la gráfica 9

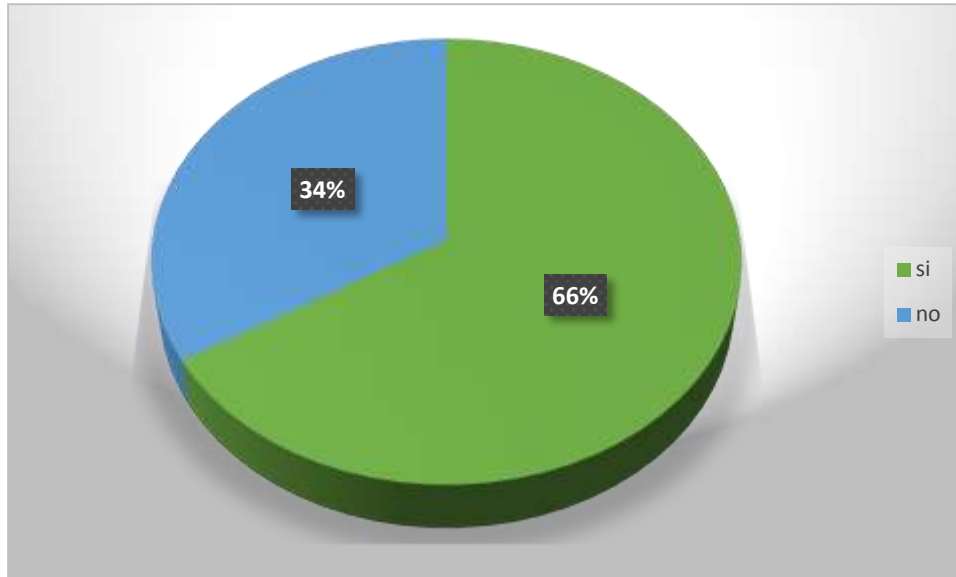
Gráfica 10 Tiempo de creación de la fistula arteriovenosa en años, de pacientes con enfermedad renal crónica



Fuente: base de datos del estudio

Los pacientes que tenían más de dos años de creación de la fistula son los que predominaron, 95 pacientes (97%)

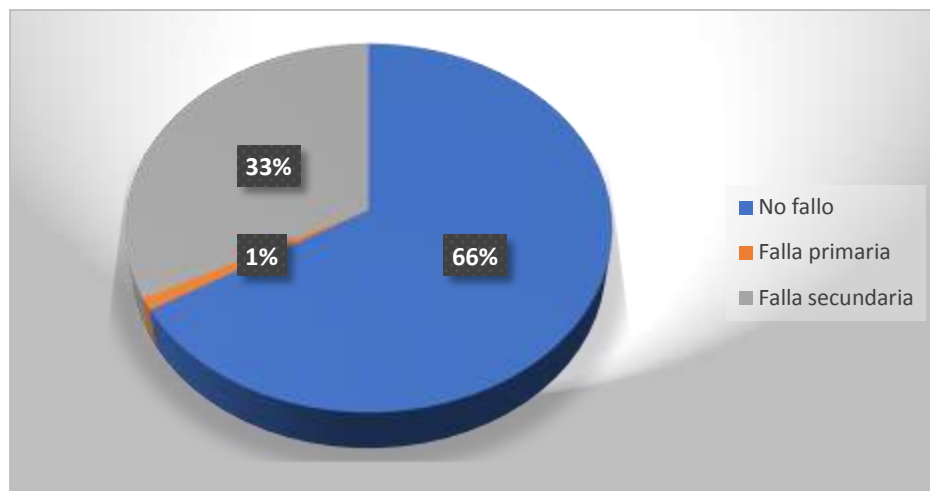
Gráfica 11 Funcionalidad de la fistula arteriovenosa en pacientes con enfermedad renal crónica



Fuente: base de datos del estudio

De los 98 pacientes analizados 65 pacientes (66%) se encontraron con resultados favorables ya que la fistula arteriovenosa se encontraba funcionando gráfica 11

Gráfica 12 Tipo de falla de la fistula arteriovenosa realizada en pacientes que cursaban con enfermedad renal crónica



Fuente: expediente clínico

En relación a las fistulas que no se encontraban funcionando el tipo de falla que predominó fue la falla secundaria en 32 pacientes (33%)

