



UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
FACULTAD DE MEDICINA
LICENCIATURA DE NUTRICIÓN Y DIETÉTICA



PROTOCOLO DE TESIS

“Evaluación de la composición corporal en los pacientes de trasplante renal durante los últimos 5 años en el Complejo Hospitalario Metropolitano Dr. Arnulfo Arias Madrid, Panamá 2019”

Integrantes: Lluvia Bogarín EC-46-11261

Thalia Randino 8-920-385

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	4
1.1 Planteamiento del Problema	4
1.2 Justificación	5
2.0 MARCO TEÓRICO	7
2.1 Enfermedad renal crónica	7
2.1.1 Causas.....	7
2.1.2 Factores de riesgo	9
2.1.3 Síntomas	12
2.1.4 Tratamiento	13
2.1.5 Preparación del paciente para el tratamiento renal sustitutivo	14
2.2 Trasplante Renal	17
2.2.1 Evolución del trasplante renal	19
2.2.2 Ventajas y desventajas de un trasplante renal	20
2.2.3 Contraindicaciones del trasplante renal.....	20
2.2.4 Edad del receptor	21
2.2.5 Complicaciones	21
2.2.6 Inmunosupresión.....	22
2.2.7 Factores de riesgo	27
2.2.8 Pronóstico o Supervivencia	28
2.2.9 Manejo clínico post-trasplante.....	29
2.3 Composición corporal en pacientes trasplantados del riñón.....	33
2.3.1 Bioimpedancia eléctrica	34
2.3.2 Masa muscular.....	35
2.3.4 Masa grasa total	36
2.3.5 Masa ósea	36
2.3.6 Ángulo de fase.....	37
2.3.7 Estado de hidratación	38
2.3.8 Índice de masa corporal.....	39
2.4 Formulación de hipótesis	41
3. 0 OBJETIVOS.....	42
3. 1 Objetivo general	42
3.2 Objetivos específicos	42

4. 0 MARCO METODOLÓGICO	43
4.1 Definiciones de las variables	43
4.1.1 Variables dependientes	43
4.1.2 Variables independientes	43
4.1.3 Variables sociodemográficas	43
4.1.4 Definiciones operacionales de las variables	44
4.2 Tipo y diseño de estudio	48
4.3 Población, muestra y muestreo	48
4.3.1 Universo	48
4.3.2 Tamaño de la muestra	48
4.3.3 Métodos del muestreo	49
4.3.5 Criterios de inclusión	49
4.3.6 Criterios de exclusión	50
4.4 Procedimientos	50
4. 4.1 Evaluación sociodemográfica	51
4.4.2 Evaluación antropométrica	51
4.4.3 Evaluación de la composición corporal mediante BIA	51
4.5 Plan de análisis estadístico	52
4.6 Consideraciones éticas	53
4. 6.1 Consentimiento informado	53
4.6.2 Aprobación por comité de bioética	53
4.6.3 Remuneración por participación	53
BIBLIOGRAFÍA	54
ANEXOS	60

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Ventajas y desventajas de un trasplante renal	20
Tabla 2: Complicaciones de un trasplante renal	21

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Planteamiento del Problema

Conocer la composición corporal en pacientes de trasplante renal ha ido siendo un campo de interés en los últimos años como consecuencia de los altos índices de morbimortalidad que se observan año tras año (Avramm, 2010). La bioimpedancia eléctrica (BIA) es una técnica fácil de usar, no invasiva, de bajo costo y sencilla de interpretar que se está incorporando en muchos ámbitos, sobre todo en el área de la nefrología y permite analizar la composición corporal detalladamente (Lopez-Gomez, 2011), permite conocer la masa muscular, la masa grasa, índice de masa corporal (IMC), estado de hidratación, nos permite evaluar la parte ósea, ángulo de fase, entre otras cosas. La BIA ayuda a complementar la evaluación clínica y a identificar pacientes con una pérdida progresiva de su composición corporal luego de ser sometidos a un trasplante renal (Lopez-Gomez, 2011).

Los pacientes trasplantados renales tienen un mayor riesgo comparado al de la población general de sufrir pérdida de masa muscular, masa ósea, de tener un desbalance hídrico, entre otros riesgos, e incluso de sufrírselos en edades más tempranas de lo esperado (Borroto Díaz & Barceló Acosta, 2014). En algunos recientes estudios se ha encontrado que la duración de la diálisis antes de ser realizado el trasplante, influye muchísimo en la composición corporal en los receptores de trasplante renal (Wizemann, y otros, 2009).

Además del hecho de que la diálisis influye en la composición corporal, también existen otros factores como lo son la malnutrición calórico-proteica en estos pacientes, al igual que la restricción de la actividad física (Stenvinkel, y otros, 2010).

Normalmente, los pacientes pierden tejido magro. Los músculos, los riñones, el hígado y otros órganos pueden perder algunos tejidos y, por lo tanto, diversos tipos de células. Los huesos pierden algunos de sus minerales y se vuelven menos sólidos. La pérdida de tejido reduce la cantidad de agua en su cuerpo (Walston, 2016).

Las consecuencias clínicas de la pérdida progresiva de la composición corporal son severas. Las personas que pierden masa muscular son más débiles que las personas con una masa muscular normal, así como las personas que pierden masa grasa de una manera repentina y en mucha cantidad, tienden a sufrir de problemas con el estado de hidratación, también pierden minerales óseos, entre otras repercusiones.

De esta manera, a estas personas se les empieza a dificultar el moverse o caminar, subir escaleras o realizar actividades sencillas de la vida cotidiana. Estas dificultades aumentan el riesgo de caídas y también de fracturas (Piccoli, Nescolarde, & Rosell, 2010).

Por otro lado, hay pacientes trasplantados que tienden a aumentar de peso después del trasplante renal y llegan a estar en sobrepeso (Garrigós, Guadamilla, & Calero, 2014). La obesidad resultante se asocia con complicaciones graves de salud, ya que suele ser multifactorial y puede estar influenciada por el uso de glucocorticoides, los medicamentos inmunosupresores, la dieta y el sedentarismo haciendo que se retrase la función del injerto y pudiendo aumentar los factores de riesgo del síndrome metabólico (Castillo, Fernández, De la Rosa, & Amaro, 2014).

Según las últimas estadísticas de la Caja del Seguro Social (CSS) hechas en el año 2016 y las cuales daban cifras desde el 1990 al 2016, se habían realizado un total de 714 trasplantes y se encontraban 233 pacientes en espera, estas cifras arrojan un promedio anual de 27 trasplantes. La cifra, destacan las autoridades de la CSS, es el resultado de la creciente demanda de pacientes afectados por estas dolencias y trastornos, que merman la salud y la integridad física de la población (Caja de Seguro Social, 2016).

