

República Dominicana
UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA – UNIBE



Facultad de Ciencias de la Salud Escuela de Medicina
Trabajo profesional para optar por el título de
especialista en Cirugía General y Trasplante

Evolución de las fistulas arteriovenosas creadas en pacientes con insuficiencia renal en hemodiálisis en el
Hospital General de la Plaza de la Salud en el período julio 2009 - enero 2023

Realizado por:

María C. Espaillat	20-1111
Andy Marte Ulerio	20-1067

Asesorado por:

Dra. Violeta González	Asesor Metodológico
Dra. Elsa Rollan	Asesor Clínico

Los conceptos expuestos
en la presente investigación,
son de la exclusiva responsabilidad
de los autores.

Santo Domingo, Distrito Nacional
Febrero 2025

Resumen

Este estudio es de tipo descriptivo con un corte transversal de prevalencia. En ella se determinó la evolución de las fístulas arteriovenosas autólogas creadas en los pacientes con insuficiencia renal en hemodiálisis en el Hospital General de la Plaza de la Salud en el periodo de julio 2009 hasta enero 2023. El 61.2 % de los pacientes con insuficiencia renal en hemodiálisis que se les confeccionó la fístula arteriovenosa autóloga tenían una edad entre 45 a 64 años; el 73.5 % de los pacientes eran del sexo masculino; el 91.8 % de los factores de riesgos presentados por los pacientes fueron las enfermedades cardíacas; el 69.4 % de las fístulas arteriovenosas presentaron permeabilidad en alguna de las evaluaciones durante doce meses posterior a su creación; el 77.6 % de los pacientes post quirúrgicos fueron egresados después de las 24 horas; el 73.5 % de los pacientes con insuficiencia renal en hemodiálisis no tuvieron reintervenciones; el 57.1 % de las fístulas arteriovenosas autólogas creadas no presentaron ninguna complicación; y el 18.4 % de las complicaciones presentadas en las fístulas fue la disfunción primaria en la maduración de la fístula.

Palabras clave: evolución, fístulas, arteriovenosas, creadas, pacientes, insuficiencia renal, hemodiálisis.

Abstract

This is a descriptive study with a cross-sectional prevalence. It determined the evolution of autologous arteriovenous fistulas created in patients with renal failure on hemodialysis at the Hospital General de la Plaza de la Salud in the period from July 2009 to January 2023. 61.2% of patients with renal failure on hemodialysis who had an autologous arteriovenous fistula created were between 45 and 64 years old; 73.5% of patients were male; 91.8% of the risk factors presented by the patients were heart disease; 69.4% of the arteriovenous fistulas presented permeability in any of the evaluations during twelve months after their creation; 77.6% of post-surgical patients were discharged after 24 hours; 73.5% of patients with renal failure on hemodialysis did not have reinterventions; 57.1% of the created autologous arteriovenous fistulas did not present any complications; and 18.4% of the complications presented in the fistulas were the primary dysfunction in the fistula maturation.

Keywords: evolution, fistulas, arteriovenous, created, patients, renal failure, hemodialysis.

Contenido

Resumen	ii
Abstract	iii
Tabla de contenidos	iv
Dedicatoria	vii
Agradecimientos	ix
Capítulo 1: El Problema	1
1.1 Introducción	2
1.1.2 Planteamiento del problema	3
1.2. Preguntas de investigación	5
1.3. Objetivos del estudio	6
1.3.1. Objetivo general	6
1.3.2. Objetivos específicos	6
1.4. Justificación	7
1.5. Limitaciones	8
Capítulo 2: Marco Teórico	9
2.1 Antecedentes	10
2.2. Marco conceptual	11
2.2.1. Insuficiencia Renal Aguda	11
2.2.2. Fisiopatología y clasificación:	11
2.2.2.1. IRA Prerenal	11
2.2.2.2. IRA Parenquimatosa o intrínseca	12
2.2.2.3. IRA postrenal u obstructiva	13
2.2.3. Enfermedad Renal Crónica	13
2.2.3.1 Tasa de Filtración Glomerular estimada (eGFR)	13
2.2.4. Terapias de Reemplazo Renal	15
2.2.4.1. Hemodiálisis	15
2.2.4.2. Diálisis Peritoneal	15
2.2.4.3. Trasplante Renal	16
2.2.4.3.1. Tipos de Donante:	16
2.2.4.3.1.1. Trasplante de riñón de donante vivo	16

2.2.4.3.1.2. Trasplante de renal de donador vivo relacionado:	16
2.2.4.3.1.3. Trasplante de renal de donador vivo no relacionado:	16
2.2.4.3.1.4. Trasplante renal donador fallecido:	16
2.2.5. Accesos Vasculares	17
2.2.5.1. Catéter de Hemodiálisis	18
2.2.5.2. Fístula Arteriovenosa	19
2.2.4.2.1. Tipos por ubicación anatómica	21
2.2.5.3. Creación de fistulas	22
2.2.5.4. Complicaciones de la creación de la fístula arteriovenosa	24
2.2.5.4.1. Sangrado	24
2.2.5.4.2. Hipertensión venosa	24
2.2.5.4.3. Aneurisma/pseudoaneurisma	25
2.2.5.4.4. Infección	25
2.2.5.4.5. Neuropatía	25
2.2.5.4.6. Fallo primario y fracaso de la fístula arteriovenosa madura	25
2.2.5.4.7. Isquemia y otros problemas sistémicos	26
2.2.5.4.8. Robo coronario	26
2.2.5.4.9. Insuficiencia cardíaca	26
2.2.5.4.10. Hipertensión pulmonar	27
2.3. Contextualizaciones	28
Capítulo 3. Diseño Metodológico	29
3.1. Contextualización	30
3.2. Tipo de Investigación	30
3.3. Variables y su Operacionalización:	30
3.4. Métodos y Técnicas de Investigación:	32
3.5. Instrumentos de Recolección de Datos:	32
3.6. Aspectos Éticos:	32
3.7. Selección de Población y Muestra:	32
3.7.1. Universo	32
3.7.2. Muestra	33
3.8. Criterios de inclusión:	33
3.9. Criterios de exclusión:	33

3.10. Procedimientos para el procesamiento y análisis de datos:	33
Capítulo 4. Resultados	34
4.1. Resultados.	35
Capítulo 5: Discusión De Los Resultados	43
5.1. Análisis de los resultados.	44
5.2. Conclusiones	45
Capítulo 6. Recomendaciones	46
6.1. Recomendaciones	47
Referencias bibliográficas	49
 Anexos	 56
Anexo 1: Formulario de recolección de datos	57
Anexo 2: Certificaciones en ética de investigación UNIBE	58
Anexo 3: Carta de aprobación de proyecto por Departamento de Investigación	59
Anexo 4: Certificación de aprobación de tema UNIBE	60

Dedicatoria

A Dios, por haberme dado la vida y siempre iluminarme el camino para llegar hasta donde estoy hoy, nunca dejarme solo en esas largos días y noches y por siempre darme la fuerza para continuar a pesar de las adversidades.

A mis padres, a quienes les debo todo, por ser mis superhéroes y enseñarme a ser un hombre de bien, con temor a Dios y con valores. Por enseñarme la importancia de la perseverancia y el respeto a los demás.

A mis hermanas, por soportarme y, a pesar de la distancia, siempre estar ahí para apoyarme y darme fuerzas cuando no podía más; por su amor incondicional y sus grandes consejos.

A mis abuelos y tías por siempre preocuparse por mí y mi carrera, por siempre darme palabras de aliento para mí.

A mis amigos, los incondicionales que sin importar hora ni lugar ahí están. Gracias por entender mis ausencias y por acompañarme, por compartir mis alegrías y tristezas y hacer suyos cada uno de mis momentos.

A mis compañeros residentes, sin quienes no hubiese sido posible llevar a cabo el trabajo y resistir a las largos días y noches, gracias por hacer este camino más llevadero.

A mi compañera por siempre trabajar juntos para llegar a la meta y apoyarnos uno al otro durante estos cinco años de muchas altas y bajas. Macri, gracias por siempre estar ahí para mí y por convertirte en mi hermana.

-Andy Marte Ulerio

En primer lugar, deseo expresar mi más profunda gratitud a Dios, por su amor y bondad infinitos, quien han sido mi faro en este largo recorrido académico.

A mis abuelos quienes, con su amor incondicional, su sabiduría y su ejemplo de vida han sido el pilar fundamental de mi formación. Por enseñarme el valor de la perseverancia, la humildad y la generosidad, y por acompañarme con su apoyo inquebrantable en cada paso de mi camino académico y personal. Su presencia constante me ha brindado fuerza y esperanza en cada uno de los pasos que di para hacer realidad este proyecto. Su guía espiritual alimentó mi fe y me permitió creer en mis capacidades, incluso cuando las dificultades parecían superar mis fuerzas.

También quiero agradecer de todo corazón a mis padres, cuyo amor incondicional, valores y enseñanzas han forjado mi carácter y mi determinación para enfrentar los retos de la vida. Gracias por enseñarme desde niña la importancia de la constancia, el respeto y la honestidad; esos principios han sido la base de cada decisión que he tomado y me han acompañado a lo largo de esta investigación.

A mis amadas hermanas, gracias por su complicidad, su optimismo y sus palabras de aliento en los instantes más desafiantes. Cada una de sus sonrisas, sus mensajes de apoyo y sus muestras de cariño me recordaron que no estaba sola y que, pase lo que pase, la unión familiar siempre será mi mayor refugio. Su compañía a lo largo de esta travesía académica ha sido un verdadero estímulo para superar obstáculos y continuar avanzando.

Finalmente, pero no menos importante, quiero reconocer la dedicación y el amor de mi esposo, quien me ha acompañado con infinita paciencia y comprensión en este camino. Su fe en mi proyecto, su empeño por aliviar mis preocupaciones y sus palabras de aliento fueron la fuerza que me sostuvo en los momentos de cansancio y desánimo. Su presencia incondicional es el pilar que me ha permitido seguir adelante con valentía.

-Maria Cristina Espaillat Herrera

Agradecimientos

En primer lugar, queremos darle las gracias a Dios por ser nuestro guía principal en cada momento a lo largo del trayecto de nuestras vidas. Gracias a nuestros padres por su apoyo incondicional, amor y sacrificios que realizan por nosotros día tras día. A nuestros hermanos por siempre estar dispuestos a dar una mano sin importar las circunstancias. A nuestros amigos, aquellos con los cuales hemos crecido y aquellos con los que hemos compartido a lo largo de esta residencia, quienes hoy podemos llamar nuestros hermanos. A nuestros asesores, a quienes depositaron toda su confianza en nosotros y nos instruyeron a lo largo de este camino. Gracias a todos nuestros profesores y a todo el personal del hospital quienes nos han enseñado tanto y han guiado nuestros pasos para poder hoy llegar hasta aquí. A todos ustedes, gracias.

Maria Cristina Espaillat y Andy Marte

Capítulo 1: El Problema

Capítulo 1: El Problema

Introducción

La insuficiencia renal crónica se caracteriza por un daño persistente en la estructura del riñón, lo que provoca una reducción en la tasa de filtración glomerular por debajo de 60 mL/min/1.73 m² durante al menos tres meses. Esta enfermedad ha mostrado un aumento tanto en su prevalencia como en su incidencia, convirtiéndose en un problema significativo de salud pública a nivel global.

La fístula arteriovenosa autóloga es el acceso vascular preferido para hemodiálisis, ya que ofrece mayor durabilidad y menor riesgo de complicaciones. Esta se crea uniendo una arteria y una vena, generalmente en el brazo no dominante, permitiendo un flujo sanguíneo adecuado para eliminar toxinas sin la necesidad de punciones repetidas.

Para ser funcional, la fístula debe cumplir ciertos criterios, como ubicación en la extremidad superior, un trayecto recto y una profundidad adecuada. A pesar de su efectividad, aproximadamente el 23 % de las fístulas pueden fallar en el primer año, con complicaciones como trombosis, estenosis, infecciones y síndrome de robo arterial. Factores como edad avanzada, sexo femenino, obesidad, hipertensión y diabetes aumentan el riesgo de estas complicaciones.

Este estudio analiza la evolución de las fístulas arteriovenosas autólogas creadas en el Hospital General de la Plaza de la Salud entre julio de 2009 y enero de 2023, evaluando la frecuencia de su evolución satisfactoria y la incidencia de complicaciones. Además, se identifican las complicaciones más comunes asociadas a este procedimiento y los principales factores de riesgo que predisponen a su aparición, con el objetivo de comprender mejor los resultados clínicos y optimizar el manejo de estos accesos vasculares en pacientes sometidos a hemodiálisis.

En el período establecido, se realizaron fístulas arteriovenosas autólogas a un total de 89 pacientes, de los cuales 40 fueron excluidos por no cumplir con los criterios de inclusión. Finalmente, el estudio incluyó a 49 pacientes, a quienes se les creó una fístula en el miembro superior, aunque no se especificó si fue en el brazo dominante. La mayoría de las fístulas realizadas fueron de tipo braquiocefálico.

1.1.2 Planteamiento del problema

La insuficiencia renal crónica se define como el daño estructural renal que lleva a una tasa de filtración glomerular menor a 60 mL/min/1.73 m² por tres meses o más [1]. Esta patología cuenta con una prevalencia e incidencia creciente en la población, que actualmente representa una problemática a nivel mundial en salud pública [2]. Se estima que ocurren aproximadamente 2.4 millones de muertes por insuficiencia renal crónica, lo que la convierte en la undécima causa de muerte a nivel mundial [3].

Esta entidad clínica se clasifica en estadios cada uno correspondiente a un daño renal y tasa de filtración glomerular. Cuando se establece que el paciente tiene una tasa de filtración glomerular por debajo de 20-25 mL/min/1.73 m² (insuficiencia renal tipo IV) se recomienda poseer un acceso vascular permeable para el inicio de terapia con hemodiálisis. Entre las opciones existentes se encuentra la colocación de un catéter de hemodiálisis tunelizado o la confección de una fístula arteriovenosa [4]. Es importante identificar a los pacientes que requerirán diálisis, ya que una preparación adecuada puede disminuir la morbilidad y mortalidad. Para realizar una terapia dialítica adecuada es necesario establecer un buen acceso vascular previo al inicio de la terapia con hemodiálisis [4].

Existen factores que aumentan el riesgo de insuficiencia renal crónica, como lo son la hipertensión arterial, diabetes mellitus y síndrome metabólico. A su vez, se ha demostrado que la insuficiencia renal crónica predispone a un aumento sustancial en el riesgo cardiovascular de los pacientes, lo que indica que, en los pacientes con insuficiencia renal crónica, el riesgo de muerte debido a enfermedad cardiovascular es más alto que de llegar a requerir diálisis [4].

La confección de una fístula arteriovenosa autóloga se realiza con la comunicación entre una arteria y una vena, que generalmente se realiza en el brazo que no es dominante. La fístula arteriovenosa es la vía de preferencia para hemodiálisis, debido a que proporcionan un acceso vascular a largo plazo, con una tasa menor de complicaciones [5]. La finalidad de este procedimiento quirúrgico es proporcionar una vía de entrada y salida con flujo suficiente para poder eliminar toxinas y desechos del cuerpo sin tener que insertar repetidas veces agujas en las venas para iniciar la hemodiálisis [6].

Existen características que determinan si una fístula arteriovenosa es adecuada, entre ellas: que se encuentre en extremidad superior; que sea lo más distal posible; que se encuentre en la cara anterior o lateral de la extremidad; que este a 5 o 6 mm de la superficie de la piel; que cuente con una longitud de 8 a 10 cm con un trayecto recto;

que pueda ser canalizada con facilidad y que pueda tolerar una hemodiálisis con un flujo entre 500 a 700 cc/min [7].