Cuadro 3 OR de la variable edad y funcionalidad de la FAV

Variable	FAV Funcional		FAV no funcional		OR (IC 95%)
	No	Porcentaje (%)	No.	Porcentaje (%)	
<b>Edad</b>					<b>OR 1.700;</b>
≤50 años	40	40.8	16	16.3	(IC 0.730-
>51 años	25	25.5	17	17.34	3.962)
<b>Sexo</b>					<b>OR</b>
Femenino					<b>1.163;</b> (IC
Masculino	30	30.6	14	14.2	95% 500-
	35	35.7	19	19.4	2.709)
<b>Diabetes mellitus</b>	27	27.55	15	15.3	OR 0.853;
					(IC 95%0.367-
<b>Patología cardiovascular</b>	4	4.08	2	2	1.984)
					OR 1.016;
<b>Uso de anticoagulantes</b>					(IC 95% 0.176-
					5.858)
					(IC 95% 0.237-
					7.043)
<b>Diámetro venoso</b>					<b>OR 0.281;</b>
<2mm	9	9.1	10	10.2	(IC 95%
>3mm	56	57.1	21	21.4	0.104-0764)
<b>Diámetro arterial</b>					<b>OR 0.339</b>
<2mm	13	13.3	14	14.3	(IC 95%
>3mm	52	53	19	19.4	0.135-
					0.851)
<b>IMC (kgrs/m<sup>2</sup>)</b>					<b>OR 0.759</b>
<30	55	56.1	29	29.6	(IC 95%
>30	10	10.2	4	4.1	0.219-
					2.631)
<b>Hemoglobina</b>					<b>OR 0.145</b>
<12 mgrs/dl	45	46	31	31.6	(IC 95%
>12.1 mgrs/dl	20	20	2	2	0.032-
					0.666)

Fuente: Expediente clínico

Las variables que mostraron incremento del riesgo de falla de la FAV fueron la edad mayor a 51 años, el sexo masculino y el uso de anticoagulantes

Cuadro 4 Prueba de T student de las variables cuantitativas

<i>Variable</i>	<i>T student</i>	<i>IC 95%</i>
<i>IMC</i>	0.136	(-0.735- 5.320 )
<i>Hemoglobina</i>	<b>0.006</b>	(0.53141-3.01908)
<i>Diámetro venoso</i>	0.062	(-0.01088-0.43426)
<i>Diámetro arterial</i>	0.034	(0.01975-0.49120)

Fuente: Expediente clínico

La variable que mostro significancia estadística fue la hemoglobina

Cuadro 5 funcionalidad de la FAV en relación a su localización

<i>Funcionalidad</i>	<i>Localización de la FAV</i>				<i>Total</i>
	Braquiocefálica izquierda	Braquiocefálica derecha a	Antecubital izquierda	Antecubital derecha	
<i>Si</i>	24	3	35	3	65
<i>no</i>	15	0	15	3	33
<i>Total</i>	39	3	50	6	98

Fuente: Expediente clínico

La localización de la FAV que más presentaron falla de la FAV fueron la braquiocefálica izquierda y la antecubital izquierda

## XV. DISCUSIÓN

La edad es una de las variables más estudiadas con resultados diversos, Cho<sup>45</sup> refiere que los vasos inadecuados son con la vejez (> mayor de 75 años) que con la edad avanzada existe hiperplasia intimal y por lo tanto mayor riesgo de fracaso de la FAV,<sup>24</sup> el grupo de edad con mayor frecuencia se encontró entre los 25 y 34 años y en el grupo de 55 y 64 años de edad, lo cual no coincide con nuestro estudio ya que los grupos de edad con mayor número de pacientes se encontraron con menor edad, el promedio de edad fue de 46.55 años, se observó una edad mínima de 14 años y una máxima de 85 años. En relación al sexo, los hombres predominaron en el estudio, algunos autores reportan resultados diversos, sin embargo, el ser varón constituye un marcador de riesgo que incrementa la mortalidad, estos presentan más cardiopatías y el riesgo ateroesclerótico en relación al mostrado en las mujeres como factor protector<sup>25</sup> así lo pudimos comprobar que el sexo masculino presento mayor falla de FAV.