1.2 Justificación

En Panamá, el número de pacientes con enfermedad renal crónica y por consiguiente los trasplantados renales ha ido en ascenso los últimos 26 años, este estudio busca identificar el estado nutricional de estos pacientes y conocer su composición corporal, al igual que busca aplicar las funciones del aparato de bioimpedancia y el beneficio que podría generarle a estos pacientes. Este estudio sería de utilidad para establecer normas de atención en cuanto a controles periódicos para una mejor calidad de vida del paciente.

Se estudiará un área que en Panamá no ha sido ampliamente indagada y que colaborará a tener un mejor control de los pacientes pos trasplante. Los datos que se obtendrán en el curso de esta investigación apoyará cierta información que ha sido recolectada mediante tesis (Arce, 2010) de años anteriores e informes hechos por la Caja del Seguro Social (CSS) (Caja de Seguro Social, 2016).

Esta tesis, brinda la posibilidad de conocer un campo poco conocido a nivel mundial y sobretodo acá en Panamá; permite medir a través de la bioimpedancia la composición corporal de los pacientes trasplantados de riñón. A medida que se vaya avanzando en la investigación y obteniendo resultados se irá descubriendo una información poco estudiada y que a través de ella surgirán nuevos temas y dudas que más adelante servirán de inspiración para estudiantes y entes gubernamentales para que puedan realizar nuevas investigaciones que contribuyan a la mejor calidad de vida de un paciente trasplantado.

Se obtendrá información detallada de la masa muscular, masa grasa, estado de hidratación, evaluación ósea y ángulo de fase, información que servirá de apoyo a la evaluación nutricional que se les realiza a los pacientes de trasplante renal en diferentes etapas.

Por todo lo detallado anteriormente, se hace necesario tener un constante control del paciente trasplantado a través de la BIA para detectar de manera precoz cualquier problema u obstáculo que llegue a tener y así poder actuar de manera adecuada y dentro de lo que le beneficie al paciente para evitar un nuevo problema y un aumento de la morbilidad y mortalidad.

2.0 MARCO TEÓRICO

2.1 Enfermedad renal crónica

La Enfermedad Renal Crónica (ERC) en el adulto es definida como la existencia de una alteración estructural o funcional a nivel renal que persiste por un período mayor de 3 meses, con o sin deterioro de la función renal y con un filtrado glomerular (FG) < 60 ml/min/1,73 m² sin otros signos de enfermedad renal. Las nuevas guías internacionales del consorcio Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) sobre la enfermedad renal crónica (ERC) y sobre el manejo de la presión arterial (PA) en pacientes con ERC han introducido nuevos marcadores para detectar cuando un paciente presenta daños o fallas renales.

Son considerados marcadores de daño renal (Kidney Disease Improving Global Outcomes, 2013):

- Proteinuria elevada
- Alteraciones en el sedimento urinario
- Alteraciones electrolíticas u otras alteraciones de origen tubular
- Alteraciones estructurales histológicas
- Alteraciones estructurales en pruebas de imagen
- Trasplante renal

2.1.1 Causas

La enfermedad renal crónica (ERC) empeora lentamente durante meses o años. Es posible que la persona no note ningún síntoma durante algún tiempo. La pérdida de la función puede ser tan lenta que el paciente no presenta síntomas hasta que los riñones casi hayan dejado de trabajar (Kidney Disease Improving Global Outcomes, 2013).

La etapa final de la ERC se denomina enfermedad renal terminal (ERT). En esta etapa, los riñones ya no tienen la capacidad de eliminar suficientes desechos y el exceso de líquido del cuerpo. En ese momento, la persona necesita diálisis o un trasplante de riñón (Kidney Disease Improving Global Outcomes, 2013).

La diabetes y la hipertensión arterial son las dos causas más comunes y son responsables de la mayoría de los casos (Kidney Disease Improving Global Outcomes, 2013). Muchas otras enfermedades y afecciones pueden dañar los riñones, por ejemplo:

- Enfermedad vascular: estenosis de la arteria renal, vasculitis, embolismo, trombosis de la vena renal.
- Enfermedad glomerular: nefropatía membranosa, nefropatía por IgA, síndrome de Alport, enfermedad de cambios mínimos, glomerulonefritis membrano proliferativa, glomerulonefritis focal y segmentaria, enfermedades del complemento, glomerulonefritis de progresión rápida, lupus, artritis reumatoide, sífilis, Virus de inmunodeficiencia humana, amiloidosis, púrpura trombotopénica trombótica, síndrome hemolítico urémico, púrpura de Henoch-Schonlein.
- Enfermedad poliquística renal
- Obstrucción crónica del tracto urinario
- Nefrolitiasis recurrentes
- Defectos congénitos
- Lesión renal aguda sin recuperarse
- Enfermedades túbulo intersticiales
- Fármacos
- Infecciones
- Hipokalemia crónica
- Hipercalcemia crónica
- Sarcoidosis
- Mieloma múltiple

En una tesis doctoral realizada en Madrid, España (Panizo, 2017) con una muestra de 262 pacientes, de los cuales 57,3 % eran varones y 42,7 % mujeres se observó y analizó que en la etiología de la ERC de estos pacientes predominaban la enfermedad glomerular con 28.63%, seguida de la nefritis intersticial crónica con un 13.36% y la enfermedad poliquística autosómica dominante con un 11,83%.

2.1.2 Factores de riesgo

Se han descrito numerosos factores de riesgo de inicio y de progresión de la ERC (Brenner, 2010) (V, 2009) (Taa & Brenner, 2009) (McClellan & Flanders, 2009), que pueden potenciar el efecto de la enfermedad renal primaria si es el caso. Aunque la mayoría de estos factores han demostrado más asociación que causalidad y en algunas oportunidades no de manera constante, la coexisten simultánea es frecuente y potencian el daño. Varios tienen mecanismos fisiopatológicos comunes, siendo la proteinuria y la hiperfiltración glomerular los más frecuentes e importantes.

- Alteraciones comórbidas potencialmente modificables, y que de forma directa o indirecta pueden inducir daño renal: hipertensión arterial (HTA), diabetes, obesidad, dislipemia, tabaquismo, hiperuricemia, hipoalbuminemia (Leehey, Kramer, Daoud, Chatha, & Isreb, 2009), enfermedad cardiovascular (Freedman & Dubose, 2009).
- Alteraciones debidas a la ERC y que se han propuesto como factores de riesgo de progresión: anemia, alteraciones del metabolismo mineral, acidosis metabólica.
- También se ha descrito la asociación de otras moléculas con la progresión del daño renal como la dimetilarginina asimétrica (ADMA) o el Factor de crecimiento fibroblástico 23 (FGF23) (Fliser, y otros, 2009) entre otras, sin que, hasta la fecha, tengan trascendencia en el escenario clínico o exista alguna recomendación.