A pesar de que la fistula arteriovenosa es la vía de elección para realizar terapia dialítica, por su alta efectividad como acceso vascular, no está exenta de complicaciones. Se estima que en el primer año posterior a la confección de una fistula arteriovenosa el 23 % de estos casos presentan una complicación o fallo. Sin embargo, esto se ve directamente afectado por los factores de riesgo que pueda presentar el paciente [4]. Entre las complicaciones más comunes están la disfunción primaria en la maduración de la fistula, estenosis, trombosis, hematomas, síndrome de robo arterial, los aneurismas, los pseudoaneurismas, hipertensión venosa, infecciones, entre otras [5].

Existen ciertos factores que predisponen a las complicaciones de la fistula arteriovenosa, tales como ser del sexo femenino, cateterismo previo, uso de anticoagulantes, un índice de masa corporal elevado, edad avanzada y la técnica de punción de la fistula. Asimismo, los pacientes con enfermedades como hipertensión arterial y diabetes mellitus son más propensos a presentar complicaciones [5].

En el 2020, en nuestro país existía una prevalencia de pacientes en terapia dialítica de 4.18 pacientes por cada 10,000 habitantes, cifra que va cada vez en aumento [2].

El presente trabajo abordará la prevalencia de la evolución de las fistulas arteriovenosa autóloga para hemodiálisis creadas en el Hospital General de la Plaza de la Salud desde julio 2009 hasta el enero 2023 y las diferentes complicaciones que pueden suscitarse posterior a la creación de esta. Esta revisión propone evaluar la evolución satisfactoria y la no satisfactoria con las complicaciones que las mismas pudieron presentar, así como identificar los factores de riesgo más comunes en nuestra población de estudio para, de esta forma, obtener una base y prevenir estos eventos insatisfactorios y ofrecer una base estadística para comparar en futuras investigaciones.

Consideramos que la importancia de esta investigación radica en la capacidad del personal de salud para identificar los factores de riesgo que predispongan al fallo o complicación en la realización de una fistula arteriovenosa para hemodiálisis y de tal modo reducir la tasa de complicaciones. Tomando en cuenta que la fistula arteriovenosa es el acceso vascular de preferencia nos lleva a realizarnos las siguientes preguntas:

1.2. Preguntas de investigación

1. ¿Cuál es la evolución de las fistulas arteriovenosas autólogas creadas en el Hospital General de la Plaza de la Salud desde julio 2009 hasta el enero 2023?
2. ¿Cuál es la frecuencia de evolución satisfactoria de las fistulas arteriovenosas autólogas creadas en el Hospital General de la Plaza de la Salud desde julio 2009 hasta el enero 2023?
3. ¿Cuál es la frecuencia de complicaciones de las fistulas arteriovenosas autólogas creadas en el Hospital General de la Plaza de la Salud desde julio 2009 hasta el enero 2023?
4. ¿Cuáles son las complicaciones más frecuentes de las fistulas arteriovenosas autólogas creadas en el Hospital General de la Plaza de la Salud desde julio 2009 hasta el enero 2023?
5. ¿Cuáles son los factores de riesgos más comunes para presentar complicaciones en las fistulas arteriovenosas autólogas creadas en el Hospital General de la Plaza de la Salud desde julio 2009 hasta el enero 2023?

1.3. Objetivos del estudio

1.3.1. Objetivo general

1. Determinar la evolución de las fistulas arteriovenosas autólogas creadas en el Hospital General de la Plaza de la Salud en el período de julio 2009 hasta el enero 2023.

1.3.2. Objetivos específicos

1. Identificar la frecuencia de evolución satisfactoria de las fistulas arteriovenosas autólogas creadas en el Hospital General de la Plaza de la Salud desde el julio 2009 hasta el enero 2023.
2. Establecer la frecuencia de complicaciones de las fistulas arteriovenosas autólogas creadas en el Hospital General de la Plaza de la Salud desde el julio 2009 hasta el enero 2023.
3. Conocer las complicaciones más frecuentes de las fistulas arteriovenosas autólogas creadas en el Hospital General de la Plaza de la Salud desde el julio 2009 hasta el enero 2023.
4. Reconocer los factores de riesgo para presentar las complicaciones más comunes en los pacientes con fistulas arteriovenosas autólogas creadas en el Hospital General de la Plaza de la Salud desde julio 2009 hasta el enero 2023.

1.4. Justificación

Un acceso vascular ideal para hemodiálisis debe contar con las siguientes características: alta tasa de permeabilidad primaria, posibilidad de uso instantáneo, supervivencia a largo plazo, tasa de trombosis baja, tasa de infección baja, alto flujo sanguíneo en la hemodiálisis, confortabilidad del paciente, higiene del paciente, minimizar agujas, mínimo efecto cosmético. Ningún acceso vascular cuenta con todas las características mencionadas, sin embargo, la fistula arteriovenosa es quien cumple con la mayor cantidad de ellas.

Este tipo preferido de acceso vascular se realiza conectando una vena a una arteria, lo que precisa que existan dos vasos próximos. En este momento, realizar una fístula es un procedimiento quirúrgico que a menudo se realiza con anestesia local o un bloqueo regional. En general, tanto la arteria como la vena deben tener unas luces adecuadas para que el procedimiento sea exitoso, con resultados duraderos a largo plazo. [8, 9]

Pese a su preponderancia frente a las otras formas de acceso vascular, las fístulas no están exentas de presentar complicaciones. Su principal desventaja es la alta tasa de fracaso en maduración (alrededor del 25 %) y la necesidad de angioplastias quirúrgicas o percutáneas para ayudar a la maduración en un adicional 25 % de pacientes [10]. Por esta razón es importante determinar, durante su evolución, el comportamiento de las fístulas arteriovenosa realizadas en nuestro centro. Esto permitirá identificar los factores que predisponen complicaciones y la frecuencia en la cual estos pacientes deben ser reintervenidos.

1.5. Limitaciones

Durante la investigación existieron ciertas limitaciones respecto a los pacientes presentados. En repetidas ocasiones, los registros previos a la intervención quirúrgica son limitados en la base de datos de la institución, al igual que posterior a la creación de la fístula arteriovenosa más allá del postoperatorio. Esto impide que se pueda analizar su evolución y sobrevida a largo plazo, y limita la recolección de los datos a los primeros meses cirugía. Asimismo, la información obtenida es en base al récord digital, lo que limita la cantidad y calidad de la información obtenida.

Capítulo 2: Marco Teórico

Capítulo 2: Marco Teórico

2.1 Antecedentes

La enfermedad renal crónica se ha convertido en una de las causas más importantes de muerte y sufrimiento en el siglo XXI. Esto se debe en parte al aumento de los factores de riesgo, como la obesidad y la diabetes mellitus, el número de pacientes afectados por insuficiencia renal crónica también ha ido en aumento, lo que, basado en datos del 2017, afecta a unos 843.6 millones de personas en todo el mundo. Pese a que la mortalidad ha disminuido en pacientes con enfermedad renal terminal, los estudios Global Burden of Disease (GBD) han demostrado que la insuficiencia renal crónica son una de las principales causas globales de mortalidad. Por lo tanto, es de suma importancia que la insuficiencia renal crónica se identifique, controle y trate y que las medidas preventivas y terapéuticas que aborden la insuficiencia renal crónica se implementen sistemáticamente a escala internacional. Esta revisión narrativa resume la información sobre la prevalencia global de la insuficiencia renal crónica, sus tendencias a lo largo del tiempo, sus diversos determinantes y su mortalidad asociada. [11]

En base a datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS), 53,345 trasplantes de órganos sólidos se realizaron en América en 2016: casi el 40 % del total mundial. El trasplante de riñón fue el más frecuente entre los de órganos sólidos, con 33,378 procedimientos realizados. En 2016, el 64 % del total de los trasplantes de riñón en América ocurrió en Estados Unidos y Canadá. Ese mismo año, más de 182,000 personas se encontraban en lista de espera para un trasplante de riñón.

Según el Registro Nacional de Diálisis del 2021-2022 de la Sociedad Dominicana de Nefrología, cada año aumenta el número de pacientes que inicia tratamiento de diálisis crónica en República Dominicana. En 2021 fue de 1,372 pacientes, para una relación de 31.16 %; y en 2022, al momento de levantar la data realizando un corte transversal en el mes de mayo, existía una incidencia de 502 pacientes, para una relación de 11.51 %. Por tanto, se reflejó una prevalencia de la enfermedad renal crónica en etapa dialítica en la Republica Dominicana de 4.18 pacientes por 10,000 habitantes. [12]

Por otro lado, el informe de gestión del Instituto Nacional de Coordinación de Trasplante (INCORT) indica que en el año 2021 se realizaron 164 trasplantes de órganos y tejidos, de los cuales 45 fueron renales, 29 fueron de donantes vivos y 16 de donantes cadavéricos, siendo el Hospital General de la Plaza de la Salud el único centro en realizar trasplantes cadavéricos ya que contaba con un área libre de COVID, contrario a los

demás centros de salud que utilizaron sus espacios para el manejo de la pandemia. [13]

2.2. Marco conceptual

2.2.1. Insuficiencia Renal Aguda

La Insuficiencia Renal Aguda (IRA) es un síndrome clínico que altera de forma brusca la homeostasis del organismo. Una multitud de causas provocan disminución en la capacidad que poseen los riñones para eliminar productos nitrogenados de desecho y alteran además el equilibrio hidroelectrolítico. Con frecuencia se manifiesta con una diuresis insuficiente. Su presentación es en horas o en días y la elevación por encima de las cifras basales de la concentración sérica de creatinina y de urea (o nitrógeno ureico) sirve para el diagnóstico, hasta la consolidación de nuevos marcadores de daño renal. [14]

2.2.2. Fisiopatología y clasificación:

2.2.2.1. Insuficiencia Renal Aguda Prerenal

En determinadas situaciones clínicas en las que la perfusión renal se encuentre comprometida, existirá una respuesta fisiopatológica mediada por reacciones hormonales y estímulos nerviosos simpáticos. Esto condicionará la disminución del flujo de orina y la eliminación de cloro y sodio por los riñones. Sin embargo, esta orina se encontrará más concentrada en solutos de desecho (urea, creatinina, fosfatos, amonio), por lo que presentará una osmolalidad relativamente elevada en relación con la plasmática. La necesidad diaria de excretar unos solutos, que representan aproximadamente 800 miliosmoles, se consigue eliminando una orina tan concentrada como 1.200 mOsm/kg o tan diluida como 100 mOsm/kg, según nos convenga ahorrar agua o eliminar agua, respectivamente.[15,16]

Es por ello que si el volumen de orina baja de 500 mL/día, aunque los riñones funcionen correctamente y concentren al máximo de su capacidad, no se conseguirán eliminar todas las sustancias de desecho y se producirá una retención de productos nitrogenados (azotemia). En este caso hablaremos de insuficiencia renal aguda funcional o prerenal, por cuanto la respuesta del riñón se desarrolla con fines compensadores y al revertir la causa éste volverá a la situación de normalidad. Por lo general, este tipo de insuficiencia renal se asocia a oliguria: eliminación diaria de menos de 400 mL de orina por día, de 200 mL en doce horas o en paciente sondado menor de 20 mL/hora.[16]

2.2.2.2. Insuficiencia Renal Aguda Parenquimatosa o intrínseca

También podríamos referirnos a ella como renal propiamente dicha para contraponernos a los otros dos tipos fisiopatológicos. La insuficiencia renal aguda intrínseca (con daño parenquimatoso) puede ser oligúrica, anúrica o con diuresis conservada. En este último caso la orina es de “mala calidad”, poco concentrada en productos nitrogenados.[17]

Se debe puntualizar que si la causa que ha provocado la hipoperfusión renal se prolonga en el tiempo o ésta es muy severa, puede desencadenar un daño hipóxico y oxidativo en las células tubulares renales con pérdida de polaridad, necrosis y apoptosis celular, que abocaría en un fracaso renal establecido. Este fallo puede requerir días o semanas para recuperar su función a partir de haberse reinstaurado la adecuada perfusión renal. Dicha lesión se conoce como Necrosis Tubular Aguda (NTA), que, aunque es un término en origen anatómopatológico, se ha utilizado con criterio clínico y apoyado en la exclusión de otras causas. Por otro lado, a una insuficiencia renal aguda intrínseca se puede llegar por otras causas que no son directamente la hipoperfusión renal; por ejemplo: causas inmunológicas sistémicas o locales, como pueden ser vasculitis o nefritis intersticial aguda inmunoalérgica por fármacos, problemas vasculares como la enfermedad ateroembólica, embolismos o trombosis en arteria o vena renales. [17]

Junto con la hipoperfusión renal, la otra causa de insuficiencia renal aguda parenquimatosa más frecuente la constituyen los nefrotóxicos directos. Un grupo importante de éstos está constituido por xenobióticos como los aminoglucósidos o los contrastes yodados, con toxicidad directa sobre las células tubulares. Otros actúan modificando la hemodinamia renal, como los fármacos bloqueantes del sistema renina angiotensina y los antiinflamatorios no esteroideos. En este sentido, la asociación de antiinflamatorios, bloqueantes del sistema renina angiotensina y diuréticos, supone un incremento de factor de riesgo para desencadenar insuficiencia renal aguda en el paciente añoso. [17]

Además del daño renal que provocan los xenobióticos, se han descrito otros tóxicos producidos de forma endógena, como el que desarrollan las proteínas HEME, que contienen hierro. La mioglobina se libera por daño muscular del sarcolema por trauma, infección, tóxicos o menos frecuente por miopatías estructurales de causa genética, provocando rabdomiólisis [13]. Cuando la concentración plasmática supera los 100 mg/dL, la carga filtrada excede la capacidad tubular renal proximal de catabolizar esta proteína, con lo que alcanza una concentración elevada a lo largo del túbulo. Esto lo obstruye, interactúa con la uroproteína de Tamm-Horsfall y en presencia de pH urinario ácido ejerce toxicidad sobre la célula tubular. En casos severos de

rabdomiólisis, como en el síndrome de aplastamiento, se asocian otros factores patogénicos que agravan el cuadro, especialmente la hipovolemia y la vasoconstricción renal por otros mediadores, como el tromboxano A2 y la endotelina. [17]

Como se comenta más arriba, además de eventos isquémicos y tóxicos, el riñón se puede dañar por otras causas que no producen daño directo isquémico o tóxico, sino un mecanismo en que la inflamación local juega un papel más predominante. En muchos casos, son varios los mecanismos que conducen al fallo renal, a lo que se suman compromisos en la perfusión y una lesión renal directa por tóxicos. [18]

2.2.2.3. Insuficiencia renal aguda postrenal u obstructiva

Por último, pese a que los riñones cumplan inicialmente bien sus misiones de filtrar, reabsorber y secretar, una obstrucción al flujo urinario acaba repercutiendo en estas funciones y puede llegar, si es bilateral (o unilateral sobre un único riñón que funcione) a provocar anuria (definida como la emisión de orina menor de 100 mL/día). En este caso, se habla de fracaso renal agudo obstructivo o postrenal. El grado de reversibilidad es alto y la función renal retorna con rapidez a sus valores iniciales al corregirse la causa o facilitar simplemente que la orina salga. [19]

2.2.3. Enfermedad renal crónica

La enfermedad renal crónica se define como anomalías de la estructura o función renal presente durante más de tres meses, con implicaciones para salud. Los hallazgos incluyen:

1. anormalidades renales patológicas,
2. proteinuria persistente,
3. otras anomalías urinarias (por ejemplo, hematuria renal),
4. anomalías anatómicas identificadas a través de estudios de imágenes,
5. tasa de filtración glomerular estimada menor a 60 ml/min/1,73 m² en dos ocasiones separadas por 90 días y que esta no está asociado con una condición transitoria y reversible como la depleción de volumen.[19]

2.2.3.1. Tasa de filtración glomerular estimada

La tasa de filtración glomerular es un índice necesario para diagnóstico, seguimiento de pacientes con deterioro de la función renal, chequeos epidemiológicos, ajuste de dosis de drogas nefrotóxicas o de eliminación renal, estadificación de la enfermedad renal crónica, etc. [19]

La Kidney Disease International Global Outcomes (KDIGO), de acuerdo con su clasificación propuesta, establece en su guía la siguiente clasificación de la Tasa de Filtración Glomerular:

- a) Estadios 1 y 2: daño renal con tasa de filtración glomerular de 90 ml/min/ 1,73 m² y tasa de filtración glomerular de 60-89 ml/min/1,73 m², respectivamente.