Dentro de los factores que influyen para el desarrollo de la insuficiencia del acceso vascular es la diabetes mellitus, Yan<sup>43</sup> en un metanálisis revelo una tasa de falla de la FAV estadísticamente significativamente más alta en pacientes diabéticos en comparación con pacientes no diabéticos no así en este estudio que al realizar OR los resultados no mostraron significancia estadística. See y cols<sup>48</sup> revelo que la hipertensión arterial es un factor asociado con el fracaso de la FAV observamos que la hipertensión arterial se presentó en un porcentaje alto, pero no mostro significancia estadística, la enfermedad cardiovascular estuvo presente en un porcentaje muy bajo, no congruente a la literatura ya que la FAV es un factor de riesgo para desarrollar enfermedad cardiovascular por promoción de la circulación hipercinetica<sup>15</sup>. See y cols<sup>48</sup> evaluó el uso de la aspirina en la prevención de la falla de la FAV en pacientes que recibían hemodiálisis y encontró que la necesidad de tratamiento con ácido acetil salicílico son factores asociados a mayores probabilidades de fallo de la FAV no así en este estudio que no se observó significancia estadística con el uso de anticoagulantes y su uso fue en un bajo porcentaje, en relación a la obesidad basado en el índice de masa corporal los pacientes que presentaron obesidad fue en bajo porcentaje, la obesidad ha sido un obstáculo para la creación de FAV, debido a que un aumento del tejido adiposo provoca que sea difícil caracterizar las venas por exploración física para la creación de las

mismas<sup>35</sup> quizá por el porcentaje bajo encontrado en este estudio no mostro esta variable significancia estadística.

García López<sup>51</sup> evaluó la asociación entre variables basales usando un modelo de regresión logística de Cox y la hemoglobina presento significancia estadística la incidencia de falla de la FAV en relación a la hemoglobina, los pacientes presentaron una Hb menor de 12 en un porcentaje muy alto, es decir la anemia predomino en nuestro grupo de estudio y si se asoció significativamente con el riesgo de falla de FAV.

El mapeo preoperatorio con USG doppler es crucial para la creación exitosa de un acceso vascular para hemodiálisis, Cho<sup>45</sup> encontró que los diámetros medios de la arteria radial y la vena cefálica en la muñeca fueron de 2.03 y 2.40 mm en el brazo no dominante, el refiere que el diámetro de la vena menor a 2.5 mm fue el único factor de riesgo para el fracaso de la maduración de la fistula no coincidiendo con nuestro estudio ya que al realizar el análisis el diámetro de los vasos arteriales y venosos no mostraron significancia estadística, pero en relación al diámetro venoso y el diámetro arterial se presentó con un comportamiento muy parecido, el diámetro igual a 2 mm fue de manera similar entre la arterias y venas coincidiendo con los reportado por este autor. Voorzaat<sup>46</sup> reporto que la falta de maduración general fue de 24% para las fistulas arteriovenosas radiocefalicas y del 11% para las fistulas arteriovenosas autólogas de la parte superior del brazo en este estudio observamos que la localización con mayor falla fue en la braquiocefálica izquierda y en la antecubital izquierda con el mismo número de falla, la localización de la FAV que fue más utilizado fue en antecubital izquierda con la mitad de los pacientes y braquiocefálica izquierda en un porcentaje menor.

La creación de la fistula menor a un año se presentó en un porcentaje muy bajo y la FAV creada con más de 2 años fue la de predominio casi en su totalidad de los pacientes, el porcentaje de fistulas que se encontraron funcionando en el momento de la revisión del expediente fue en más de la mitad de los pacientes coincidiendo con lo reportado con la literatura de algunos estudios los cuales reportan hasta 50% de falla de la FAV<sup>12</sup> y las fallas que se pudieron observar sobre todo fue la falla de tipo secundaria, a este respecto en la servicio de hemodiálisis del departamento de nefrología del hospital universitario de Rabta<sup>44</sup> encontraron una falla de permeabilidad secundaria del 80% al año y del 69 % a

los cinco años no coincidiendo con nuestro estudio en donde observamos un porcentaje más bajo de falla secundaria.

## **XVI. CONCLUSIONES**

1.- En este estudio la edad que predominó se encontró entre los 25 y 34 años y entre los 55 y 64 años con el mismo número de pacientes, la edad promedio fue de 46.55 años con un valor mínimo de 14 años y máximo de 85 años, el sexo masculino fue el más frecuente, el IMC promedio se encontró en los 25.91 kgrs/m<sup>2</sup>, se observó un porcentaje bajo de obesidad, en relación a la hemoglobina un número importante de pacientes cursaban con anemia (hb <12 mgrs/dl), con un valor promedio de 10.3684.