2.1.2.1 Factores de riesgo no modificables

Los factores de riesgo no modificables son:

- Edad: La edad avanzada es un factor de riesgo de la enfermedad renal crónica (ERC), sin embargo, no es un factor de progresión en sí mismo (V, 2009) (Eriksen, BO; Ingebretsen, OC, 2006), más allá del deterioro funcional natural asociado a la edad (“riñón del viejo”).

Se observa (V, 2009), que la edad avanzada aparecía paradójicamente como un factor de protección, pero hay dos circunstancias que limitan esta afirmación: El éxito del paciente compite con la llegada a diálisis en el análisis multivariado; y los pacientes con edad avanzada que llegan a consultas ERC son menos proteinúricos.

Hay debate sobre el "riñón del viejo": el descenso del FGF -como también el incremento de la proteinuria- representan una enfermedad o son el resultado natural del envejecimiento. Se asume que de acuerdo con los cambios de la hemodinámica renal con el envejecimiento, se pierde aproximadamente 1 ml/mn/año a partir de los 40 años (Kidney Disease Improving Global Outcomes, 2013). Con el envejecimiento se constata esclerosis glomerular, atrofia tubular, y esclerosis vascular, pero también hay individuos mayores en que no se observa el descenso esperado del filtrado (Otero, 2008).

- Sexo masculino: Ha sido descrito en estudios poblacionales como factor pronóstico independiente de padecer ERC (Eriksen & OC, 2009) (Evans, y otros, 2009), pero no ha sido verificado por otros autores. Sin embargo, en los registros de pacientes con enfermedad renal, el sexo masculino representa aproximadamente al 60% de los pacientes en tratamiento renal sustitutivo. No está claro como factor de progresión en sí mismo, habiendo varias circunstancias asociadas al sexo que son determinantes en la evolución del daño renal (Halbesma, y otros, 2008).
- Raza negra o afro-americanos: En USA fue demostrada una mayor incidencia en diálisis de la población afroamericana. Esta circunstancia debe atribuirse, en su mayor parte, a la mayor prevalencia de HTA severa, circunstancias socioculturales poco favorables y posibles factores genéticos (Norris & Nissenon, 2008).
- Nacimiento con bajo peso: El bajo peso al nacer se ve asociado a un reducido número de nefronas y más adelante al desarrollo de ERC. De hecho, la pérdida adquirida de masa renal, se asocia a hipertensión glomerular e hiperfiltración (Vikse, Irgens, Leivestad, Hallan, & Iversen, 2008).
- Privación sociocultural: Los estudios epidemiológicos demuestran convincentemente que el bajo nivel social, cultural y económico se asocian a un estado de salud deficiente. La enfermedad renal no escapa a estas circunstancias (Norris & Nissenon, 2008) (MA, y otros, 2010).

2.1.2.2 Factores de riesgo modificables

Aunque los factores señalados a continuación son predictores de inicio o progresión de la ERC, todos de manera directa o indirecta están subordinados a el valor de la proteinuria, siendo esta el mayor factor de riesgo de progresión. De ahí que el manejo de la ERC se basa principalmente en medidas que disminuyan la cantidad de proteína en orina.

- Hipertensión arterial (HTA): Asociada mayoritariamente a la ERC, la padecen más del 75% de los pacientes. Esta enfermedad crónica es a la vez causa y consecuencia de la ERC (Iseki, Ikemiya, & Fukiyama, 2010). Se recomiendan cifras de presión arterial clínica < 140/90 mmHg en el paciente con ERC, pudiéndose reducir este objetivo a 130/80 mmHg en pacientes diabéticos o con proteinuria (Appel LJ, 2010). En pacientes con HTA y ERC, especialmente si son diabéticos, es recomendable la monitorización ambulatoria de la presión arterial (MAPA), dada la frecuencia de hipertensión enmascarada o incremento nocturno de la tensión arterial.
- Diabetes: Es un factor iniciador muy potente, siendo la causa más frecuente de ERC terminal (Lorenzo, Sanchez, Vega, & Hernandez, 2006). En consultas de ERCA su prevalencia pueda llegar al 40-50% de los pacientes (Lorenzo, V, 2009). Como factor de progresión, la proteinuria condicionada por la nefropatía diabética es el principal predictor. De hecho, el avance depende directamente de la magnitud de la proteinuria: pacientes diabéticos y no diabéticos progresan igual a similares niveles de proteinuria.

Asimismo, los niveles elevados de hemoglobina glicosilada (HbA1C) (Hsu, Bates, Kuperman, & Curhan, 2009) se han asociado a un riesgo aumentado de enfermedad renal crónica ERC. El control de la diabetes mellitus debe ser un objetivo prioritario, especialmente en pacientes proteinúricos.

Obesidad: El sobrepeso y la obesidad son padecimientos que cada vez se observan más en los pacientes con ERC como reflejo de lo que ocurre en la población general, siendo además el precedente de la diabetes. Estudios poblacionales han demostrado una fuerte asociación entre obesidad y riesgo de ERC (Kramer, y otros, 2009) (Wang, Chen, Song, Caballero, & Cheskin, 2008) (Adelman, 2009). El exceso de peso se asocia a una filtración glomerular elevada. Además del riesgo de daño renal, generan un problema significativo para incluir a un paciente en lista de espera de trasplante.

- **Dislipemia:** Es bien conocido que esta patología conlleva un efecto adverso sobre el sistema vascular en general. En la ERC existe prevalencia elevada de dislipemia y hay evidencias experimentales de que influye significativamente en la progresión del daño renal, aunque ha sido verificado en estudios clínicos controlados. En cualquier caso, la evaluación y la intervención terapéutica para el control de la dislipemia en el paciente renal es preceptiva (Gorostidi, y otros, 2014) (Kramer, y otros, 2009).
- **Tabaquismo:** El tabaquismo es factor ampliamente conocido de riesgo cardiovascular, y se propone como factor independiente de riesgo renal, aunque sus mecanismos no han sido establecidos. Debe considerarse uno de los más importantes factores de riesgo modificable, por ello la abstinencia al tabaco es una recomendación prioritaria en la ERC (Orth & Ritz, 2009).
- **Hiperuricemia:** La hiperuricemia se considera cuando sus valores séricos son > 7 mg/dl. Puede ser sin presencia de síntomas o asintomática u ocasionar enfermedades como nefrolitiasis úrica, nefropatía por ácido úrico, gota tofácea, artritis gotosa aguda e hiperuricemia asintomática.

En la enfermedad renal crónica (ERC) existen numerosos factores que pueden aumentar los niveles de ácido úrico: el uso de diuréticos, el aumento de la resistencia renal vascular, o coexistencia de resistencia a la insulina.