En esta situación podemos encontrar microalbuminuria/ proteinuria y alteración en el sedimento urinario. Aproximadamente el 75 % de los individuos mayores de 70 años se encuentran en este estadio. La función renal global es suficiente para mantener al paciente asintomático, debido a la función adaptativa de las nefronas. El correcto plan de actuación en ambos estadios radica en el diagnóstico precoz y en el inicio de medidas preventivas con el fin de evitar la progresión. [19]

- b) Estadio 3: tasa de filtración glomerular de 30-59 ml/min/1,73 m². Puede acompañarse de las siguientes alteraciones: aumento de urea y creatinina en sangre, alteraciones clínicas (hipertensión, anemia), alteraciones de laboratorio (hiperlipidemia, hiperuricemia), alteraciones leves del metabolismo fosforo-calcio y disminución de la capacidad de concentración urinaria (poliuria/nicturia). La enfermedad renal crónica, estadio 3, aumenta con la edad, siendo la prevalencia mayor en mujeres con una tendencia de aparición en edades medias, persistiendo en edades mayores de 65 años. Con el método Cockcroft-Gault, casi la mitad de las mujeres mayores de 65 años tienen una enfermedad renal crónica estadio 3 frente a un tercio de los varones. Una vez alcanzado el estadio 3 comienzan a aparecer signos clínicos que demuestran la vulnerabilidad renal. La totalidad de los pacientes deben someterse a una valoración nefrológica global con el fin de recibir tratamiento específico preventivo y detectar complicaciones. [19]

- c) Estadio 4: tasa de filtración glomerular 15-29 ml/min/1,73 m². En este estadio se produce una intensificación de alteraciones clínicas: anemia intensa refractaria, hipertensión acentuada, trastornos digestivos, circulatorios y neurológicos. Puede haber acidosis metabólica, alteraciones moderadas del metabolismo fosfo-calcio y prurito. Se conserva, no obstante, la excreción adecuada de potasio. En dicho estadio, además iniciar la terapéutica específica, se hace indispensable valorar si instaurar una preparación para el tratamiento renal sustitutivo. [19]

- d) Estadio 5: tasa de filtración glomerular 15 ml/min/1,73 m². Cursa con osteodistrofia renal y trastornos endocrinos y dermatológicos sobreañadidos a las alteraciones previas. Dicho estadio corresponde al síndrome

urémico, en el que, además de las medidas previas, es obligada la valoración del inicio del tratamiento renal sustitutivo: diálisis peritoneal, hemodiálisis o trasplante renal. Es conocido que los pacientes pertenecientes al estadio 5 no reciben una atención adecuada en estadios anteriores y que en un alto porcentaje son remitidos tardíamente a los servicios de nefrología desde los centros de atención primaria y especializada. Entre los motivos de esto destacan la edad avanzada, severa comorbilidad, ausencia de síntomas, factores económicos y un diagnóstico tardío. [19]

2.2.4. Terapias de reemplazo renal

2.2.4.1. Hemodiálisis

La hemodiálisis es una técnica de depuración extracorpórea de la sangre que suple parcialmente las funciones renales de excretar agua y solutos y de regular el equilibrio ácido- básico y electrolítico. No suple las funciones endocrinas ni metabólicas renales. [19] Esta técnica consiste en interponer entre dos compartimientos líquidos (sangre y líquido de diálisis) una membrana semipermeable. Para ello se emplea un filtro o dializador. La membrana semipermeable permite que circulen agua y solutos de pequeño y mediano peso molecular (PM), pero no proteínas o células sanguíneas, muy grandes como para atravesar los poros de la membrana. [20]

Los mecanismos físicos que regulan estas funciones son dos: la difusión o transporte por conducción y la ultrafiltración o transporte por convección.

2.2.4.2. Diálisis peritoneal

La funcionalidad de la membrana peritoneal y su capacidad para conseguir una apropiada eliminación de agua y solutos es imprescindible para realizar la diálisis peritoneal (DP). Su conocimiento es necesario para proporcionar una dosis de diálisis adecuada, definida como la que necesita un paciente para corregir el síndrome urémico y evitar las complicaciones del mismo a medio-largo plazo. [21]

Existen dos modalidades de diálisis peritoneal: la diálisis peritoneal continua ambulatoria (DPCA), que se realiza de forma manual, y la diálisis peritoneal automática (DPA), que requiere la utilización de una cicladora. Las indicaciones para la elección de una u otra se basan en las preferencias del paciente, su tamaño corporal, el tipo de transporte peritoneal, las características de la pared abdominal y la persistencia o no de la función renal residual. [22]

2.2.4.3. Trasplante renal

El trasplante renal es en la actualidad un procedimiento electivo o semielectivo de rutina para pacientes a los que se les ha efectuado una preparación y evaluación preoperatoria cuidadosa. Precisa de cirujanos formados en dicho campo y el trasplante renal más habitual es el heterotópico, con anastomosis de los vasos renales a los ilíacos y del uréter a la vejiga, situándose el injerto en retroperitoneo de fosa ilíaca derecha o izquierda y raramente en fosa lumbar (ortotópico). [22]

2.2.4.3.1. Tipos de donante:

2.2.4.3.1.1. Trasplante de riñón de donante vivo

Consiste en extraer el riñón de un donador voluntario completamente sano. Para ello debe realizársele un protocolo de selección en donde se evalúa la función renal que este normal, psiquiátrico, dental, infectología, ginecología (si se trata de una mujer) y si es mayor de 50 años evaluación cardiovascular y neumológica.

El donador renal debe ser completamente altruista y no tener presiones de ningún tipo: económica, familiar, social, religiosas, psicológicas, etc. Una vez pasado por ese protocolo en simultaneo se realiza el protocolo del paciente que va a recibir el trasplante que es igual de complejo y al cual deben realizársele evaluación: urológica, dental, cardiovascular, infectología, otorrinolaringología, psiquiátrica o psicológica etc. [23]

2.2.4.3.1.2. Trasplante de renal de donador vivo relacionado:

El donador es un familiar (padres, hijos, primos) que comparten carga genética con el paciente lo cual favorece el reducir medicamentos inmunosupresores y entre más compatible mejor sobrevida del injerto renal. [24]

2.2.4.3.1.3. Trasplante de renal de donador vivo no relacionado:

Es la donación altruista de alguien que no comparte ningún lazo familiar, no hay carga genética compartida y puede ser realizada por un amigo, compañero de trabajo, pareja sentimental etc. La donación debe de evitarse la comercialización de órganos o donación por dinero, la cual es un delito. [24]

2.2.4.3.1.4. Trasplante renal donador fallecido:

Un trasplante de riñón de un donante fallecido, es una cirugía para extirpar un órgano o varios a quien está bajo la condición de muerte encefálica establecida por criterios científicos. Idealmente debería previamente establecerse la voluntad de la persona, de ser donante y respetarse de igual forma la decisión de la familia. No debe donar órganos quien no tiene una causa identificada de muerte encefálica o paciente desconocido.

Quien recibe el injerto es un paciente con enfermedad renal terminal que está en una lista de espera, que ya tiene el protocolo completo para trasplante. [24]

2.2.5. Accesos Vasculares

Las tres formas principales de acceso para hemodiálisis crónica son las fístulas arteriovenosas, los injertos arteriovenosos y los catéteres de hemodiálisis [25,26].

El acceso para hemodiálisis se confecciona comúnmente utilizando vasos en las extremidades superiores. Las extremidades inferiores son un sitio de acceso utilizado con menos frecuencia [26]. La parte superior del pecho se puede utilizar cuando se han agotado las zonas de las extremidades. En caso de ser necesario, los catéteres venosos centrales se pueden insertar en la vena cava inferior a través de vías translumbares o transhepáticas si se han agotado todas las demás ubicaciones [28].

Catéteres venosos centrales: los catéteres de hemodiálisis crónica son dispositivos de acceso venoso central tunelizados y con manguito. Son catéteres de doble luz contruidos con poliuretano, silicona o compuestos de silicona. El tamaño del lumen generalmente oscila entre 10 y 16 French. Normalmente se insertan en la vena yugular interna y se canalizan a través de un tracto subcutáneo con un manguito de dacrón o poliéster colocado debajo de la piel proximal al sitio de salida.

Fístulas arteriovenosas: es una conexión deliberada entre una arteria y una vena nativas y generalmente se construye con una anastomosis de extremo a lado y de vena a arteria. Las fístulas arteriovenosa más utilizadas se crean anastomosando la arteria radial a la vena cefálica (fístula radiocefálica) o anastomosando la arteria braquial a la vena cefálica (fístula braquiocefálica). Las fístulas braquiobasílicas también se crean comúnmente anastomosando la arteria braquial a la vena basilica, pero esta fístula se ubica más profundamente en la cara medial de la parte superior del brazo y requiere superficialización y transposición lateral para su uso.

Injertos arteriovenosos: se construyen interponiendo material de injerto entre una arteria y una vena. Los injertos arteriovenosos suelen estar hechos de politetrafluoroetileno expandido (PTFE) y suelen tener un diámetro de 6 mm (rango, 4 a 8 mm). Los aloinjertos también están disponibles como conductos de acceso arteriovenoso [28]. Los injertos arteriovenosos comunes incluyen antebrazo recto (arteria radial a vena

cefálica), antebrazo en bucle (arteria braquial a vena cefálica o braquial), brazo recto (arteria braquial a vena axilar) y brazo en bucle (arteria axilar a vena axilar). También se encuentran disponibles injertos arteriovenosos de canulación temprana que se pueden utilizar dentro del día siguiente a la creación del injerto arterioveno. [30, 31, 32]

2.2.5.1. Catéter de Hemodiálisis

Las categorías amplias de catéteres utilizados para el acceso vascular de hemodiálisis son catéteres de hemodiálisis no tunelizados y catéteres de hemodiálisis. [33]

Los catéteres de hemodiálisis están compuestos de poliuretano, poli(carbonato)uretano o silicona. Tanto los catéteres tunelizados como los no tunelizados están hechos en su mayoría de poliuretano, pero la formación de poliuretano utilizada para los catéteres de hemodiálisis crónica está diseñada específicamente para ser más blanda debido a los tiempos de permanencia más prolongados dentro del paciente. Los catéteres de hemodiálisis sin túnel están diseñados para ser ligeramente más rígidos para facilitar la inserción, pero se ablandarán al exponerse a la temperatura corporal.

- Catéteres de hemodiálisis no tunelizados: a menudo se denominan catéteres temporales, tienen una punta cónica y pueden tener dos o tres lúmenes.
- Catéteres de hemodiálisis tunelizados: están diseñados para insertarse en la vena y luego tunelizarse por vía subcutánea en la pared torácica para el sitio yugular interno y el muslo para el sitio femoral. Un manguito en el catéter de hemodiálisis tunelizado proporciona un punto para el crecimiento de tejido dentro del túnel subcutáneo resultante para asegurar el catéter y reducir el riesgo de infección [34].

Diseño del catéter

Los catéteres de hemodiálisis tienen dos luces para el circuito de diálisis, conectadas a dos puertos. Por convención, el puerto rojo identifica la luz "arterial" que extrae sangre del paciente, y el puerto azul identifica la luz "venosa" para el retorno de la sangre desde la máquina de diálisis al paciente [35].

En comparación con un catéter típico utilizado para el acceso venoso central, el catéter de hemodiálisis es más grande para proporcionar una mayor tasa de flujo sanguíneo en el rango de 300 a 375 ml/min para la mayoría de los catéteres [36]. La separación de las puntas del catéter se puede lograr con un diseño de punta escalonada, el uso de un tabique que sobresale más allá de las aberturas o la división distal de las luces del catéter. Algunos

catéteres son autocentrantes con una curvatura incorporada diseñada para empujar la punta del catéter lejos de la pared del vaso o de la cámara del corazón [37].

Catéteres con revestimiento de superficie: se han utilizado diversos revestimientos de superficie como plata, clorhexidina, rifampicina y minociclina, estos para prevenir infecciones. [35]

Los catéteres venosos centrales, incluidos los catéteres de hemodiálisis tunelizados y no tunelizados, se colocan mediante un método escalonado en condiciones estériles. Cuando lo colocan médicos experimentados, las complicaciones durante el procedimiento son poco comunes.

Sitio de acceso

La vena yugular interna derecha es la vena preferida para el acceso a hemodiálisis en pacientes ambulatorios porque la vena toma un camino recto directamente hacia la vena cava superior, lo que mejora el flujo sanguíneo [34]. Si no se puede utilizar la vena yugular interna derecha, puede ser necesaria la colocación en la vena yugular interna izquierda. La inserción puede ser más difícil en el lado izquierdo y hay una mayor incidencia de disfunción del catéter [36]. La vena femoral es un lugar común para la colocación de catéteres no tunelizados en cuidados intensivos para pacientes que no pueden levantarse de la cama. Los catéteres tunelizados se colocan en la vena femoral generalmente cuando la trombosis o estenosis venosa central impide la colocación yugular interna.[35] En casos raros, la colocación del catéter mediante un abordaje translumbar o transhepático es posible si no es posible otro acceso [38].

2.2.5.2. Fístula Arteriovenosa

Hay dos tipos de accesos vasculares arteriovenosos para hemodiálisis: la fístula arteriovenosa y el injerto arteriovenoso. De estos, se prefiere una fístula arteriovenosa para el acceso vascular de hemodiálisis a largo plazo siempre que sea consistente con el plan de vida de la enfermedad renal terminal (ESKD) del paciente y los objetivos generales de atención y las circunstancias del paciente sean favorables para su creación. Generalmente se prefiere una fístula arteriovenosa madura y utilizable a un injerto arteriovenoso para el acceso incidente de hemodiálisis arteriovenosa debido a menos eventos de acceso vascular a largo plazo (trombosis, pérdida de permeabilidad primaria, intervenciones) asociados con el uso de fístula arteriovenosa sin asistencia [39].

La creación de una fístula arteriovenosa requiere una anatomía arterial y venosa adecuada para respaldar su creación y un intervalo de tiempo suficiente para permitir que la fístula arteriovenosa madure antes de su uso. Lamentablemente, el fracaso de la maduración sigue siendo un problema que destaca la importancia de la evaluación preoperatoria [40].

Evaluación física: el examen físico a menudo puede identificar la anatomía adecuada para la creación de una fístula arteriovenosa, pero la ecografía dúplex generalmente se utiliza para evaluar la anatomía arterial y venosa en lugar de depender únicamente del examen físico. Combinado con el juicio clínico y los hallazgos del examen físico, este es el medio óptimo para la planificación del acceso. El diámetro de la vena (medido mediante ultrasonido) de al menos 2,5 mm bajo un torniquete, generalmente se considera el diámetro mínimo para crear de manera confiable una fístula [41].