2.- La edad y el sexo se relacionan con aumento del riesgo de mal pronóstico de FAV en pacientes con enfermedad renal crónica, pero no así la diabetes mellitus la cual no se asocia con el riesgo de falla de la FAV

3.- La patología cardiovascular no mostró asociación con el riesgo de falla de la FAV Así como tampoco el uso de anticoagulantes

4.- En relación a los diámetros arterial y venoso tampoco mostraron significancia estadística en relación al funcionamiento de FAV

5.- La obesidad no se encontró relacionada con funcionamiento inadecuado de la FAV, pero los pacientes que presentaron anemia, aumentó el riesgo de mal pronóstico de FAV

6.- Todos los pacientes estudiados tenían el antecedente de colocación previa de catéter venoso central razón por la cual no se calculó OR.

## **XVII. RECOMENDACIONES**

Se recomienda considerar oportunamente un acceso vascular permanente del paciente renal ya que constituye la piedra angular en el manejo integral de los pacientes con hemodiálisis

Se recomienda la referencia temprana ya que la mayoría de los pacientes inician la hemodiálisis con colocaciones de catéter venoso central, y la referencia del paciente con el cirujano vascular, para realizar adecuada planeación del primer acceso y la

consideración de otros a mediano y largo plazo. Hace falta mayor énfasis en el cumplimiento de estándares y recomendaciones de manejo y atención del paciente con insuficiencia renal crónica para lograr una reducción de complicaciones, mayor utilidad del AV e incremento en la calidad de vida de los pacientes donde la detección precoz de la IRC y sus causas permitirán mejoras sustanciales para crear el AV idóneo.



## **XVIII. BIBLIOGRAFÍA**

- 1.- Coresh J, Astor BC, Greene T, Eknoyan G, Levey AS. Prevalence of chronic kidney disease and decreased kidney function in the adult US population: Third National Health and Nutrition Examination Survey. *Am J Kidney Dis.* 2013;41(1):1-12
- 2.- Biuckians A, Scott EC, Meier GH, Panneton JM, Glickman MH. The natural history of autologous fistulas as first-time dialysis access in the KDOQI era. *J Vasc Surg.* 2008; 47:415-21.
- 3.- Holgado R, Castillo D. Hemodiálisis. En: Hernando L, Aljama P, Arias M, Caramelo C, Egido J, Lamas S. *Nefrología Clínica.* 2da Ed. Argentina, Colombia, España, México y Venezuela: Editorial Medical Panamericana; 2018. p300-310.
- 4.- Brescia MJ, Cimino JB, Appel K, Hurwich BJ. Chronic hemodiálisis using venipuncture and surgically created arteriovenous fistula. *N Eng J Med;* 2016. 175:1089-1092.
- 5.- 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; 63(3): 464-78.
- 6.- Acceso vascular-Slide Share [sitio web] Disponible en: <https://es.slideshare.net/JoseMiguelSb/acceso-vascular-51926847>
- 7.- Konner K, Nonnast-Danieki B, Ritz E. The arteriovenous fistula *J Am Soc Nephrol* 14, 2003; 1669-1680
- 8.- Reinhold c, Haage P, Hollenbeck M. Et al. Multidisciplinary management of vascular access for hemodialysis: from the preparation of initial access to the treatment of stenosis and thrombosis. *Vasa* 40,2011;188-198.
- 9.- 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.