Los pacientes con ERC tienen con frecuencia hiperuricemia asociada a la caída del filtrado glomerular (FG) que en la mayor parte de los casos no presenta síntomas. La hiperuricemia se ha visto asociada a mayor riesgo de morbimortalidad cardiovascular, HTA, desarrollo de nefropatía en pacientes diabéticos, y aunque no verificado del todo, a progresión de la ERC. Estos son razones suficientes para tratar sistemáticamente los niveles elevados de ácido úrico aún en pacientes asintomáticos, aunque este extremo no es reconocido en todos los documentos de consenso (I, Fick-Brosnahan, Reed-Gitomer, & Schrier, 2012).

2.1.3 Síntomas

Uno de los aspectos más complejos de la detección de la enfermedad renal crónica (ERC) es que los signos y síntomas de la enfermedad renal se presentan muy tarde, una vez que la afección ya ha avanzado.

De hecho, a la ERC a veces se le llama afección “silenciosa” porque es difícil de detectar, y la mayoría de las personas que la padecen en fase temprana desconocen que la tienen (FRESENIUS, 2012).

Dentro de los síntomas se encuentran:

- Cambios en la orina: incluida orina espumosa o hematuria, aumento o disminución de la cantidad normal de orina o necesidad de levantarse a la noche para orinar.
- Fatiga: falta de energía habitual o sensación de mucho cansancio.
- Picazón: los desechos que se acumulan en la sangre pueden provocar picazón intensa.
- Edema de manos o pies: el edema puede producirse cuando los riñones no eliminan el líquido extra con el transcurso del tiempo.
- Disnea o falta de aire: el líquido extra que los riñones no eliminan puede acumularse en los pulmones; la falta de aire también puede estar causada por la anemia.
- Dolor en la parte baja de la espalda: dolor que se ubica cerca de los riñones que no cambia o empeora cuando la persona se mueve o se estira.
- Hipertensión arterial.
- Poco apetito o náuseas y vómitos.

2.1.4 Tratamiento

Dado que la ERC es una enfermedad degenerativa los tratamientos no pueden curarla, pero pueden retrasarla. El tratamiento dependerá del estadio de enfermedad renal que presente la persona y otros problemas de salud que pueda tener.

Puede incluir lo siguiente:

- Mantener controlada la presión arterial retrasará un mayor daño al riñón.
- Los inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (IECA) o los bloqueadores de los receptores de angiotensina (BRA) se emplean con mayor frecuencia.
- El objetivo es mantener la presión arterial en o por debajo de 130/80 mm Hg.

Hacer pequeños cambios al estilo de vida puede ayudar a proteger los riñones y prevenir cardiopatías y enfermedad cerebro vasculares (ECV) (Fogarty & Taal, 2016):

- No fumar.
- Consumir comidas con un contenido bajo de grasa y colesterol.
- Hacer ejercicio regularmente (consulte a su médico antes de iniciar).
- Tomar medicamentos para bajar el colesterol, si es necesario.
- Mantener controlado el nivel de azúcar en la sangre.
- Evitar ingerir demasiada sal o potasio.
- Tomar medicamentos llamados fijadores de fosfato para ayudar a evitar los niveles altos de fósforo.
- Añadir hierro a la alimentación, comprimidos de hierro, hierro intravenoso, inyecciones especiales de un medicamento llamado eritropoyetina y transfusiones de sangre para tratar la anemia.
- Consumir calcio y vitamina D extra.
- Limitar los líquidos.
- Comer menos proteína.
- Restringir el fósforo y otros electrolitos.
- Obtener suficientes calorías para prevenir la pérdida de peso.

Todas las personas con ERC deben mantener al día las siguientes vacunas:

- Vacuna contra la hepatitis A y B
- Vacuna antigripal
- Vacuna contra la neumonía (PPV)

2.1.5 Preparación del paciente para el tratamiento renal sustitutivo

La elección de la técnica a usarse corresponde en última instancia al paciente y a su familia, siempre que no existan impedimentos técnicos o médicos para alguna de ellas. Es preciso que el enfermo (y su familia) sea informado de todos los por menores y por personal entrenado para tales efectos (Sellarés, 2017).

Lo ideal es el trasplante renal anticipado, preferentemente de donante vivo. Actualmente la oferta de trasplante de donante vivo se sitúa por delante del trasplante doble de riñón y páncreas en paciente diabéticos. La elección del momento oportuno de realizar el trasplante es una decisión delicada.

No siendo posible esta alternativa, lo habitual es la opción de Hemodiálisis (HD) o Diálisis Peritoneal (DP).

Brevemente, resumimos los pros y contras de la DP respecto a la HD:

2.1.5.1 Ventajas de la diálisis peritoneal

Algunas de las ventajas de la diálisis peritoneal son:

- Menos restricciones dietéticas
- Mejor control de la fosforemia y del hiperparatiroidismo
- Mejor control de la acidosis
- Mejor control de la anemia
- Menos cambios del volumen extracelular
- Mayor preservación de diuresis residual
- Desventajas de la diálisis peritoneal:
 - Presencia de un catéter abdominal
 - Menor supervivencia de la técnica
 - Incidencia considerable de peritonitis
 - Peor control del colesterol y triglicéridos
 - Empeoramiento de la vasculopatía periférica
 - Requiere apoyo familiar - especialmente en pacientes con limitaciones físicas - y unas condiciones básicas de higiene y espacio físico en su casa.

2.1.5.2 Programación del acceso vascular o del catéter peritoneal

La fístula arterio-venosa (FAVI) debe realizarse con 2-3 meses de antelación al comienzo de la diálisis. La implantación del catéter peritoneal se realizará con 1-2 meses de antelación. La implantación simultánea de FAVI y catéter peritoneal en los enfermos que iniciarán diálisis peritoneal es motivo de controversia.

En aquellos pacientes no subsidiarios de trasplante, y con expectativas de una larga supervivencia en diálisis, está indicada la realización de una FAVI, aunque vayan a dializarse por el peritoneo.

Sin embargo, esto no es tan sencillo, y los pacientes suelen iniciar diálisis con catéter venoso con más frecuencia de la deseada. Varias son las circunstancias que llevan a ello:

- La habitual sensación subjetiva de bienestar del paciente que le hace someterse a la implantación de un catéter peritoneal o la realización de una FAVI.
- Cualquier evento comórbido puede precipitar el desenlace renal.
- La persistencia de proteinuria $>1\text{gr}/24\text{hs}$ predice mejor el desenlace renal que el propio FG. Pacientes sin proteinuria y con FG en torno a 10 mL/min pueden permanecer incluso años asintomáticos sin diálisis (Sellarés, 2017).

2.1.5.3 ¿Cómo y cuándo empezar a dializar?