Al planificar la creación de una fístula arteriovenosa, se debe dirigir la atención primero al brazo no dominante. Mientras el paciente está en diálisis, tener la mano dominante libre le permite realizar las actividades deseadas con mayor facilidad. Sin embargo, si el brazo no dominante no es adecuado para la creación de una fístula arteriovenosa, se debe evaluar el brazo dominante. [41]

Momento de la creación de una fístula arteriovenosa: es importante darse cuenta de que se necesita tiempo para llegar a una fístula arteriovenosa exitosa. Hay una serie de eventos que deben tener lugar, incluida la derivación a cirugía, la evaluación quirúrgica, un posible examen médico para garantizar un proceso quirúrgico seguro, la programación de la cirugía, un período de maduración y la posibilidad de que se necesite un procedimiento de rescate para lograr la usabilidad. Cada uno de estos eventos lleva tiempo. Esta secuencia se ha denominado "obstáculos de fístula". Durante esta secuencia, el paciente cae en una de dos categorías: (1) continuar la diálisis con un catéter, o (2) el riesgo de tener que iniciar la diálisis con un catéter. [41]

El tiempo mínimo para la maduración de la fístula arteriovenosa es de un mes [41], pero se recomienda un tiempo de espera de 6 a 12 meses, ya que puede ser necesaria una intervención para facilitar la maduración de las fístulas arteriovenosa, particularmente para pacientes con vasos pequeños por debajo de los umbrales aceptados para la creación del acceso. [42]

2.2.4.2.1. Tipos por ubicación anatómica

El tipo de fistula arteriovenosa debe denominarse según la arteria y vena específicas involucradas. Aunque se pueden crear una variedad de tipos anatómicos diferentes de fistula arteriovenosa, la mayoría de las fistulas arteriovenosa se clasifican dentro de estos tipos básicos: [43]

- Radial-cefálica, que es la arteria radial y la vena cefálica en la muñeca.
- Basílica del antebrazo, que es la arteria radial o cubital y la vena basílica en la muñeca.
- Braquial-cefálica, que es la arteria braquial y la vena cefálica en el antebrazo proximal.
- Braquial-basílica, que es la arteria braquial y la vena basílica en la parte superior del brazo.
- Extremidad inferior, que es la arteria femoral superficial y la vena safena o femoral/poplítea en el muslo.

La fistula arteriovenosa radial-cefálica tiene un flujo sanguíneo menor que las fistulas arteriovenosa más proximales. Su uso como primer acceso preserva los vasos más proximales del brazo para intentos de acceso posteriores. Generalmente es un medio cómodo de diálisis, requiere una superficialización menos frecuente y puede dilatar las venas más proximales para facilitar la creación de fistulas en el futuro.

La fistula arteriovenosa basílica del antebrazo se puede crear utilizando la arteria radial o la arteria cubital como flujo de entrada [44]. Es posible que sea necesario movilizar y transponer el segmento distal de la vena basílica para anastomosarlo a la arteria radial o cubital. Las tasas de permeabilidad primaria y secundaria al año para la fistula arteriovenosa basílica del antebrazo son aproximadamente del 50 y el 70 %, respectivamente [45]. Se informa que las tasas de maduración son tan bajas como el 60 % [46].

La fistula braquiocefálica se crea anastomosando la vena cefálica de la parte superior del brazo con la arteria braquial en la fosa antecubital o justo por encima del codo. Debido a la ubicación lateral y relativamente superficial de la vena cefálica, la fistula braquiocefálica es fácil de canular. También proporciona una gran longitud de vena recta desde la cual seleccionar los sitios de canulación. En pacientes con obesidad o aquellos en quienes la vena cefálica está a más de 5 a 6 mm de la piel, la fistula braquio-cefálica puede requerir superficialización para permitir su canulación. Este acceso más proximal tiene el potencial de generar un mayor flujo sanguíneo que la fistula radial-cefálica y también tiene una mayor incidencia de síndrome de robo vascular.

La fístula braquial-basílica (transposición de la vena basilica) requiere una operación más extensa para su creación. La vena basilica se encuentra en la superficie interna del antebrazo en el surco bicipital mediano. Continúa proximalmente hasta el tercio medio del surco, punto en el que perfora la fascia braquial para discurrir en un plano más profundo. Por tanto, la vena debe elevarse y transponerse para que sea utilizable como acceso de hemodiálisis. [47].

El síndrome de robo tiende a ser más común en las fístulas basadas en la arteria braquial [48]. Esto puede estar relacionado en parte con el mayor tamaño de las venas o porque la arteria braquial en la fosa antecubital es el único suministro para la mano, mientras que la arteria cubital está intacta con un acceso basado en la arteria radial [49]. Además, el acceso a la vena basilica tiende a usarse principalmente en pacientes que han tenido múltiples procedimientos de acceso fallidos anteriormente. Estos pacientes, como grupo, tienden a tener una mayor incidencia de enfermedad arterial arteriosclerótica, lo que los hace más susceptibles al robo.

2.2.5.3. Creación de fístulas

Aunque hay fístulas arteriovenosa que se crean con mayor frecuencia, se puede crear una fístula en cualquier lugar donde se encuentre una vena de diámetro suficiente o se puede mover a una posición cercana y anastomosar a una arteria de tamaño adecuado. La anastomosis de cualquier fístula generalmente se crea utilizando una sutura monofilamento de 7-0 a 5-0 de forma continua. Cuanto más pequeños sean los vasos, más fina será la elección de la sutura. [50]

Los tipos de fístulas se clasifican en transposición venosa directa simple o translocación venosa según cómo se crean. Cada uno se analiza con más detalle a continuación.

Fístula directa simple: es una fístula sencilla de crear ya que la vena y la arteria se utilizan en sus posiciones normales. El extremo distal de la vena se disecciona y se sutura a una arteria adyacente, estas son:

- Arteria radial a vena cefálica (muñeca)
- Arteria radial a vena basilica (el antebrazo, en algunos casos, generalmente requiere transposición)
- Arteria radial a vena antecubital mediana (antebrazo)
- Arteria radial-antebraquial mediana (antebrazo)
- Arteria braquial a vena cefálica (parte superior del brazo)

- Arteria femoral a vena safena (extremidad inferior)
- Arteria femoral a vena femoral (extremidad inferior)

Una de las causas más comunes de insuficiencia de la fístula arteriovenosa radiocefálica primaria es una estenosis yuxtaanastomótica que se produce cuando la vena cefálica gira hacia la arteria radial. Se debe prestar especial atención a esta zona para minimizar las angulaciones agudas. [51,52, 53].

Las fistulas arteriovenosa braquiocefálicas generalmente se realizan a través de una incisión transversal en la fosa antecubital, evitando el pliegue antecubital mismo [54]. El uso de una arteriotomía de 6 a 7 mm en la arteria braquial y el uso liberal de una placa de pie venosa se han asociado con una mayor permeabilidad funcional primaria a los doce meses [55].

Fístula de transposición venosa: la vena se mueve o se transpone a una posición que sea más adecuada para la construcción o canulación de una fístula. Aunque el extremo proximal de la vena se deja intacto, los afluentes de la porción distal se dividen y ligan para permitir que la vena se mueva a una posición que facilite la canulación cuando la fístula se use para hemodiálisis. Esto requiere la creación de un túnel o bolsillo que sirva como lecho para la vena posicionada. En ocasiones, esto se realiza en una operación de dos etapas. Ejemplos son:

- Transposición radial-cefálica (muñeca, pacientes con obesidad)
- Transposición radial-basílica (antebrazo, en la mayoría de los pacientes)
- Transposición braquial-basílica (parte superior del brazo)
- Transposición braquiobraquial
- Transposición braquiocefálica (brazo, pacientes con obesidad)
- Transposición femoro-safena (muslo, pacientes con obesidad)
- Arteria femoral a vena femoral (muslo)

Fístula de translocación venosa: se extrae una vena de su ubicación anatómica normal a otra ubicación y, por lo tanto, requiere la creación de una anastomosis venovenosa y una anastomosis venoarterial. La construcción de una fístula de translocación venosa es similar a la colocación de un injerto arteriovenoso. La única diferencia es que se utiliza la vena del paciente en lugar de material protésico. De manera similar, el procedimiento requiere la creación de un túnel subcutáneo para colocar la vena en su nueva ubicación.

Las venas más comunes que se translocan incluyen la vena safena mayor y la vena femoral [57-59]. La vena safena mayor generalmente se puede extraer fácilmente; sin embargo, debido a la magnitud de la operación y a las complicaciones potencialmente graves asociadas con la extracción de la vena femoral, rara vez se utiliza para crear una fistula arteriovenosa. [60,61,62]

Fístula arterio-venosa protésica

En aquellos pacientes que no cuentan con venas adecuadas en las extremidades superiores, existe como solución viable y efectiva para conseguir una fistula arteriovenosa, es el uso de material protésico. La conexión entre arteria y vena se hace a través de una prótesis sintética de politetrafluoroetileno (PTFE), que será la que se puncione para conseguir la hemodiálisis.

Este tipo de fistula tiene mayor coste económico tanto por el material protésico que se usa como por la necesidad de reintervenciones a lo largo de su vida útil para mantenerlas permeables y utilizables (ya que tienen alta incidencia de trombosis, estenosis en anastomosis venosa, pseudoaneurismas y degeneración de la prótesis por punciones repetidas en la misma zona). Poseen como ventaja su utilización más precoz, pues no necesitan tiempo de maduración, y fácil punción incluso en pacientes obesos. [68]

2.2.5.4. Complicaciones de la creación de la fistula arteriovenosa

2.2.5.4.1. Sangrado

En cuanto a las complicaciones hemorrágicas posterior a la creación de una fistula arteriovenosa son poco comunes. En algunos casos pudiera existir sangrado generalizado en pacientes con disfunción plaquetaria lo cual puede tratarse con administración de desmopresina. Todo sangrado quirúrgico obligatoriamente debe ser reparado mediante sutura o utilización de energía. De igual manera se puede utilizar agentes hemostáticos con celulosa o trombina para tratar hemorragias menores o sangrados en sabana. [63]

2.2.5.4.2. Hipertensión venosa

La hinchazón de las extremidades se debe a la acumulación de líquido más comúnmente a la estenosis de la vena central, pero también puede deberse a una insuficiencia valvular venosa, que resulta en una elevación crónica de la presión venosa en la extremidad. La hipertensión venosa puede causar decoloración de la piel y disfunción del acceso. Normalmente la hinchazón de leve a moderada de las extremidades es común inicialmente después de la cirugía de acceso y generalmente desaparece. [64]

2.2.5.4.3. Aneurisma/pseudoaneurisma

Los aneurismas/pseudoaneurismas del acceso arteriovenoso para hemodiálisis corren el riesgo de sufrir complicaciones como rotura, infección, sangrado, erosión de la piel suprayacente y dificultad con la canulación. Se define como aneurisma verdadero a regiones focales anormalmente dilatadas (mayor a 1.5 veces el diámetro normal) de un vaso sanguíneo que contienen todas las capas de la pared del vaso. Un pseudoaneurisma representa una rotura focal de la pared del vaso con una acumulación de sangre fuera de la pared del vaso que está contenida por tejido fibroso y son el resultado de la canulación repetida en la misma zona del acceso. [63].

Las pautas de la Iniciativa de calidad de los resultados de la enfermedad renal (KDOQI) de 2019 y las pautas de hemodiálisis de la Sociedad Canadiense de Nefrología de 2006 indican que las fistulas arteriovenosa deben revisarse cuando se desarrolla un aneurisma si: A) la piel que recubre la fistula está comprometida; B) existe riesgo de rotura de la fistula; y C) los sitios de punción disponibles son limitados [64,65,66]

2.2.5.4.4. Infección

Los pacientes en hemodiálisis son propensos a bacteriemias siendo el acceso vascular la fuente de la mayoría de las bacteriemias. *Staphylococcus aureus* es el patógeno más frecuente seguido de *Staphylococcus epidermidis*. La incidencia de infección asociada a fistula arteriovenosa es baja y la mayoría de veces la infección se obtiene al momento de canular la misma. Existen algunos factores de riesgos como pseudoaneurismas, hematomas, prurito intenso y raspado sobre los sitios de las agujas, el uso de fistulas para hemodiálisis como vía de acceso para el abuso de drogas inyectables, el método de canulación y manipulación de la acceso durante procedimientos quirúrgicos secundarios. Generalmente estas infecciones se pueden tratar con antibióticos intravenosos y si es necesario realizar drenaje quirúrgico. [67,68,69]

2.2.5.4.5. Neuropatía

El acceso vascular en miembro superior puede contribuir a neuropatía en algunos casos mediante la compresión del nervio mediano (por extravasación de sangre o líquido) o mediante una lesión isquémica por un efecto de robo vascular. [70]

2.2.5.4.6. Fallo primario en la maduración de la fistula arteriovenosa

El fallo primario se define como la incapacidad de una fistula de arteriovenosa para hemodiálisis de ser utilizada tras su creación o fallo en el uso de la misma en sus primeros tres meses de creada. [70]

2.2.5.4.7. Isquemia y otros problemas sistémicos

Síndrome de robo del acceso a diálisis y neuropatía monomélica isquémica

Las complicaciones isquémicas del acceso arteriovenoso para hemodiálisis ocurren por una variedad de razones que casi siempre incluyen una disminución del flujo sanguíneo a la extremidad distal como resultado del aumento del flujo sanguíneo a través del acceso arteriovenoso. El síndrome de robo de acceso a diálisis se presenta con características clínicas típicas de isquemia de las extremidades superiores (dolor en las manos, frío, función sensorial/motora disminuida) y puede ocurrir en accesos arteriovenosos de flujo alto o bajo. La neuropatía monomélica isquémica es una variante rara del síndrome de robo de acceso a diálisis que se presenta con dolor intenso en la mano relacionado, con isquemia predominantemente nerviosa. Diferenciar la neuropatía monomélica isquémica del síndrome de robo de acceso a diálisis es importante para implementar el tratamiento adecuado. Las directrices recomiendan el cierre inmediato del acceso arteriovenoso cuando se diagnostica neuropatía monomélica isquémica. Las opciones de tratamiento para el síndrome de robo de acceso a diálisis incluyen ligadura del acceso arteriovenoso para isquemia grave, procedimientos de colocación de bandas para reducir el flujo en el acceso arteriovenoso de alto flujo y procedimientos para mejorar el flujo sanguíneo distal en el acceso arteriovenoso de flujo bajo o normal.[70]

2.2.5.4.8. Robo coronario

Se ha informado que el robo sintomático de una derivación de la arteria coronaria de la arteria mamaria interna desde una fístula de diálisis ipsilateral de la extremidad superior causa isquemia miocárdica. Al planificar la colocación del acceso vascular en una paciente con bypass mamario interno, es mejor utilizar la extremidad superior contralateral al injerto mamario interno. Del mismo modo, cuando se contempla el uso de la mamaria interna izquierda para derivación coronaria en un paciente en diálisis con una derivación en la extremidad superior izquierda, puede ser útil documentar angiográficamente la ausencia de inversión del flujo en la arteria mamaria interna durante la diástole antes de usar esa arteria como un bypass coronario. [71,72]

2.2.5.4.9. Insuficiencia cardíaca

La descompensación cardíaca relacionada con el acceso vascular es una complicación poco común, incluso en pacientes con disfunción cardíaca subyacente. Los pacientes con una fístula arteriovenosa no tienen tasas más altas de insuficiencia cardíaca que los pacientes que utilizan injertos arteriovenosos o catéteres permanentes para diálisis, pero pueden tener un empeoramiento de la hipertrofia ventricular izquierda preexistente después

de la creación de la fistula. [72]

2.2.5.4.10. Hipertensión pulmonar

La enfermedad pulmonar es una comorbilidad importante en personas con enfermedad renal crónica y se asocia con un mayor riesgo de eventos cardiovasculares y mortalidad general. Se produce una alta incidencia de hipertensión pulmonar en pacientes con insuficiencia renal crónica, pero el nivel más alto ocurre en el paciente en diálisis, particularmente aquellos que se dializan con un acceso arteriovenoso. [73]

2.3. Contextualizaciones

Hospital General de la Plaza de la Salud

El Hospital General de la Plaza de la Salud ha sido concebido como una institución médico-asistencial del más alto nivel científico que se pueda ofrecer en el país. Las inversiones que se han hecho en su construcción y equipamiento, y la presencia de un cuerpo de médicos especialistas capacitados, la mayoría de ellos entrenados en importantes centros médicos de América y Europa, avalan la calidad de la atención a los pacientes y lo definen como un centro de referencia nacional con proyección internacional.