- 10.- Borrego FJ, Pérez P, Perez V, Garcia MJ, Sanchez MC, Serrano P, et. al. Repercusión económica de los catéteres venosos centrales como acceso vascular en hemodialisis crónica. *Nefrología*; 2015; 15, 6.
- 11.- Toscano M, Favacho A, Vieira F. Fístulas arteriovenosas en pacientes do serviço de nefrologia do hospital Ofir Loyola: evolução e manuseio. *Rev Para Med*. 2013; 17(4):24-30
- 12.- Ibeas J, Roca-Tey R, Vallespin J, Moreno T, Moñux G, Martí-Monrós A, et al. Guía Clínica Española del Acceso Vascular para Hemodiálisis. *Nefrol*. 2017; 37(Supl 1):1-177
- 13.- Visciano B, Riccio E, De Falco V, Musumeci A, Capuano I, Memoli A, et al. Complications of Native Arteriovenous Fistula: The Role of Color Doppler Ultrasonography. *Therapeutic Apheresis and Dialysis* 2014; 18(2): 155-61
- 14.- Marques MG, Ponce P. Pre-operative Assessment for Arteriovenous Fistula Placement for Dialysis. *Semin Dial*. 2017; 30(1): 58–62, doi: 10.1111/sdi.12561, indexed in Pubmed: 27866375
- 15.- Krajewska M, Weyde W, Kosmala W. Wpływ przetoki tętniczo-żylniej na układ krążenia u chorych ze szczególnym zagrożeniem sercowo-naczyniowym. *Pol Merk Lek*. 2006; 21(122): 145–147.
- 16.- Marques MG, Ponce P. Pre-operative Assessment for Arteriovenous Fistula Placement for Dialysis. *Semin Dial*. 2017; 30(1): 58–62, doi: 10.1111/sdi.12561
- 17.- Jakes AD, Jani P, Allgar V, et al. Arterio-venous fistula: is it critical for prolonged survival in the over 80's starting haemodialysis? *PLoS One*. 2016; 11(9): e0163487, doi: 10.1371/journal.pone.0163487
- 18.- Dixon BS, Novak L, Fangman J. Hemodialysis vascular access survival: upper-arm native arteriovenous fistula. *Am J Kidney Dis*. 2002; 39(1): 92–101, doi: 10.1053/ajkd.2002.29886
- 19.- Brzychczy A, Lejman W, Walatek B. Wpływ niektórych czynników jakościowych i ilościowych na funkcjonowanie przetoki tętniczo-żylniej przez okres dłuższy niż 24 miesiące. *Nefrol Dial Pol*. 2006; 10: 12–16.
- 20.- Kharboutly Z, Deplano V, Bertrand E, et al. Numerical and experimental study of blood flow through a patient-specific arteriovenous fistula used for hemodialysis. *Med Eng Phys*. 2010; 32(2): 111–118, doi: 10.1016/j.medengphys.2009.10.013

- 21.- Kosa SD, Al-Jaishi AA, Moist L, et al. Preoperative vascular access evaluation for haemodialysis patients. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015(9): CD007013, doi: 10.1002/14651858. CD007013.pub2.
- 22.- Kian K, Vassalotti JA. The new arteriovenous fistula: the need for earlier evaluation and intervention. *Semin Dial.* 2005; 18(1): 3–7, doi: 10.1111/j.1525-139X. 2005.18114.x
- 23.- El Acceso vascular-Nephro Care [sitio web] Disponible en: <https://www.msdmanuals.com>>...>Abordaje-del-paciente-con-enfermedad-crítica
- 24.- Kim Yo, Song HC, Yoon SA, et al Preexisting intimal hiperplasia of radial artery is associated with early failure of radiocephalic arteriovenous fistula in hemodialysis patients. *Am J Kidney Dis.* 2003;41(2):422-8
- 25.- Acceso vascular-Science Direct [Internet]. 2015; 12(3): Disponible en: Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S071686401730114deABondenham-2017>
- 26.- Miller CD, Robbin ML, Allon M. Gender differences in outcomes of arteriovenous fistulas in hemodialysis patients. *KiNDEY Int.* 2003;63(1):346-52
- 27.- Creager MA, Lüscher TF, Cosentino F, et al. La diabetes y la fisiopatología de la enfermedad vascular, consecuencias clínicas, y la terapia médica: Parte I. *Circulación.* 2003; 108: 1527 - 1532
- 28.- Gołębiowski T, Weyde W, Kuształ, M, et al. Vascular access in diabetic patients. Are these patients “difficult”? *Postepy Hig Med Dosw.* 2015; 69:913–917.
- 29.- Warboys CM, Amini N, de Luca A, Evans PC. The role of blood flow in determining the sites of atherosclerotic plaques. *F1000 Med Rep.* 2011; 3:5. doi: 10.3410/M3-5.
- 30.- Gil Carballeira, I. Estudio exploratorio observacional y prospectivo de la maduración de la fístula arteriovenosa (FAV) nativa. [tesis doctoral] España: estudio" MAFAVI". 2017.
- 31.- Osborn G, Escofet X, Da Silva A. Medical adjuvant treatment to increase patency of arteriovenous fistulae and grafts. *Cochrane Database Syst Rev.* 2008;(4):CD002786.
- 32.- L.A. Dageforde, K.A. Harms, I.D. Feurer, D. Shaffer Increased minimum vein diameter on preoperative mapping with duplex ultrasound is associated with arteriovenous fistula maturation and secondary patency *J Vasc Surg,* 61 (2015), pp. 170-176