Se tiene que empezar a dializar cuando:

- Los niveles de Nitrógeno Uréico en Sangre (BUN) sean $>100\text{ mg/dl}$ (36 mMol/L) o el Filtrado Glomerular (FG) sea $<10\text{ ml/min}$.
- Síntomas incipientes como retención hidrosalina o caída de la diuresis, inapetencia, astenia variable y manifestaciones gastrointestinales (náuseas y vómitos), indican que hay necesidad de diálisis urgente.
- Los parámetros bioquímicos aislados no pasan de ser solamente orientativos. Hay que valorar la pendiente de la creatinina sérica o del FG, la persistencia de proteinuria, la capacidad cardiaca de manejar volumen y el grado de precariedad clínica del enfermo.
- La condición de Diabetes Mellitus (DM) no debe ser un criterio diferencial para un inicio más precoz en diálisis.

- El inicio de la diálisis debe ser lo menos traumático posible para el paciente. En ocasiones el paciente considera que no está lo suficientemente enfermo, ya que se adapta poco a poco a la sintomatología, y reacomoda su sensación subjetiva de bienestar. No se recomienda caer en la tentación de retrasar el inicio de la diálisis en estos casos.
- El estado urémico debe corregirse de forma precoz, pausada y efectiva. Es decir, deben realizarse 2-3 sesiones de diálisis seguidas (a diario) de aproximadamente 2 horas, empleando flujos sanguíneos relativamente bajos (150-200 ml/min) y después continuar a días alternos, ajustando la dosis de diálisis al grado de función renal residual y de retención hidrosalina
- El descenso de la urea en las primeras diálisis debe ser del 30% respecto a los valores prediálisis (Sellarés, 2017).

2.2 Trasplante Renal

El trasplante Renal (TR) es sumamente conocido como el avance más grande de la medicina moderna a la hora de proporcionar más años de vida con una calidad elevada para subsistir en pacientes con IRC. Hace más de 50 años se consideraba como una simple opción de tratamiento experimental, pero muy limitada y que presentaba demasiados riesgos; se favorecían de ella pocas personas en un pequeño número de centros hospitalarios o académicos líderes en todo el mundo. Hoy, sin embargo, forma parte de lo que es la práctica clínica habitual en más de 80 naciones, y es un procedimiento de rutina que cambia vidas en la mayor parte de los países con ingresos económicos medios y altos. Los países que han logrado hacer un mayor número de trasplantes renales son EE. UU., China, Brasil e India, mientras que la mayor entrada de la población a este tratamiento se registra en Austria, EE. UU., Croacia, Noruega, Portugal y España (García, Harden, & Chaman, 2012).

Un trasplante renal es una alternativa quirúrgica de tratamiento para los pacientes con insuficiencia renal crónica o avanzada. Se coloca un riñón donado en la parte baja del abdomen del paciente y el mismo realiza la labor de los dos riñones con insuficiencia. Los riñones del paciente no se retiran durante la operación de trasplante a menos que exista una enfermedad que lo haga imprescindible.

Para bajar un poco la posibilidad de rechazar el riñón donado se tiene la necesidad de tomar medicamentos todos los días, principalmente inmunosupresores que disminuyen las defensas propias del organismo, el paciente además debe seguir las indicaciones dadas por el médico nefrólogo y someterse a una valoración pre trasplante (Abramowicz D. e., 2015).

El trasplante permite llevar una mejor calidad de vida, evita las dificultades de las fases finales de la enfermedad, hace innecesaria la realización de diálisis y crea una reducción de los costos de la afección; sin embargo, conlleva incluirse en la lista de espera lo cual origina niveles altos de ansiedad, el cuerpo puede rechazar el riñón donado y este puede no durar toda la vida (Brook, N. & Nicholson, M., 2013).

Esta técnica rutinaria y su aplicabilidad viene limitada por la disponibilidad de riñones en relación con la demanda creciente de pacientes que lo necesitan. Este desequilibrio entre pacientes en la lista de espera de TR y la disponibilidad de riñones de cadáver se agranda cada año. Por ello se ha ido aumentando la edad de los donantes y se utilizan riñones con criterios expandidos o riñones subóptimos, donantes a corazón parado, etc (Kidney Disease Improving Global Outcomes, 2013).

Existen dos fuentes de trasplante renal: un riñón de un donante vivo, que lo dona un pariente, amigo u otro donante o un riñón de un donante fallecido. Independientemente del tipo de donante, el paciente debe realizarse una evaluación médica completa para confirmar de que está lo suficientemente saludable para este tipo de cirugía. Este proceso de evaluación puede tardar meses, por lo que el paciente deberá empezar tiempo antes de que necesite diálisis (Martín & Errasti, 2014).

La opción del TR de vivo es una buenísima alternativa, pues permite una cirugía reglada, puede llevarse a término en situación de pre diálisis y preferentemente está indicada en gente joven donde los resultados son más provechosos. Esta alternativa se está extendiendo en la actualidad hasta el punto de que en países como Estados Unidos la mitad de los trasplantes renales son de donante vivo (Martín de Francisco et al., 2015).

Sin embargo, no todos los pacientes son trasplantables, y en muchos se requiere cirugía o medidas intervencionistas previas a su inclusión en la Lista de Espera de Trasplante (LE).

Al mismo tiempo, los enfermos en LE >50 años, o con elevada comorbilidad (Índice de Charlson >3), o aquellos que inician diálisis con un catéter venoso permanente como acceso vascular, presentan una elevada mortalidad durante su permanencia en lista, especialmente en los primeros dos años tras haber sido incluidos en LE (Delmonico & McBride, 2008) (Hernández, y otros, 2014).

2.2.1 Evolución del trasplante renal

Está altamente reconocido el hecho de que el primer trasplante de órganos exitoso fue el de riñón, realizado entre unos gemelos en la ciudad de Boston, Estados Unidos el 23 de diciembre de 1954, y que este hito anunció el inicio de una nueva era para los pacientes con IRC (Murray, 2011).

En los años en que se desarrolló la técnica del trasplante renal, entre 1965 y 1980, la supervivencia de los pacientes mejoró hasta llegar al 90%, y la del injerto aumentó desde menos del 50% a un año a, por lo menos, el 60% después del primer trasplante con donante fallecido, basado en la inmunosupresión con azatioprina y prednisona.

La introducción de la ciclosporina (inmunosupresor) a mediados de los años ochenta constituyó un avance mayor, mejorando la tasa de supervivencia del paciente al año a más del 90%, y del injerto a más del 80% (Clayton P, Excell L, Campbell S, McDonald S, Chadban S., 2011).