Entró en operación en el año 1997 y por la calidad y variedad de sus servicios, así como por el equipo y personal técnico que dispone, está reputado como uno de los mejores centros de salud dentro del sistema nacional hospitalario. Presta asistencia médica a toda la ciudadanía, incluyendo atención primaria y emergencia especializada las 24 horas al día. El personal médico ha sido conformado por especialistas y sub-especialistas, agrupados en Departamentos: Medicina interna, Cirugía General, Gineco Obstetricia, Gastroenterología y Endoscopía, Pediatría, Enseñanza e Investigación, Traumatología y Ortopedia. Los servicios especiales son: diagnósticos por imágenes, anatomía patológica, geriatría, medicina física y rehabilitación, odontología, laboratorio y banco de sangre, cardiología, onco hematología, oftalmología, patología mamaria, emergencias, atención primaria, enfermería, farmacia, alimentación y trabajo social.

Este hospital ofrece servicios médicos en una amplia variedad que incluye emergencias, medicina interna con todas sus sub-especialidades, cirugía incluyendo cirugía vascular y endovascular, urología, oftalmología, otorrinolaringología, neurocirugía, plástica, pediatría y subespecialidades, intensivo pediátrico y neonatal, cirugía torácica, cirugía general y anestesiología. Además, consta con servicios de rehabilitación, geriatría, traumatología, oncología y hemodiálisis. Tiene su propio banco de sangre, una moderna cafetería, un sistema de ambulancias 24 horas, farmacia, módulos de odontología, departamento de rayos X con tomógrafo, densitómetro, sonógrafos, mamógrafo, unidad de vídeo endoscopía y un amplia y moderna sala de emergencias, con área de reanimación, 10 cubículos de atención a los usuarios y sala de observación con 6 camas. Desde el año 2002 de forma oficial se convierte en un Hospital Docente Universitario, iniciando su primer programa de Residencia Medica en Medicina Familiar y Comunitaria, y con el desarrollo de los Programas de Medicina Interna y Cirugía General del Internado Rotatorio de la Universidad Iberoamericana.

Capítulo 3. Diseño Metodológico

Capítulo 3. Diseño Metodológico

3.1. Contextualización

Todo paciente con insuficiencia renal crónica que requiera hemodiálisis presenta la necesidad de un acceso vascular para efectuar la misma. En la actualidad el acceso vascular que cuenta con el mayor número de características para hacerlo idóneo es la fistula arteriovenosa. Dentro de las características que este acceso vascular posee que lo hacen superior en comparación con los demás son: supervivencia a largo plazo, tasa de trombosis baja, tasa de infección baja, alto flujo sanguíneo en la hemodiálisis e higiene del paciente. [8]

Por lo antes mencionado se recomienda en la bibliografía consultada la confección de la fistula arteriovenosa como acceso vascular en aquellos pacientes que cuenten con hemodiálisis como terapia de reemplazo renal. Existen bibliografías que recomiendan que un año previo al inicio de terapia de reemplazo renal se confeccione la fistula arteriovenosa o en pacientes con insuficiencia renal crónica en estadio IV. [6,8,9]

3.2. Tipo de investigación

Este estudio es de tipo descriptivo con un corte transversal donde se determinará la prevalencia de la evolución satisfactoria de las fistulas arteriovenosas creadas en los pacientes con insuficiencia renal en hemodiálisis en el Hospital General de la Plaza de la Salud en el periodo de julio 2009 hasta enero 2023.

3.3. Variables y su Operacionalización:

Variable	Tipo y subtipo	Definición	Indicador
Edad	Cuantitativa continua	Tiempo que ha vivido una persona.	Años cumplidos/Grupos de edad 22-44 45-64 65-74 Mayor de 75
Sexo	Cualitativa nominal dicotómica	Condición orgánica que distingue al macho de las hembras en los seres humanos.	Masculino Femenino

Factores de riesgo	Cualitativa Nominal	Cualquier rasgo, característica o exposición de un individuo que aumente su probabilidad de una enfermedad o de sufrir una lesión o complicación	Edad mayor 75 años Obesidad. Sexo femenino Enfermedades cardíacas Enfermedad arterial periférica Hipertensión pulmonar Diabetes
Permeabilidad	Cualitativa Nominal dicotómica	hace referencia a la funcionalidad de la fístula posterior a su realización.	Si No
Reintervenciones	Cualitativa Nominal dicotómica	Hace referencia a la necesidad de una segunda intervención quirúrgica.	Si No
Evolución del paciente post quirúrgico	Cualitativa Nominal	Resultado de la atención ofrecida al paciente	Egreso Ingreso UCI Fallecido Días de Estadía Hospitalaria
Complicaciones de las fistulas arteriovenosas	Cualitativa Nominal	Presencia de un adverso o evento que limite recuperación del paciente	Disfunción primaria en la maduración de la Fístula Estenosis Trombosis Hematoma Aneurismas Pseudoaneurismas Hipertensión venosa Infección Síndrome de robo arterial

3.4. Métodos y Técnicas de Investigación:

Se recolectó información retrospectiva de los expedientes de los usuarios que les fue realizada una fistula arteriovenosa en el Hospital General de la Plaza de la Salud en el período de julio 2009 hasta enero 2023. A través de un formulario que contiene las variables del estudio, en el que se dio seguimiento desde la evaluación previo a la creación de la fistula arteriovenosa durante el internamiento, en la primera evaluación ambulatoria, en la evaluación ambulatoria realizada entre la 6-8 semanas de postquirúrgico y en caso de ser posible el seguimiento a través de la consulta de nefrología para comprobar que se siga utilizando efectivamente la fistula arteriovenosa.

3.5. Instrumentos de recolección de datos:

Se recolectaron los datos mediante un cuestionario construido para recolectar las variables buscadas y obtener los objetivos deseados. La información registrará el seguimiento de los pacientes. El instrumento fue previamente validado.

3.6. Aspectos éticos:

Durante el desarrollo de esta investigación cumplimos con todas las consideraciones éticas que garantizan el respeto de los derechos de la población objeto de estudio, se respetó la confidencialidad al omitir el nombre de los pacientes y del personal de salud que intervino el caso.

Solo los investigadores tuvieron acceso a los nombres, los cuales fueron sustituidos por códigos.

La propuesta para realizar esta investigación fue sometida, para su autorización, al Servicio de Cirugía Vascular, al Departamento de Enseñanza e Investigación del Hospital General de la Plaza de la Salud y al Comité de Ética de la Universidad Iberoamericana.

3.7. Selección de población y muestra:

3.7.1. Universo

El universo está formado por todos los pacientes que fueron sometidos a la creación una fistula arteriovenosa en el Hospital General de la Plaza de la Salud en el período de julio 2009 hasta enero 2023, estos fueron 89 pacientes.

3.7.2. Muestra

Se tomó como muestra la totalidad de pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión, unos 49 pacientes fueron sometidos a la creación de fístula arteriovenosa autóloga; estos se encontraban en la base de datos digital con código del procedimiento y con seguimiento por parte del servicio de cirugía vascular y endovascular.

3.8. Criterios de inclusión:

Pacientes mayores de 18 años que fueron sometidos a la creación de una fístula arteriovenosa autóloga y que contaran con un expediente clínico completo en el Hospital General de la Plaza de la Salud en el período de julio 2009 hasta enero 2023

3.9. Criterios de exclusión:

- Pacientes menores de 18 años.
- Pacientes con creación de fístula arteriovenosa con material protésico.
- Pacientes con expedientes clínicos incompletos.

3.10. Procedimientos para el procesamiento y análisis de datos:

Para el procesamiento de la información creamos unas bases de datos y luego presentamos los resultados en forma de cuadros y gráficos.

Capitulo 4. Resultados

Capítulo 4. Resultados

4.1. Resultados.

El universo de pacientes que se le realizó una fistula arteriovenosa autóloga en el período establecido fue de 89 pacientes de estos 40 tuvieron que ser excluidos del estudio debido a que no cumplían con los criterios de inclusión. A estos 49 pacientes se le realizó una fistula arteriovenosa en miembro superior, no se cuenta con la descripción de que fuera en el brazo dominante y en su mayoría fueron de tipo braquiocefálica.

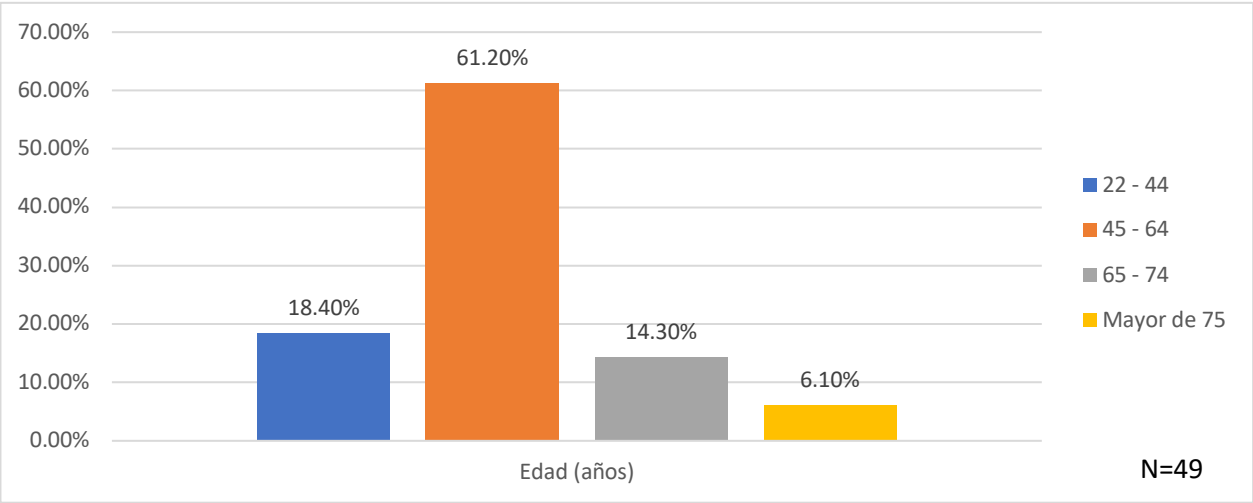
Cuadro 1. Creación de las fistulas arteriovenosas creadas en pacientes con insuficiencia renal en hemodiálisis en el Hospital General de la Plaza de la Salud en el período julio 2009 - enero 2023. Según edad.

Edad (años)	Frecuencia	%
22 - 44	9	18.4
45 - 64	30	61.2
65 - 74	7	14.3
Mayor de 75	3	6.1
Total	49	100.0

Fuente: Expediente clínico.

El 61.2 % de los pacientes con insuficiencia renal en hemodiálisis que se les hizo la fistula tenían una edad entre 45 a 64 años; el 18.4 % entre 22 a 44 años; el 14.3 % entre 65 a 74 años y el 6.1 % mayor de 75 años.

Gráfico 1. Creación de las fistulas arteriovenosas creadas en pacientes con insuficiencia renal en hemodiálisis en el Hospital General de la Plaza de la Salud en el período julio 2009 - enero 2023. Según edad.



Fuente cuadro 1.

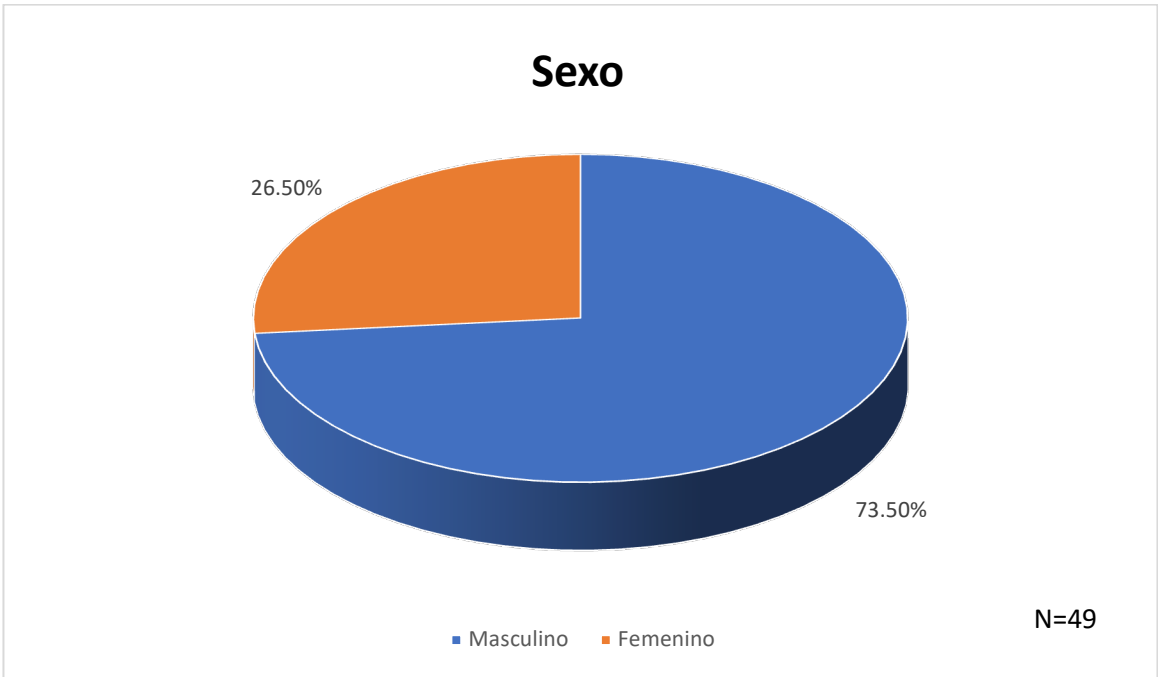
Cuadro 2. Según sexo de los pacientes que se le confeccionó fistulas arteriovenosas para hemodiálisis en el Hospital General de la Plaza de la Salud en el período julio 2009 - enero 2023.

Sexo	Frecuencia	%
Masculino	36	73.5
Femenino	13	26.5
Total	49	100.0

Fuente: Expediente clínico.

El 73.5 % de los pacientes con insuficiencia renal en hemodiálisis que se les hizo la fístula eran del sexo masculino y el 26.5 % del sexo femenino.

Gráfico 2. Según sexo de los pacientes que se le confeccionó fistulas arteriovenosas para hemodiálisis en el Hospital General de la Plaza de la Salud en el período julio 2009 - enero 2023.



Fuente: cuadro 2.

Gráfico 3. Factores de riesgo identificados en los pacientes que se le confeccionó fistulas arteriovenosas para hemodiálisis en el Hospital General de la Plaza de la Salud en el período julio 2009 - enero 2023.