- 33.- J. Pajek, M. Malovrh Preoperative ultrasound still valuable for radio-cephalic arteriovenous fistula creation? *J Vasc Access*, 18 (suppl. 1) (2017), pp. 5-9
- 34.- K.S. Brimble, Ch G. Rabbat, D.J. Treleaven, A.J. Ingram Utility of ultrasonographic venous assessment prior to forearm arteriovenous fistula creation *Clin Nephrol*, 58 (2002), pp. 122-127
- 35.- Rodríguez JA, López Pedret J, Piera L y grupo de trabajo AV SEN. El acceso vascular en España: Análisis de distribución, morbilidad y sistemas de monitorización. *Nefrología* 2013; 21: 45 – 51
- 36.- López-Gómez JM, Abad S y Vega A. Nuevas expectativas en el tratamiento de la anemia en la enfermedad renal crónica. *Rev de la SocEsp de Nefro* 2016; 36(3):232–236.
- 37.- Portolésa J, Quirogab B, López Gómezc JM, Casesd A, Martín de Franciscoe AL, Ariase M, et al. Tratamiento de la anemia renal con agentes eritropoyéticos, una revisión desde la perspectiva histórica. *RevNefro. Nefrología Sup Ext* 2016; 7(1):1-5.
- 38.- Ravani P, Brunori G, Mandolfo S, et al. Cardiovascular co-morbidity and late referral impact arteriovenous fistula survival: a prospective multicenter study. *J Am Soc Nephrol*. 2004; 15:204–209. doi: 10.1097/01.ASN.0000103870.31606.90.
- 39.- Hoerger TJ, Simpson SA, O. Yarnoff BO, Pavkov ME, Ríos-Burrows N, Saydah SH, et al. The Future Burden of CKD in the United States: A Simulation Model for the CDC CKD Initiative. *Am J Kidney Dis*. 2015; 65:403-11
- 40.- SLANH (Sociedad Latinoamericana de Nefrología e Hipertensión). Conclusiones: El camino hacia una salud renal global. Primer foro global de Política Pública en Enfermedad Renal. Ciudad de México, 21 de abril de 2017. Disponible en <http://www.slanh.net/?p=2679>.
- 41.- Amato Martínez JD. Grandes retos de la enfermedad renal crónica en México. La enfermedad crónica en México. Capítulo 5. Academia Nacional de Medicina. México. 2016
- 42.- Magalhães LP, Dos Reis LM, Gracioli FG, et al. Predictive factors of one-year mortality in a cohort of patients undergoing urgent-start hemodialysis. *PLoS One*. 2017; 12(1): e0167895, doi: 10.1371/journal.pone.0167895

- 43.- Yan, Y., Ye, D., Yang, L., Ye, W., Zhan, D., Zhang, L. A meta-analysis of the association between diabetic patients and AVF failure in dialysis. *Renal failure*, 2018;40(1), 379-383.
- 44.- Zouaghi, M. K., Lammouchi, M. A., Hassan, M., Rais, L., Krid, M., Smaoui, W., Beji, S. Determinants of patency of arteriovenous fistula in hemodialysis patients. *Saudi Journal of Kidney Diseases and Transplantation*, 2018;29(3), 615.
- 45.- Cho, M., Kim, J. S., Cho, S., Cho, W. P., Choi, C., Ahn, S., Baseline characteristics of arm vessels by preoperative duplex ultrasonography in Korean patients for hemodialysis vascular access. *The journal of vascular access*, 2019;20(6), 646-651.
- 46.- Voorzaat, B. M., van der Bogt, K. E., Janmaat, C. J., van Schaik, J., Dekker, F. W. Arteriovenous fistula maturation failure in a large cohort of hemodialysis patients in the Netherlands. *World journal of surgery*, 2018;42(6), 1895-1903.
- 47.- Jeong, S., Kwon, H., Chang, J. W., Kim, M. J., Ganbold, K., Han, Y. Effects of patient age on patency of chronic hemodialysis vascular access. *BMC nephrology*, 2019; 20(1), 1-8.
- 48.- See, Y. P., Cho, Y., Pascoe, E. M., Cass, A., Irish, A., Voss, D. Predictors of Arterio-Venous Fistula Failure: A post-hoc analysis of the FAVOURED. 2020
- 49.- Cubas López, C. C. Asociación entre el tiempo de supervivencia de la fístula arteriovenosa nativa y la ubicación ipsilateral del catéter venoso central previo inicial en pacientes en hemodiálisis del Hospital Belén de Trujillo. *Study. Kidney360*. 2019
- 50.- Sánchez González, J. C. Factores de riesgo asociados a la disfunción de una fístula arteriovenosa en pacientes con enfermedad renal crónica. *Enfermería Nefrológica*, 2013;16(2), 104-114.
- 51.- García López, A. E. Factores asociados con la falla del acceso vascular de hemodiálisis en pacientes con enfermedad renal crónica [tesis doctoral]. Instituto de Investigaciones Clínicas. 2016
- 52.- Mariños Malón, M. K. Diabetes, dislipidemia y catéter venoso central como factores de riesgo para disfunción de fístula arteriovenosa en pacientes en hemodiálisis [tesis]. Peru, Universidad Nacional de Trujillo. 2017