En los últimos años se ha logrado tener una mayor comprensión sobre los beneficios de combinar drogas inmunosupresoras y la importancia de contar con una mayor compatibilidad entre donante y receptor, así como la conservación de órganos y la quimioprofilaxis de infecciones oportunistas. Todos estos adelantos contribuyen a una progresiva mejoría en la evolución clínica. Así, receptores no sensibilizados de un primer trasplante de riñón de donante fallecido o vivo tienen ahora una probabilidad de supervivencia al año de al menos un 95% (paciente) y un 90% (injerto) (Murray, 2011).

2.2.2 Ventajas y desventajas de un trasplante renal

Algunas de las ventajas y desventajas de realizarse un trasplante renal son (Abramowicz D. e., 2015):

Tabla 1: Ventajas y desventajas de un trasplante renal

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> ➤ No más tratamientos de diálisis. ➤ Mayor libertad. ➤ Menores restricciones en la dieta y líquidos. Mayor riesgo de infección que deriven de estos medicamentos. ➤ Mayores probabilidades de vivir una vida más larga. Función renal más «normal». 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Exige una cirugía importante con riesgos posibles relacionados con la cirugía. ➤ Debe tomar medicamentos antirechazo durante el resto de su vida o de la vida del riñón. ➤ Riesgo de rechazo con pérdida de la función renal/regresar a la diálisis. ➤ Deberá realizar más visitas frecuentes al laboratorio y al médico.

2.2.3 Contraindicaciones del trasplante renal

Existen contraindicaciones definitivas para el trasplante, que son generalmente aceptadas y entre ellas están (Kasiske, y otros, 2010):

- Neoplasia Activa con corta esperanza de vida.
- Enfermedad Crónica con corta esperanza de vida (< 1 año).
- Consumo activo de drogas o alcohol (>40 g/día en la mujer y >60 g/día en el hombre)
- Insuficiencia orgánica severa sin posibilidades de corrección
- Psicosis no controlada.

Además, existen otras contraindicaciones relativas en las que se requieren tomar medidas diagnósticas y terapéuticas antes a la inclusión del enfermo en la Lista de Espera (Kasiske, y otros, 2010) :

- Infección activa
- Enfermedad Coronaria y Enfermedad Cerebrovascular
- Enfermedad Vascular Periférica severa
- Hepatitis en actividad
- Úlcera Péptica activa
- No adherencia al tratamiento demostrada
- Infección VIH si no cumpliera una serie de requisitos básicos relacionados con la carga viral e inmunidad.

2.2.4 Edad del receptor

La edad del receptor no debe considerarse una contraindicación para el trasplante. Sin embargo, muchas de las contraindicaciones relativas, en especial las cardiovasculares, son más prevalentes en la población adulta mayor. Por ello, en general se acepta que la mayoría de los receptores menores de 50 años, sin enfermedad cardiovascular previa, sin diabetes, sin excesiva fragilidad física, con un tiempo en diálisis menor de 2 años y sin ningún tipo de antecedente familiar de patologías cardiovasculares pueden tener acceso al trasplante, mientras que los de edad superior o con comorbilidades adicionales no son considerados para tener acceso libre al trasplante (Abramowicz D. e., 2015).

2.2.5 Complicaciones

El TR necesita un seguimiento cuidadoso principalmente en la Unidad de Cuidados Intensivos o Unidad de Trasplante y posteriormente en consulta externa. Durante el seguimiento pueden aparecer complicaciones quirúrgicas o médicas, algunas precoces y otras tardías (Singer J, Gritsch A, Rosenthal JT., 2015).

Algunas de las complicaciones son:

Tabla 2: Complicaciones de un trasplante renal

Complicaciones	
Precoces	Tardías
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Necrosis tubular aguda ➤ Vascular: Sangrado, trombosis arterial o de vena renal ➤ Linfática: Linfocele ➤ Urológica: obstrucción, fístula urinaria ➤ Rechazo: hiperagudo, acelerado o agudo 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Estenosis de la arteria renal ➤ Infecciones ➤ Enfermedad cardiovascular (hipertensión arterial, coronariopatía...) ➤ Nefropatía crónica del injerto ➤ Tumores, enfermedad ósea. ➤ Gastrointestinales, pancreáticas y hepáticas ➤ Cutáneas, hematológicas, oculares, neurológicas y metabólicas

El rechazo es la complicación primordial tras el TR. Se puede clasificar en:

- Hiperagudo: Este ocurre en las 48 h después de la vascularización del injerto y obliga a su extirpación. Se caracteriza por trombosis intravascular iniciada por los anticuerpos citotóxicos preformados dirigidos contra antígenos endoteliales del donante.

Con la prueba cruzada que se realiza actualmente pre trasplante la incidencia ha bajado hasta ser de 0,1-1%. El rechazo agudo acelerado es muy parecido al hiperagudo, pero aparece en la primera semana postrasplante, obligando igualmente a realizar la trasplantectomía (Singer J, Gritsch A, Rosenthal JT., 2015).

- Agudo: A pesar de las nuevas terapias inmunosupresoras el rechazo agudo (RA) sigue siendo una causa frecuente de pérdida del injerto en el primer año postrasplante con una incidencia de 15-25%. Es el principal factor predictivo del desarrollo de rechazo crónico. Este se define como un daño agudo de la función renal con cambios patológicos específicos en el injerto. Pasa generalmente entre los tres primeros meses del TR, pero puede aparecer después (RA tardío) (Singer J, Gritsch A, Rosenthal JT., 2015).

2.2.6 Inmunosupresión

Se define como una disminución de las reacciones inmunitarias. Puede ser ocasionada por la administración preconcebida de fármacos inmunosupresores, empleados en el tratamiento de enfermedades autoinmunes como lo es la ERC, o en receptores de órganos trasplantados para evitar el rechazo. También puede ser secundaria a procesos patológicos como inmunodeficiencias, tumores o malnutrición (Campistol, 2015).

El tratamiento inmunosupresor es de suma importancia mientras dure la función del injerto y su finalidad es prever o vigilar la respuesta inmune del receptor contra el órgano trasplantado para aumentar la perduración del injerto y del paciente y así mejorar la calidad de vida. No se dispone todavía en la actualidad del inmunosupresor ideal, pero en los diez últimos años se ha incrementado el arsenal terapéutico con fármacos más potentes y específicos y con un mejor perfil de seguridad. El tratamiento debe ser individual existiendo múltiples combinaciones adaptables a las características clínicas y serológicas de cada paciente y a cada momento del curso evolutivo del TR (Campistol, 2015).

Hay que distinguir dos apartados:

- Inmunosupresión primaria: Tiene como finalidad prever el rechazo agudo y crónico. Durante las primeras semanas postrasplante se denomina terapia de inducción por ser más intensa y potente. La que se administra de forma crónica se denomina terapia de mantenimiento.