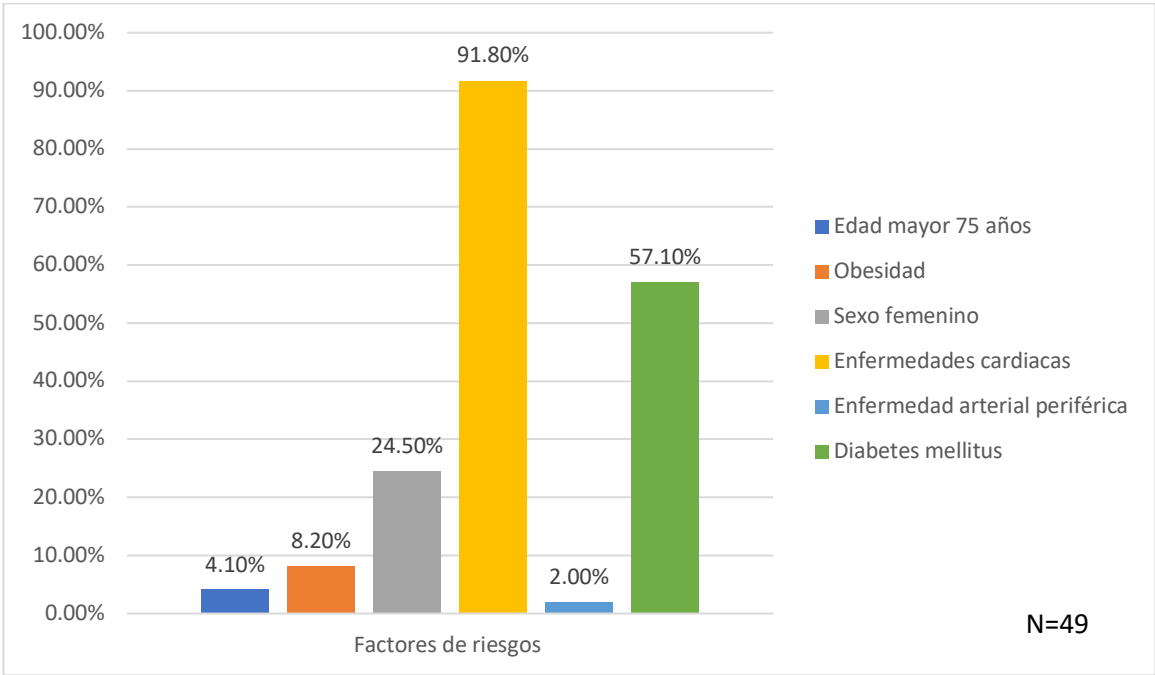
Factores de riesgos	Frecuencia	%
Edad mayor 75 años	2	4.1
Obesidad.	4	8.2
Sexo femenino	12	24.5
Enfermedades cardiacas	45	91.8
Enfermedad arterial periférica	1	2.0
Diabetes mellitus	28	57.1

Fuente: Expediente clínico.

* Los pacientes presentaron más de 1 factor de riesgo

El 91.8 % de los factores de riesgos presentados por los pacientes con insuficiencia renal en hemodiálisis fueron las enfermedades cardiacas; el 57.1 % la diabetes mellitus; el 24.5 % el sexo femenino; el 8.2 % la obesidad; el 4.1 ; la edad mayor de 75 años; y el 2 % enfermedad arterial periférica.

Gráfico 3. Factores de riesgo identificados en los pacientes que se le confeccionó fistulas arteriovenosas para hemodiálisis en el Hospital General de la Plaza de la Salud en el período julio 2009 - enero 2023.



Fuente: cuadro 3.

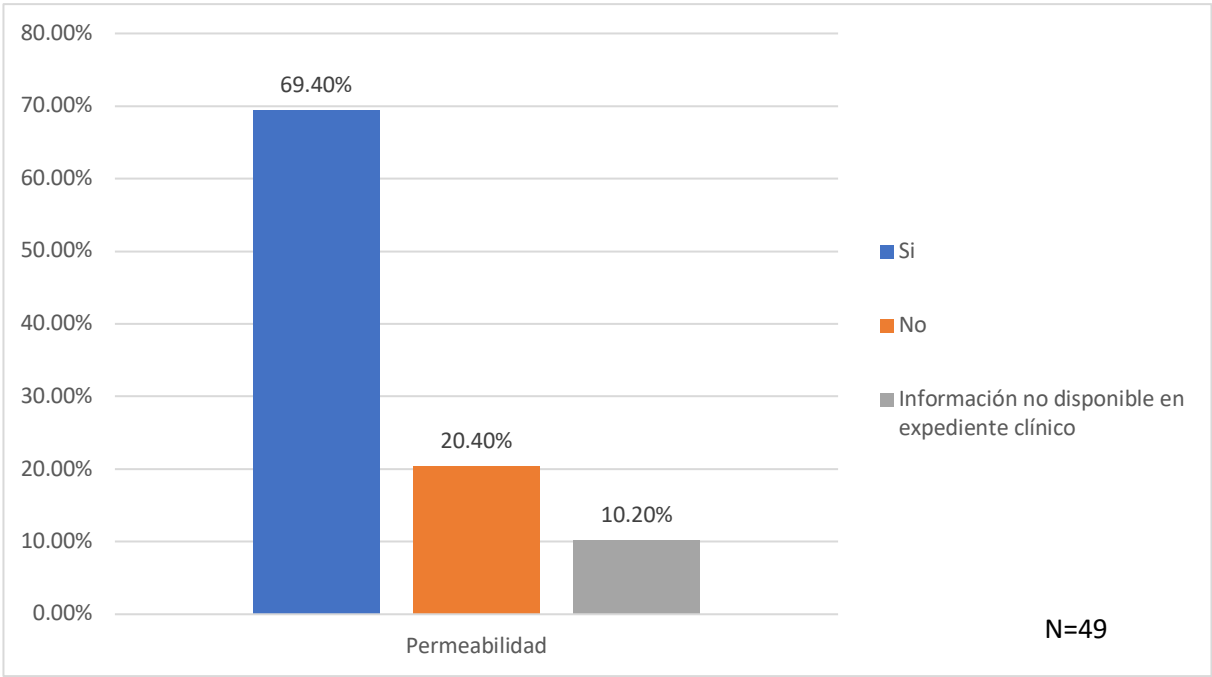
Cuadro 4. Permeabilidad de la fistula en los pacientes que se le confeccionó fistulas arteriovenosas para hemodiálisis en el Hospital General de la Plaza de la Salud en el período julio 2009 - enero 2023.

Permeabilidad	Frecuencia	%
Si	34	69.4
No	10	20.4
Información no disponible en expediente clínico	5	10.2
Total	49	100.0

Fuente: Expediente clínico.

El 69.4 % de los pacientes con insuficiencia renal en hemodiálisis si presentaron permeabilidad demostrable en un periodo evaluado a doce meses posterior a la creación de la fistula arteriovenosa; el 20.4 % no y el 10.2 % la información no disponible en expediente clínico.

Gráfico 4. Permeabilidad de la fistula en los pacientes que se le confeccionó fistulas arteriovenosas para hemodiálisis en el Hospital General de la Plaza de la Salud en el período julio 2009 - enero 2023.



Fuente: cuadro 4.

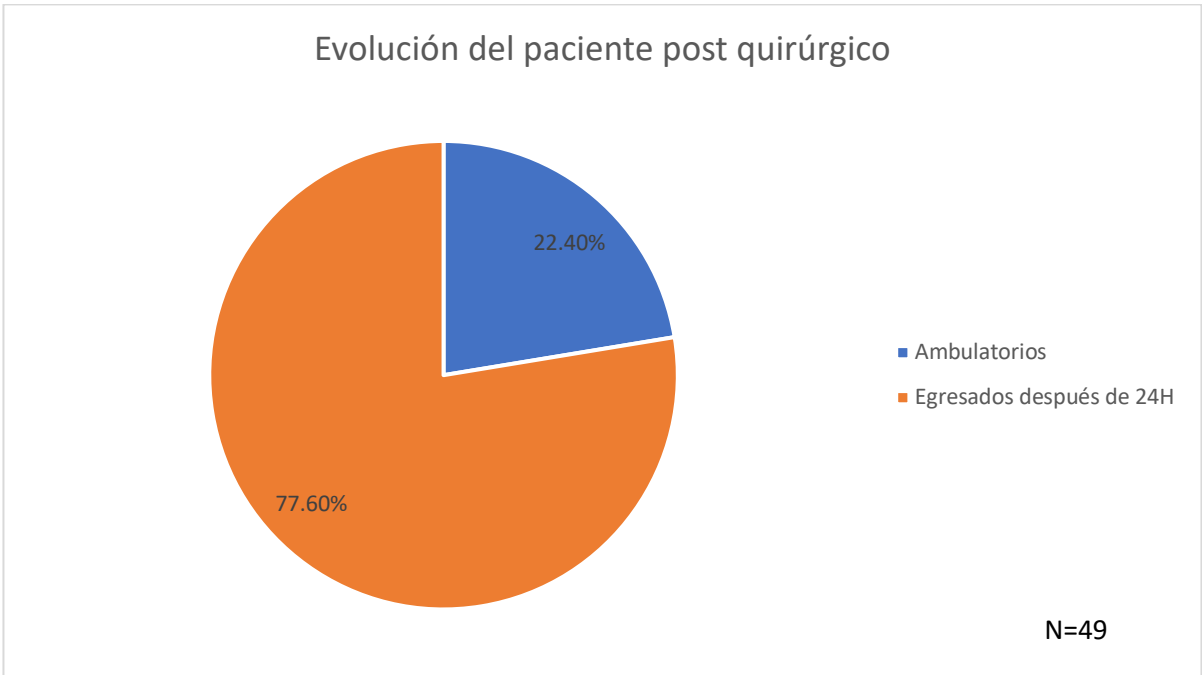
Cuadro 5. Manejo ambulatorio en los pacientes que se le confeccionó fistulas arteriovenosas para hemodiálisis en el Hospital General de la Plaza de la Salud en el período julio 2009 - enero 2023.

Evolución del paciente post quirúrgico	Frecuencia	%
Ambulatorios	11	22.4
Egresados después de 24 horas	38	77.6
Total	49	100.0

Fuente: Expediente clínico.

El 77.6 % de la evaluación de los pacientes post quirúrgico fueron egresados después de las 24 horas y el 22.4 % fueron ambulatorios.

Gráfico 5. Manejo ambulatorio en los pacientes que se le confeccionó fistulas arteriovenosas para hemodiálisis en el Hospital General de la Plaza de la Salud en el período julio 2009 - enero 2023.



Fuente cuadro 5.

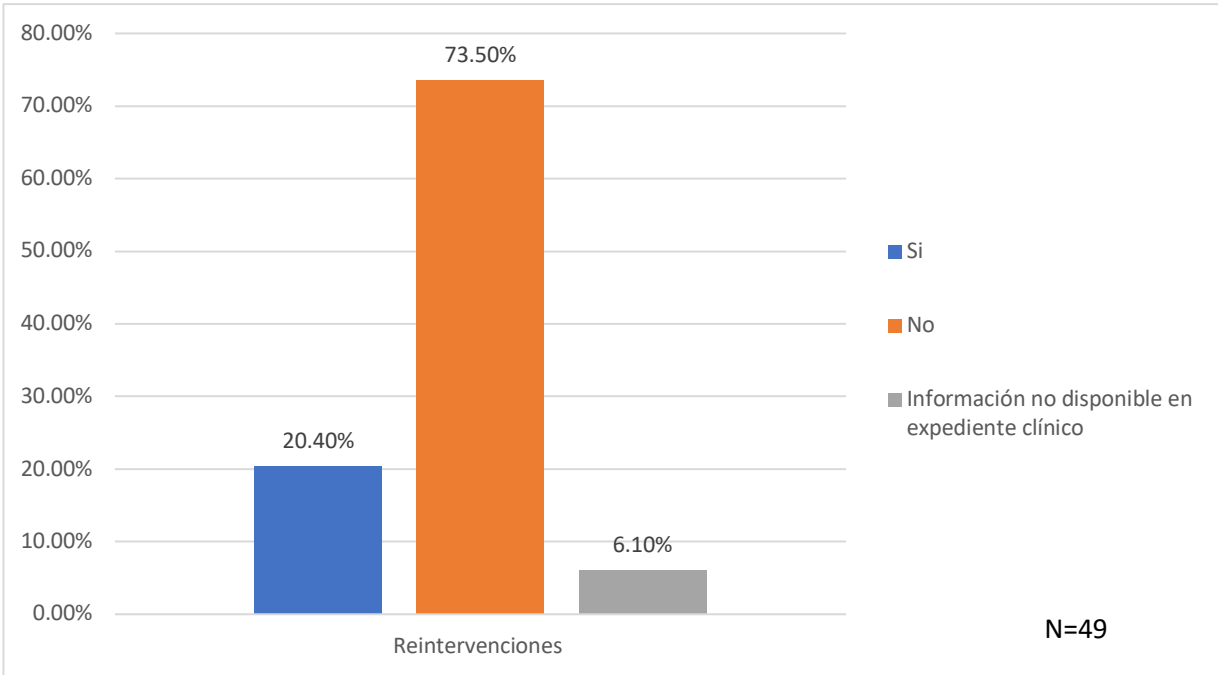
Cuadro 6. Reintervenciones en los pacientes en los pacientes que se le confeccionó fistulas arteriovenosas para hemodiálisis en el Hospital General de la Plaza de la Salud en el período julio 2009 - enero 2023.

Reintervenciones	Frecuencia	%
Si	10	20.4
No	36	73.5
Información no disponible en expediente clínico	3	6.1
Total	49	100.0

Fuente: Expediente clínico.

El 73.5 % de los pacientes con insuficiencia renal en hemodiálisis no tuvieron reintervenciones; el 20.4 % si tuvieron reintervenciones correspondientes a las complicaciones de hematomas y trombosis; y el 6.1 % la información no disponible en expediente clínico.

Gráfico 6. Reintervenciones en los pacientes en los pacientes que se le confeccionó fistulas arteriovenosas para hemodiálisis en el Hospital General de la Plaza de la Salud en el período julio 2009 - enero 2023.



Fuente cuadro 6.

Cuadro 7. Según si presentaron complicaciones en los pacientes con fistulas arteriovenosas creadas en el periodo especificado.

Complicaciones	Frecuencia	%
No	28	57.1
Si	21	42.9
Total	49	100.0

Fuente: Expediente clínico.

El 57.1 % de los pacientes con insuficiencia renal en hemodiálisis no presentaron ninguna complicación y el 42.9 % presentaron alguna complicación.

Gráfico 7. Según si presentaron complicaciones los pacientes que se le confeccionó fistulas arteriovenosas para hemodiálisis en el Hospital General de la Plaza de la Salud en el período julio 2009 - enero 2023.



Fuente cuadro 7.

Cuadro 8. Según si presentaron complicaciones los pacientes que se le confeccionó fistulas arteriovenosas para hemodiálisis en el Hospital General de la Plaza de la Salud en el período julio 2009 - enero 2023.