- 53.- Planche MM, Suárez LC, Frómeta RV. Factores pronósticos de las complicaciones de las fístulas arteriovenosas autólogas para hemodiálisis. *MediSan*. 2016;20(04):478-486.
- 54.- Pogula, V. R., Nalubolu, M. R., Byram, R., Maddiboina, H., Bodduluri, S., Pavan, A. P. Preoperative factors predicting the outcomes of arteriovenous fistula surgery. *Indian Journal of Vascular and Endovascular Surgery*, 2019;6(2), 74.
- 55.- Hwang, D., Park, S., Kim, H. K. Comparative outcomes of vascular access in patients older than 70 years with end-stage renal disease. *Journal of vascular surgery*, 2019;69(4), 1196-1206.
- 56.- Camargo Díaz, C. Factores de riesgo asociados al fallo y complicaciones de las fístulas arteriovenosas para hemodiálisis en el HAEV de julio 2012 a julio 2017 (Doctoral dissertation, Universidad Veracruzana. Facultad de Medicina. Región Veracruz.). 2018

## XIX. ANEXOS

### Anexo 1



**Secretaría de Salud de Hidalgo  
Hospital General de Pachuca  
Subdirección de Enseñanza e Investigación  
Jefatura de Investigación**



Factores predictores de adecuada función de accesos vasculares tipo fístula autóloga interna en pacientes con enfermedad renal crónica en el Hospital General de Pachuca.

Formulario de recolección de datos	
Iniciales del paciente:	Folio <span style="float: right;">Expediente</span>
1) Edad	2) Sexo 1.- Mujer 2.- Hombre
3) Ocupación 1. Desempleado ( ) 2. Estudiante ( ) 3. Obrero ( ) 4. Empleado ( ) 5. Hogar ( ) 6. Otros ( )	4) Estado civil ( ) 1. Unión libre ( ) 2. Casado ( ) 3. Divorciado ( ) 4. Viudo ( )
5) Diabetes mellitus 1. Si ( ) 2.- No ( )	6) Evolucion en años de Diabetes Mellitus  Años
7) Patología cardiovascular 1.- Insuficiencia cardíaca ( ) 2.- cardiopatía isquémica ( ) 3.- enfermedad cerebrovascular ( ) 4.- vasculopatía periférica ( )	8) Tratamiento con fármacos antiplaquetarios o antitrombóticos 1. Si ( ) 2. No ( )
9) Nombre de los fármacos:	10) Diámetro arterial 1. Nombre de la arteria _____ 2. Diámetro _____ mm
11) Diámetro venoso	12) 1Obesidad

1. Nombre de la vena _____ 2. Diámetro mm	1. Si ( ) 2. No ( )
13) Anemia 1. si ( ) 2. No ( )	14) Hemoglobina mgrs/dl _____
15) Diálisis con CVC 1. SI ( ) 2. No ( )	16) Ubicación de la FAV 1. Tabaquera anatómica: Radio cefálica ( ) Clásica descrita por Cimio-Brescia ( ) Cubito basilica ( ) 2. Antebrazo-codo Radio cefálica ( ) Transposiciones venosas ( ) Fistulas de la flexura del codorealizadas con vena perforante o con la vena mediana ( ) 3. Brazo Humero cefálico ( ) Humero basilica ( )
17) Tiempo de creación del FAV Meses	18) Función de la FAV 1. Funcional ( ) 2. No funcional ( )
19) Tipo de falla 1. Falla primaria ( ) 2. Falla secundaria ( )	