- Tratamiento del rechazo agudo: Trata de detener la lesión inmunológica del injerto y es muy fuerte y de corta duración. Se utilizan los corticoesteroides por vía intravenosa u oral y los anticuerpos monoclonales o policlonales.

Los diferentes tipos de fármacos inmunosupresores son:

- Corticoides: Son los primeros fármacos que se utilizaron. Además de efecto inmunosupresor tienen efecto antiinflamatorio. Eficaces tanto en la prevención como en el tratamiento del rechazo agudo. Poseen numerosos efectos secundarios (estéticos, metabólicos, cutáneos, oculares, óseos...)
- Azatioprina: En combinación con otros inmunosupresores se sigue utilizando en protocolos de trasplante. Su principal efecto secundario es la disminución de producción de células sanguíneas como los glóbulos blancos y las plaquetas (Kälble, T. y Süsal, C., 2009).
- Micofenolato mofetil: Actúa al igual que la azatioprina disminuyendo la multiplicación de las células implicadas en los mecanismos de rechazo. Suele asociarse a ciclosporina o tacrolimus y a los corticoides. Su introducción en los protocolos de trasplante como ayuda a los fármacos base ha disminuido extraordinariamente los fenómenos de rechazo. Entre sus principales efectos secundarios están la disminución de las células sanguíneas (glóbulos blancos y glóbulos rojos), y las alteraciones gastrointestinales (náuseas, vómitos y diarrea). La incidencia y severidad de sus efectos secundarios también disminuye al reducir su dosis (Vilatobá, 2015).
- Ciclosporina para microemulsión: Actúa disminuyendo la producción de una sustancia que favorece la multiplicación de las células implicadas en el rechazo. La ciclosporina ha disminuido la incidencia y severidad de los episodios de rechazo y ha aumentado la supervivencia de los injertos a corto, medio y largo plazo. Su uso permite la reducción de los corticoides y en algunos casos su supresión. Entre los principales efectos secundarios están la nefrotoxicidad, temblores y sensación de ardor en las manos, hipertriosis e hiperplasia gingival. La relación beneficio/riesgo del fármaco está claramente inclinada a favor del beneficio, ya que éste es claro e importante (Kälble, T. y Süsal, C., 2009).

- Tacrolimus: Fármaco perteneciente a la misma familia que la ciclosporina. Al igual que la ciclosporina actúa disminuyendo la producción de una sustancia que favorece la multiplicación de las células implicadas en el rechazo. Sus principales efectos adversos son la nefrotoxicidad, la neurotoxicidad, temblores y alopecia y la tendencia en determinados pacientes de aumentar las cifras de glucosa en sangre. La mayoría de estos efectos disminuyen o desaparecen cuando el trasplante se estabiliza y el paciente necesita recibir menor dosis del fármaco (Vilatobá, 2015).
- Sirolimus: El sirolimus es un nuevo fármaco inmunosupresor con un mecanismo de acción diferente a tacrolimus y ciclosporina (Campistol, 2015). Se utiliza para la prevención del rechazo del riñón y actualmente se está estudiando para evitar el rechazo de otros órganos, así como para el tratamiento de otras enfermedades (enfermedades autoinmunes, tumores). Las reacciones adversas más comunes son la alteración de los niveles de colesterol y triglicéridos en sangre, así como de los glóbulos blancos y plaquetas.
- Basiliximab: Fármaco utilizado en el tratamiento de inducción (primeros días postrasplante) para evitar el rechazo agudo. Siempre se ha de administrar junto tratamiento inmunosupresor basado en ciclosporina o tacrolimus. Es un fármaco eficaz, seguro y bien tolerado (Kälble, y otros, 2009).

En una tesis doctoral realizada en Madrid, España (Panizo, 2017) con una muestra de 262 pacientes trasplantados renales, de los cuales 57,3 % eran varones y 42,7 % mujeres, se obtuvo que el 61,6% de los pacientes había recibido o estaban recibiendo tacrolimus como tratamiento inmunosupresor. El 25,3 % había recibido ciclosporina, el 67,3% recibía micofenolato de mofetilo. El 27,6% recibía everolimus y el 15,8 % azatioprina y se concluyó que al estudiar la masa grasa por bioimpedancia se observó una aparente asociación entre el tratamiento con everolimus ó azatioprina y la menor cantidad de la misma.

2.2.6.1 Cumplimiento de la medicación

La toma correcta de la medicación es el pilar básico del éxito del trasplante. En los primeros meses, es abundante y puede acarrear efectos secundarios. Si el paciente los presenta, debe comentarlo con su especialista, el cual le orientará en la pauta a seguir. No se debe alterar la toma de medicamentos sin consultarlo previamente con el equipo médico de trasplante.

2.2.6.2 Terapia no inmunosupresora

Los fármacos inmunosupresores no son los únicos fármacos que debe tomar un paciente con un órgano trasplantado. En la mayoría de los casos es muy posible que deba tomar otros medicamentos necesarios para tratar o prevenir alguna de las alteraciones que son propias del trasplante renal, la medicación inmunosupresora o de la propia insuficiencia renal.

Los grupos de fármacos más habituales que pueden utilizarse son:

- Antihipertensivos.
- Hipolipemiantes.
- Antidiabéticos.
- Protectores gástricos.
- Antibióticos.

Los antibióticos pueden administrarse durante el primer año de trasplante, con el fin de prevenir la aparición de algunas infecciones inoportunas. El resto de fármacos más habituales sólo se prescriben si aparecen problemas tales como hipertensión, diabetes o alteraciones gastrointestinales.

Existen fármacos que pueden ser tóxicos para el órgano trasplantado o interferir severamente con la medicación inmunosupresora. No es exceso de prudencia la consulta al especialista. Todos los pacientes deben comunicar a su médico de trasplante cualquier cambio en su medicación habitual propuesta por otro facultativo ajeno al programa de trasplante, con el fin de tratar afecciones dentales, óseas, intestinales o de cualquier otro tipo.

Junto al tratamiento inmunosupresor tras el trasplante renal, otros aspectos que se deben tener en cuenta en el seguimiento a largo plazo del trasplante renal son algunos factores de riesgo cardiovascular como (Marcén & Campistol, 2015):

- Estilo de vida: Se debe motivar al paciente para que lleve un estilo de vida saludable y adecuado mediante la implementación de ejercicios aeróbicos de forma regular, la pérdida de peso y la supresión del hábito de fumar.