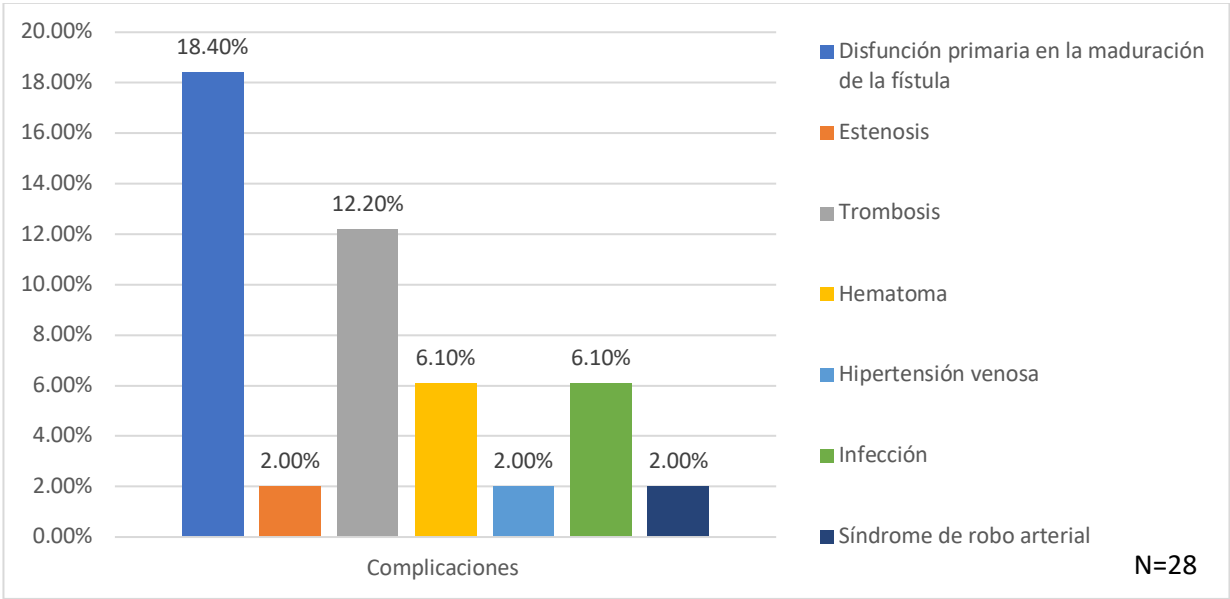
Complicaciones	Frecuencia	%
Disfunción primaria en la maduración de la fistula	9	18.4
Estenosis	1	2.0
Trombosis	6	12.2
Hematoma	3	6.1
Hipertensión venosa	1	2.0
Infección	3	6.1
Síndrome de robo arterial	1	2.0

Fuente: Expediente clínico.

* Los pacientes presentaron más de 1 complicación.

El 18.4 % de las complicaciones presentada por los pacientes con insuficiencia renal en hemodiálisis fue la disfunción primaria en la maduración de la fístula, el 12.2 % la trombosis, el 6.1 % el hematoma y la infección y el 2 % estenosis, hipertensión venosa y síndrome de robo arterial.

Gráfico 8. Según complicaciones en los pacientes con fistulas arteriovenosas creadas en el periodo especificado.



Fuente cuadro 7.

Capítulo 5: Discusión De Los Resultados

Capítulo 5: Discusión De Los Resultados

5.1. Análisis de los resultados.

El 61.2 % de los pacientes con insuficiencia renal en hemodiálisis que se les hizo la fístula tenían una edad entre 45 a 64 años. En el estudio realizado por Zhang F et al en el Hospital Hunan Provincial People, China en el año 2021 la edad promedio de los pacientes que participaron en el estudio fue de 56.11 años lo cual coincide con la de nuestros participantes.[74]

El 73.5 % de los pacientes con insuficiencia renal en hemodiálisis que se les hizo la fístula eran del sexo masculino. En un estudio realizado por Arunesh Gupta et al. en el Hospital Nair Charitable en la India, donde el 65.74 % de los pacientes con insuficiencia renal en hemodiálisis eran del sexo masculino. [75]

El 91.8 % de los factores de riesgos presentados por los pacientes con insuficiencia renal en hemodiálisis fueron las enfermedades cardiacas. En el estudio realizado por Zhang F et al en donde el 85 % de los factores de riesgos presentados por los pacientes con insuficiencia renal fue la enfermedad cardiaca tipo hipertensión.[74]

El 69.4 % de los pacientes presentó permeabilidad durante el seguimiento posterior de 12 meses en el estudio previamente mencionado realizado por Zhang F et al el 81% de los pacientes tuvieron permeabilidad en su seguimiento de 14 meses. [74]

El 77.6 % de la evolución de los pacientes postquirúrgico fueron egresados después de las 24 horas. En el estudio realizado por Ian Blanco Mavillard, donde se evalúan los factores de riesgo de la estadía hospitalaria y las complicaciones postoperatorias en pacientes con fístula arteriovenosa para hemodiálisis, se evidencia que en una muestra de 150 pacientes el promedio de estadía hospitalaria corresponde a 3.2 días.[76]

El 57.1 % de los pacientes con insuficiencia renal en hemodiálisis que se le realizó una fístula arteriovenosa no presentaron ninguna complicación y el 42.9 % presentaron alguna complicación. No se cuenta con bibliografía actualizada que describa de manera global los porcentajes de complicación, sino que estos están desglosados en las distintas complicaciones presentadas.

El 73.5 % de los pacientes con insuficiencia renal en hemodiálisis no tuvieron reintervenciones. En el estudio publicado en el Journal Of Vascular Surgery en el 2020, se reporta que el 30 % de los pacientes a los cuales se realizaron una fístula arteriovenosa para hemodiálisis tuvieron que ser reintervenidos. [77]

El 18.4 % de las complicaciones presentada por los pacientes con insuficiencia renal en hemodiálisis fue la disfunción primaria en la maduración de la fístula. Sin embargo, en un estudio publicado en la revista JAMA en el 2024, por Charmaine E Lock se reporta que del 33 al 62 % de los pacientes a los cuales se le realiza una fístula arteriovenosa para hemodiálisis presentan como complicación principal disfunción primaria en los primeros 6 meses tras su creación. [78]

5.2. Conclusiones

Vistos, analizados y discutidos los resultados hemos llegado a las siguientes conclusiones:

En nuestro estudio sobre pacientes con insuficiencia renal en hemodiálisis a quienes se les realizó una fístula, se encontró que la mayoría de ellos (el 61.2 %) tenían edades comprendidas entre 45 y 64 años. Además, el 73.5 % de los pacientes eran hombres. Las enfermedades cardíacas representaron el principal factor de riesgo, presente en el 91.8 % de los casos.

En términos de la eficacia del procedimiento, el 69.4 % de los pacientes mostraron permeabilidad en la fístula en el periodo correspondiente a 12 meses posterior a la confección. Después de la cirugía, el 77.6 % de los pacientes fueron dados de alta tras 24 horas de observación. Adicionalmente, el 73.5 % de los pacientes no requirieron reintervenciones posteriores.

Respecto a las complicaciones, el 57.1 % de los pacientes no presentaron complicaciones. Sin embargo, el 18.4 % de las complicaciones observadas se debieron a disfunción primaria durante la maduración de la fístula.

En el estudio presentado podemos concluir que los datos obtenidos son comparables con estudios internacionales, a excepción de las reintervenciones y el fallo en la maduración primaria donde tuvimos menores porcentajes a comparación con otros hospitales del mundo por lo que podemos concluir que nuestro hospital se encuentra dentro de los estándares internacionales en cuanto a los resultados de este procedimiento quirúrgico.

Capítulo 6. Recomendaciones

Capítulo 6. Recomendaciones

6.1. Recomendaciones

Recomendaciones al personal médico:

1. Evaluación preoperatoria completa:
 - Realizar una evaluación exhaustiva del estado vascular del paciente antes de la cirugía para determinar la mejor ubicación de la fístula.
 - Considerar la edad, sexo, comorbilidades y calidad de los vasos sanguíneos del paciente.
2. Selección de técnica quirúrgica adecuada:
 - Utilizar técnicas quirúrgicas basadas en las mejores prácticas y evidencia científica.
 - Realizar una formación continua en nuevas técnicas y avances en cirugía de fístula arteriovenosa.
3. Cuidado postoperatorio inmediato:
 - Monitorear de cerca al paciente después de la cirugía para detectar signos tempranos de complicaciones como trombosis o infección.
 - Instruir al paciente sobre el cuidado adecuado de la fístula, incluyendo la importancia de mantener la higiene y evitar la compresión excesiva del brazo afectado.
4. Seguimiento regular:
 - Programar revisiones periódicas para evaluar la funcionalidad de la fístula y detectar problemas a tiempo.
 - Utilizar ultrasonido doppler y otras herramientas de diagnóstico para monitorear la maduración y permeabilidad de la fístula.
5. Educación al paciente:
 - Proveer al paciente con información detallada sobre el manejo de su fístula, incluyendo signos de complicaciones y cuándo buscar atención médica.
 - Fomentar una buena comunicación entre el paciente y el equipo de salud para reportar cualquier problema de manera oportuna.

Recomendaciones al hospital:

1. Protocolo estándar de creación y manejo de fístula arteriovenosa:
 - Implementar y mantener protocolos estándar para la creación y manejo de fístulas arteriovenosas.
 - Asegurar que todos los profesionales involucrados estén familiarizados y cumplan con estos protocolos.
2. Capacitación y formación continua:
 - Ofrecer programas de capacitación y educación continua para el personal médico y de enfermería sobre las últimas técnicas y mejores prácticas en la creación y manejo de fístula arteriovenosa.
 - Promover la asistencia a conferencias y talleres especializados.
3. Equipamiento adecuado:
 - Asegurar la disponibilidad de equipos modernos y adecuados para la creación y monitoreo de fístula arteriovenosa.
 - Mantener y actualizar el equipo regularmente para asegurar su funcionamiento óptimo.
4. Coordinación multidisciplinaria:
 - Fomentar una colaboración estrecha entre cirujanos, nefrólogos, radiólogos y personal de enfermería.
 - Establecer reuniones regulares para discutir casos complejos y planificar estrategias de manejo.
5. Revisión de resultados y mejora continua:
 - Realizar auditorías regulares de los resultados de las fístula arteriovenosa creadas y analizar los factores que influyen en los resultados exitosos o en las complicaciones.
 - Implementar un sistema de retroalimentación para mejorar continuamente los protocolos y prácticas clínicas basadas en los resultados de estas auditorías.

Referencias Bibliográficas

Referencias Bibliográficas

1. Levey AS, Eckardt K-U, Tsukamoto Y, Levin A, Coresh J, Rossert J, et al. Definition and classification of chronic kidney disease: A position statement from Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO). *Kidney Int* [Internet]. 2005;67(6):2089–100.
2. Mar 9. Día Mundial del Riñón 2022: HEARTS en las Américas y Salud Renal para Todos [Internet]. Paho.org. [citado el 29 de enero de 2024].
3. Diario L. 2,4 millones de personas mueren anualmente en el mundo por insuficiencia renal [Internet]. Listindiario.com. 2023.
4. UpToDate [Internet]. Uptodate.com. [citado el 29 de enero de 2024]. https://www.uptodate.com/contents/overview-of-the-management-of-chronic-kidney-disease-in-adults?search=chronic%20kidney%20disease&source=search_result&selectedTitle=1~150&usage_type=default&display_rank=1
5. Cárdenas Rodríguez JD, Bustamante Vásquez CA, Pincay Intriago RM, Cevallos Flores JK. Complicaciones de fístula arteriovenosa para hemodiálisis. *RECIAMUC* [Internet]. 2023 [citado el 29 de enero de 2024];7(1):550–8.
6. Peña KAV. Revisión crítica: complicaciones más comunes de la fístula arteriovenosa en pacientes con tratamiento de hemodiálisis [Internet]. Edu.pe. 2023 [citado el 29 de enero de 2024].
7. Vista de Evaluación preoperatoria del acceso vascular para hemodiálisis, hallazgos normales de la fístula arteriovenosa y sus complicaciones mediante ecografía doppler [Internet]. Espacio- seram.com. [citado el 30 de enero de 2024].
8. Hakim R., and Himmelfarb J.: Hemodialysis access failure: a call to action. *Kidney Int* 1998; 54: pp. 1029-1040.
9. Ravani P., Palmer S.C., Oliver M.J., et al: Associations between hemodialysis access type and clinical outcomes: a systematic review. *J Am Soc Nephrol* 2013; 24: pp. 465-473
10. Cheung A.K., Imrey P.B., Alpers C.E., et al: Intimal hyperplasia, stenosis, and arteriovenous fistula maturation failure in the hemodialysis fistula maturation study. *J Am Soc Nephrol* 2017; 28:pp. 3005-3013.
11. GBD 2017 Disease and Injury Incidence and Prevalence Collaborators (2018). Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 354 diseases and injuries for 195 countries and territories, 1990-2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet* (London, England), 392(10159), 1789–1858.

12. Registro Nacional de Programa de Hemodialisis, directiva de la Sociedad Dominicana de nefrologia, 2020-2022.
13. Donación & Trasplante. (n.d.). Retrieved December 27, 2024, from <https://incortrd.com/wp-content/uploads/2022/10/REVISTA-XI-2022-17102022-1.pdf>
14. Martín, P., & Errasti, P. (2006). Trasplante renal. Anales del Sistema Sanitario de Navarra, 29(Supl. 2), 79-91.
15. 15-E. Morales Ruíz. Trasplante Renal Anticipado. Nefrología, vol. 28, N°S3; pag. 1-139. Junio 2018.
16. Liaño F, Gainza de los Ríos FJ, Urbizu Gallardo JM y Tenorio Cañamas T. Conceptos y Epidemiología Insuficiencia Renal Aguda. En: Hernando Nefrología Clínica, Editorial Panamericana Madrid 2022; pp 895-903
17. Mehta RL, Chertow GM: Acute renal failure definitions and classification: Time for change? J Am Soc Nephrol 2003; 14: 2178-2187.
18. Bouman C, Kellum JA, Lameire N, Levin N: Definition for acute renal failure. 2ª conferencia Internacional de Consenso de la Acute Dialysis Quality Initiative.
19. Bellomo R, Ronco C, Kellum JA, Mehta RL, Palevsky P and the ADQI workgroup: Acute renal failure; definition, outcome measures, animal models, fluid therapy and information technology needs: the second international consensus conference of the acute dialysis quality initiative (ADQI) group. Critical Care 2004; 8: R204-R212.
20. Schrier RW, Wang W, Poole B, Mitra A: Acute renal failure: definitions, diagnosis, pathogenesis and therapy. J Clin Invest 2004; 114: 5-14.
21. Lorenzo Sellarés V, Luis Rodríguez D. Enfermedad Renal Crónica. En: Lorenzo V., López Gómez JM (Eds). Nefrología al día. ISSN: 2659-2606.
22. Fernández Lucas M, Teruel Briones JL. Técnicas de hemodiálisis. En: Lorenzo V., López Gómez JM (Eds). Nefrología al día. ISSN: 2659-2606.
23. Martín, P., & Errasti, P.. (2006). Trasplante renal. Anales del Sistema Sanitario de Navarra, 29(Supl. 2), 79-91.
24. 24-E. Morales Ruíz. Trasplante Renal Anticipado. Nefrología, vol. 28, N°S3; pag. 1-139. Junio 2018.
25. 25-P. Martín, P. Errasti, Trasplante Renal. An. Sist. Sanit. Navar. 2006 Vol. 29, Suplemento 2.
26. Woo K, Ulloa J, Allon M, et al. Establecer criterios específicos del paciente para seleccionar el procedimiento óptimo de acceso vascular de la extremidad superior. J Vasc Surg 2017; 65:1089.
27. Lok CE, Davidson I. Elección óptima de acceso a diálisis para pacientes con enfermedad renal crónica: desarrollo de un plan de vida para el acceso a diálisis. Semin Nefrol 2012; 32:530.

28. Miller CD, Robbin ML, Barker J, Allon M. Comparación de injertos arteriovenosos en el muslo y las extremidades superiores en pacientes en hemodiálisis. *J Am Soc Nephrol* 2003; 14:2942.
29. Ram SJ, Sachdeva BA, Caldito GC, et al. Los injertos de muslo contribuyen significativamente al tiempo que los pacientes pasan en diálisis. *Clin J Am Soc Nephrol* 2010; 5:1229.
30. Gradman WS, Laub J, Cohen W. Transposición de la vena femoral para el acceso a hemodiálisis arteriovenosa: la mejor selección de pacientes y las medidas intraoperatorias reducen la isquemia posoperatoria. *J Vasc Surg* 2005; 41:279.
31. Liu F, Bennett S, Arrigain S, et al. Permeabilidad y complicaciones de los catéteres de diálisis translumbares. *Semin Dial* 2015; 28:E41.
32. Lawson JH, Glickman MH, Ilzecki M, et al. Vasos acelulares humanos diseñados por bioingeniería para el acceso a diálisis en pacientes con enfermedad renal terminal: dos ensayos de fase 2 de un solo brazo. *Lanceta* 2016; 387:2026.
33. Aitken E, Thomson P, Bainbridge L, et al. Un ensayo controlado aleatorio y un análisis de rentabilidad de los injertos arteriovenosos de canulación temprana versus catéteres venosos centrales tunelizados en pacientes que requieren acceso vascular urgente para hemodiálisis. *J Vasc Surg* 2017; 65:766.
34. Al-Balas A, Lee T, Young CJ, et al. El efecto clínico y económico de la selección del acceso vascular en pacientes que inician hemodiálisis con catéter. *J Am Soc Nephrol* 2017; 28:3679.
35. Parvulescu F, Oliver MJ, Reyna ME, et al. Factores que afectan la extrusión del manguito de catéteres de hemodiálisis tunelizados. *Can Assoc Radiol J* 2022; 73:410.
36. Silverstein DM, Trerotola SO, Clark T, et al. Consideraciones clínicas y regulatorias para catéteres venosos centrales para hemodiálisis. *Clin J Am Soc Nephrol* 2018; 13:1924.
37. Freeman BM, Tingen JS, Cull DL, Carsten CG 3°. La técnica de adentro hacia afuera para la colocación de catéteres de diálisis tunelizados con oclusión venosa central. *Casos de J Vasc Surg Innov Tech* 2019; 5:350.
38. Nadolski GJ, Trerotola SO, Stavropoulos SW, et al. Catéteres translumbares para hemodiálisis en pacientes con acceso venoso central limitado: ¿importa el tamaño del paciente? *J Vasc Interv Radiol* 2013; 24:997.
39. Herscu G, Woo K, Weaver FA, Rowe VL. Uso de acceso a diálisis no convencional en pacientes sin alternativa viable. *Ann Vasc Surg* 2013; 27:332.
40. Lok CE, Huber TS, Lee T, et al. KDOQI Clinical Practice Guideline for Vascular Access: 2019 Update. *Am J Kidney Dis* 2020; 75:S1.
41. Sidawy AN, Gray R, Besarab A, et al. Recommended standards for reports dealing with arteriovenous hemodialysis accesses. *J Vasc Surg* 2002; 35:603.

42. Schwein A, Georg Y, Lejay A, et al. Promising Results of the Forearm Basilic Fístula Reveal a Worthwhile Option between Radial Cephalic and Brachial Fístula. *Ann Vasc Surg* 2016; 32:5.
43. Glowinski J, Glowinska I, Malyszko J, Gacko M. Basilic vein transposition in the forearm for secondary arteriovenous fistula. *Angiology* 2014; 65:330.
44. Al Shakarchi J, Khawaja A, Cassidy D, et al. Efficacy of the Ulnar-Basilic Arteriovenous Fístula for Hemodialysis: A Systematic Review. *Ann Vasc Surg* 2016; 32:1.
45. Weaver ML, Holscher CM, Sorber R, et al. Comparison of forearm versus upper arm basilic transposition arteriovenous fistulas demonstrates equivalent satisfactory patency. *J Vasc Surg* 2019; 70:1247.
46. Cooper J, Power AH, DeRose G, et al. Similar failure and patency rates when comparing one- and two-stage basilic vein transposition. *J Vasc Surg* 2015; 61:809.
47. Agarwal A, Mantell M, Cohen R, et al. Outcomes of single-stage compared to two-stage basilic vein transposition fistulae. *Semin Dial* 2014; 27:298.
48. Syed FA, Smolock CJ, Duran C, et al. Comparison of outcomes of one-stage basilic vein transpositions and two-stage basilic vein transpositions. *Ann Vasc Surg* 2012; 26:852.
49. Leake AE, Winger DG, Leers SA, et al. Management and outcomes of dialysis access-associated steal syndrome. *J Vasc Surg* 2015; 61:754.
50. Ayala Strub MA, Manzano Grossi MS, Ligeró Ramos JM. Fístulas Arterio-Venosas para Hemodiálisis. En: Lorenzo V., López Gómez JM (Eds). *Nefrología al día*. ISSN: 2659-2606.
51. Korn A, Alipour H, Zane J, et al. Predictors of Steal in Hemodialysis Access. *Am Surg* 2017; 83:1099.
52. Antoniou GA, Lazarides MK, Georgiadis GS, et al. Lower-extremity arteriovenous access for haemodialysis: a systematic review. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2009; 38:365.
53. Alomran F, Boura B, Mallios A, et al. Tagliatelle technique for arteriovenous fistula creation using a great saphenous vein semipanel graft. *J Vasc Surg*; 58:1705.
54. Gao C, Weng C, He C, et al. Comparison of regional and local anesthesia for arteriovenous fistula creation in end-stage renal disease: a systematic review and meta-analysis. *BMC Anesthesiol* 2020; 20:219.
55. Reynolds TS, Kim KM, Dukkupati R, et al. Pre-operative regional block anesthesia enhances operative strategy for arteriovenous fistula creation. *J Vasc Access*; 12:336.
56. Sahin L, Gul R, Mizrak A, et al. Ultrasound-guided infraclavicular brachial plexus block enhances postoperative blood flow in arteriovenous fistulas. *J Vasc Surg*; 54:749.
57. Laupland KB, Conly JM. Treatment of *Staphylococcus aureus* colonization and prophylaxis for infection with topical intranasal mupirocin: an evidence-based review. *Clin Infect Dis* 2003; 37:933.

58. Bharat A, Jaenicke M, Shenoy S. A novel technique of vascular anastomosis to prevent juxta- anastomotic stenosis following arteriovenous fistula creation. *J Vasc Surg* 2012; 55:274.
59. Sadaghianloo N, Declémy S, Jean-Baptiste E, et al. Radial artery deviation and reimplantation inhibits venous juxta-anastomotic stenosis and increases primary patency of radial-cephalic fistulas for hemodialysis. *J Vasc Surg* 2016; 64:698.
60. Bender MH, Bruyninckx CM, Gerlag PG. The brachiocephalic elbow fistula: a useful alternative angioaccess for permanent hemodialysis. *J Vasc Surg*; 20:808.
61. Kim JJ, Gifford E, Nguyen V, et al. Increased use of brachiocephalic arteriovenous fistulas improves functional primary patency. *J Vasc Surg* 2015; 62:442.
62. Brahmbhatt A, Remuzzi A, Franzoni M, Misra S. The molecular mechanisms of hemodialysis vascular access failure. *Kidney Int*; 89:303.
63. Rueda CA, Nehler MR, Kimball TA, et al. Arteriovenous fistula construction using femoral vein in the thigh and upper extremity: single-center experience. *Ann Vasc Surg*; 22:806.
64. Huber TS, Hirneise CM, Lee WA, et al. Outcome after autogenous brachial-axillary translocated superficial femoropopliteal vein hemodialysis access. *J Vasc Surg*; 40:311.
65. Sadaghianloo N, Jean-Baptiste E, Mousnier A, et al. Arm composite autogenous vascular access using the great saphenous vein and the femoral vein: results from a single-centre study. *Eur J Vasc Endovasc Surg*; 45:183.
66. Anderson JE, Chang AS, diputado de Anstadt. Infecciones en el sitio de hemoacceso por politetrafluoroetileno. *ASAIO J* 2000; 46:T18.
67. Wong B, Muneer M, Wiebe N, et al. Canulación con ojal versus escalera de cuerda de fístulas arteriovenosas para hemodiálisis: una revisión sistemática. *Am J Kidney Dis*; 64:918.
68. Millas AM. Síndrome de robo vascular y neuropatía monomélica isquémica: dos variantes de isquemia de miembros superiores tras cirugía de acceso vascular para hemodiálisis. *Trasplante de Nephrol Dial*; 14:297.
69. Gilbert MS, Robinson A, Báez A, et al. Síndrome del túnel carpiano en pacientes que reciben hemodiálisis renal a largo plazo. *J Bone Joint Surg Am* 1988; 70:1145.
70. Lorenzo Sellarés V, López Gómez JM. Principios Físicos en Hemodiálisis. En: Lorenzo V., López Gómez JM (Eds). *Nefrología al día*. ISSN: 2659-2606.
71. Reyat Y, Robinson C, Salama A, Levy JB. Complicaciones neurológicas de las fistulas arteriovenosas braquiales. *Trasplante de Nephrol Dial*.
72. Thermann F, Kornhuber M. Neuropatía monomélica isquémica: una complicación rara pero importante después de la colocación del acceso para hemodiálisis: una revisión. *J Vasc Acceso* 2011; 12:113.

73. Carlota Cuncay Cuncay. Conocimientos y prácticas sobre autocuidado del acceso vascular en pacientes hemodializados del Hospital Isidro Ayora De Loja”. en el año 2020
74. Zhang F, Li J, Yu J, Jiang Y, Xiao H, Yang Y, Liang Y, Liu K, Luo X. Risk factors for arteriovenous fistula dysfunction in hemodialysis patients: a retrospective study. *Sci Rep.* 2023 Dec 3;13(1):21325. doi: 10.1038/s41598-023-48691-4. PMID: 38044365; PMCID: PMC10694134.
75. Gupta A, Kumar V, Peswani AR, Suresh A. Outcomes of Arteriovenous Fistula Creation in Patients Undergoing Hemodialysis: An Indian Experience. *Cureus.* 2022 Jan 4;14(1):e20921. doi: 10.7759/cureus.20921. PMID: 35145814; PMCID: PMC8811729.
76. Mavillard, I. B., Calero, M. Á. R., & Rojas, C. S. (2017). Evaluación de complicaciones de la fístula arteriovenosa para hemodiálisis según la técnica de canalización. *Enfermería Nefrológica*, 20(2), 167-177. <https://doi.org/10.4321/s2254-288420170000200010>
77. He, Y., Northrup, H., Roy-Chaudhury, P., Cheung, A. K., Berceli, S. A., & Shiu, Y. (2020). Analyses of hemodialysis arteriovenous fistula geometric configuration and its associations with maturation and reintervention. *Journal Of Vascular Surgery*, 73(5), 1778-1786.e1. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2020.09.033>
78. Lok, C. E., Huber, T. S., Orchanian-Cheff, A., & Rajan, D. K. (2024). Arteriovenous Access for Hemodialysis. *JAMA*, 331(15), 1307. <https://doi.org/10.1001/jama.2024.0535>

Anexos

Anexo 1: Formulario de recolección de datos

FORMULARIO DE RECOLECCION DE DATOS

HC Paciente

Cumple con criterios de exclusion

Años cumplidos

☐ 22-44

☐ 65-74

☐ 45-64

☐ Más 75

Sexo

☐ Masculino

☐ Femenino

Factores de riesgo:

☐ Edad mayor de 75 años

☐ Obesidad

☐ Sexo femenino

☐ Enfermedades cardiacas

☐ Enfermedad arterial periferica

☐ Hipertension pulmonar

☐ Diabetes

Permeabilidad

Evolucion postquirurgica

☐ Egreso

☐ Ingreso a UCI

☐ Fallecido

Dias de estadia

☐ Ambulatorio

☐ 1 día

☐ 2 días

☐ 3 días

☐ Más 3 días

Reintervención

Complicaciones

☐ Ninguna complicacion

☐ Disfuncion primaria en la maduracion de la fistula

☐ Estenosis

☐ Trombosis

☐ Hematoma

☐ Síndrome de robo arterial

☐ Aneurismas

☐ Pseudoaneurismas

☐ Hipertension venosa

☐ Infeccion

Uso de fistula al año

☐ Si

☐ No

☐ Información no disponible

Anexo 2: Certificaciones en ética de investigación UNIBE



CERTIFICACIÓN EN ÉTICA DE INVESTIGACIÓN

Nombre Completo Andy Marte Ulerio
Matrícula o código institucional 201067
Correo Electrónico Institucional andymarteulerio@hotmail.com
Carrera/Posición: Postgrado en Medicina
Estado del examen Aprobado
Número de Certificación DIAIRB2024-0487
Fecha Tuesday, March 19, 2024

Michael A. Alcántara-Minaya, MD
Coordinador Comité de Ética
Vicerrectoría de Investigación e Innovación
Universidad Iberoamericana (UNIBE)



CERTIFICACIÓN EN ÉTICA DE INVESTIGACIÓN

Nombre Completo Maria Cristina Espaillat Herrera
Matrícula o código institucional 201111
Estado del examen Aprobado
Número de Certificación DIAIRB2024-0480
Fecha Tuesday, March 19, 2024

Michael A. Alcántara-Minaya, MD
Coordinador Comité de Ética
Vicerrectoría de Investigación e Innovación
Universidad Iberoamericana (UNIBE)



Anexo 3: Carta de aprobación de proyecto por Departamento de Investigación HGPS



**Hospital General
de la Plaza de la Salud**

**Departamento de Investigación
Hospital General Plaza de la Salud**

Carta de aprobación de proyecto de investigación

29 de febrero del 2024

A quién pueda interesar,

Por medio de la presente certifico que **María Cristina Espaillat y Andy Marte Ulerio**, código 08493 y 08526 respectivamente, residentes de Cirugía General y Trasplante del **Hospital General de la Plaza de la Salud**, pueden realizar su tesis de postgrado titulada: **"Evolución De Las Fístulas Arteriovenosas Creadas En Pacientes Con Insuficiencia Renal En hemodiálisis En El Hospital General Plaza De La Salud En El Período Julio 2009 – Enero 2023"** con el Departamento de Investigación del Hospital General Plaza de la Salud, registrada en la institución con el código **24-TPG-624**.

Tras haber evaluado su propuesta de investigación, y confirmar que cumple, en este momento, con los requisitos metodológicos y éticos establecidos por la institución, aprobamos su ejecución en el tiempo establecido.

Apegados a los acuerdos establecidos entre los investigadores y la institución, reiteramos el respeto de la confidencialidad, así como la propiedad intelectual compartida, lo que nos permitirá el uso de los datos generados por esta iniciativa, siempre y cuando sean incluidos los investigadores en futuros análisis.

Los investigadores se comprometen a la entrega oportuna de bases de datos y reporte final. De lo contrario, asume las responsabilidades que acarrea el no cumplimiento de los acuerdos, dando la potestad al HGPS de proceder siguiendo las normativas establecidas por la ley.

Dolores Mejía De La Cruz
Gerente de Investigación
(809) 723-4154

Anexo 4: Certificación de aprobación de tema UNIBE

Aplicación Completa para Estudiantes

Código de Aplicación	ACECEI2024-174
Nombre del Estudiante #1	Maria Cristina Espaillat Herrera
Matrícula del Estudiante #1	201111
Nombre del Estudiante #2	Andy Marte Ulerio
Matrícula del Estudiante #2	201067

Nombre del Proyecto de Investigación

Prevalencia de la evolución de las fístulas arteriovenosas creadas en pacientes con insuficiencia renal crónica en hemodiálisis en el hospital general plaza de la salud en el período julio 2009 - Enero 2023

CAMBIOS APROBADOS DÍA Monday, April 15, 2024

ESTADO DE LA APLICACIÓN APROBADO