- **Proteinuria:** Se debe realizar monitorización frecuente y rutinaria de la función renal y de la proteinuria con creatinina, filtrado glomerular, proteinuria en orina de 24 horas o cociente albúmina-creatinina en orina de una micción, etc. y se debe valorar el uso de inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (IECAs) o los antagonistas de los receptores AT1 de la angiotensina II (ARA -II) en pacientes con hipertensión arterial y proteinuria para minimizar su cuantía (efecto antiproteinúrico).
- **Hiperlipidemia:** Se debe efectuar un tratamiento agresivo de la hiperlipidemia. Es un importante factor de riesgo cardiovascular, muy frecuente en la insuficiencia renal (50-70%).
- **Hipertensión arterial:** Está presente en el 60-80% de los pacientes y aumenta el riesgo de pérdida del injerto.
- **Insuficiencia renal crónica:** Ante una disfunción del injerto se debe efectuar una biopsia tras descartar con ecografía las causas vasculares y urológicas. Son muy útiles las biopsias de protocolo para efectuar un diagnóstico precoz de RA, recurrencia de la nefropatía, nefrotoxicidad por anticalcineurínicos, infección por poliovirus tipo BK, linfoma del injerto, etc. En cualquier caso, la disfunción ligera o moderada del injerto debe ser tomada como una forma de enfermedad renal crónica, pues un alto porcentaje de trasplantados renales pueden progresar a la Insuficiencia renal crónica terminal y a la necesidad de diálisis y de un retrasplante.

2.2.6.3 Las vacunas

Se recomienda que todos los pacientes con un trasplante renal funcionante, por su condición de inmunodeprimidos y el riesgo inherente de infecciones, reciban las siguientes vacunas:

- **Gripe:** vacunación anual durante el otoño.
- **Pneumococo:** una única vacuna con un recuerdo a los 5 años.
- **Tétanos/difteria:** vacunación con una duración de 10 años.

Respecto a la vacunación contra el virus de la hepatitis B, es conveniente que todos los trasplantados de riñón estén correctamente vacunados. Si no lo están, se les aconseja también su vacunación.

Del mismo modo, todos los receptores de un riñón con enfermedad hepática crónica asociada (virus de la hepatitis B o C) también se deberían vacunar frente al virus de la hepatitis A, previa comprobación que no tengan anticuerpos frente a dicho virus.

2.2.7 Factores de riesgo

2.2.7.1 Pretrasplante

Son factores de riesgo Pretrasplante:

- El tiempo alargado en lista de espera de TR: es un factor potente e independiente, así como potencialmente modificable poniendo a los pacientes en lista de espera antes de su inclusión en diálisis.
- La alta incompatibilidad del Sistema del antígeno leucocitario humano (HLA) entre donante y receptor.
- El origen del donante:
 - Resultados muy elevados en la donación de vivo frente a la de cadáver.
 - Donantes a corazón parado.
 - Donantes marginales o con criterios expandidos: más de 60 años de edad, historia de hipertensión arterial o ictus cerebral como causa de muerte, creatinina superior a 1,5 mg/dl e historia de diabetes mellitus (Martín & Errasti, 2014).
- El tiempo de isquemia fría prolongado.
- Los receptores sensibilizados con anticuerpos antiHLA pretrasplante.

2.2.7.2 Postrasplante

Son factores de riesgo Postrasplante:

- Los episodios de RA como principal factor de riesgo de desarrollar Nefropatía crónica del injerto (NCI) (número, intensidad, grado de respuesta al tratamiento, momento de aparición).
- La función renal retardada del injerto por Nefropatía Tubular Aguda (NTA).
- El receptor de más de 60-65 años de edad o con IMC superior a 30 kg/m².
- La función alterada del injerto al alta del hospital, a los 6 meses y al año del TR. Éste es además un importante factor de riesgo de mortalidad cardiovascular¹ independiente de los factores de riesgo tradicionalmente conocidos.

- La raza del receptor, la presencia de hipertensión arterial mal controlada y el tipo de tratamiento inmunosupresor. Atendiendo a la causa de la IRCT, la diabetes mellitus y algunas glomerulonefritis como la segmentaria y focal y la membrano-proliferativa tipo I son factores de riesgo en la supervivencia del paciente y del injerto.

Por lo tanto, al analizar los resultados del trasplante renal hay que tener en cuenta múltiples factores como donante cadáver versus donante de vivo, primeros o segundos injertos, momento histórico del trasplante renal, causa de la nefropatía, etc (Martín & Errasti, 2014).

2.2.8 Pronóstico o Supervivencia

Se ha comprobado que la supervivencia del paciente y del injerto es mejor en los receptores de trasplante renal con donante vivo (Guirado L, Vela E, Clèries M, Díaz JM, Facundo C, et al., 2010). El Registro de la United Network for Organ Sharing (UNOS) muestra entre sus resultados una supervivencia del paciente e injerto a los 5 años de 80.7 % y 65.7 % respectivamente, para el trasplante renal con donante cadáver y de 90.1 % y 78.6 % para el trasplante renal con donante vivo (JM, 2010).

Los resultados de supervivencia del implante a los 10 años son superiores en el donante vivo con respecto al cadavérico (56 % vs. 46 %). Investigaciones realizadas (Barrero R, 2013) (Oppenheimer, 2010) reportan además una mayor vida media del trasplante renal de donante vivo, de 12- 14 años y en los casos de compatibilidad HLA idéntica se ha reportado una supervivencia del implante de hasta 24 años.

En la literatura nombran varios factores que ayudan a este aumento en la supervivencia, como son los estudios pre trasplantes más extensos, la inmunosupresión anticipada, la ausencia de fenómenos asociados a la muerte cerebral del donante cadavérico, un menor tiempo de isquemia fría, una menor edad del receptor y la posibilidad de realizar un trasplante renal anticipado a una inevitable diálisis en un futuro cercano (Guirado L, Vela E, Clèries M, Díaz JM, Facundo C, et al., 2010).

A pesar de los avances médicos en el campo de los trasplantes renales, es evidente la presencia de factores pronósticos que damnifican la longevidad del paciente y del injerto renal, entre los cuales están la edad, las comorbilidades asociadas tales como la diabetes mellitus (DM), la hipertensión arterial (HTA), la enfermedad cardiovascular (ECV), las dislipidemias, las enfermedades hepáticas crónicas, la obesidad y otros como la necrosis tubular aguda (NTA), el rechazo agudo y los problemas vasculares, por lo que es necesario detectarlos para su prevención y tratamiento (Crespo M, 2015). En la medida en que sean tratados los factores pronósticos se podría esperar una mayor supervivencia de los pacientes que reciban un trasplante renal (Martín & Errasti, 2014).

En un estudio realizado en La Habana, Cuba con una muestra de 98 pacientes trasplantados conformado por 67 hombres y 31 mujeres, con edades en el rango de 15 a 65 años se obtuvo que el mayor porcentaje de trasplantes (60.2 %) correspondió al trasplante con donante cadáver y el menor (39.8 %) al efectuado con donante vivo emparentado.

En ambos tipos de donante la mayoría (89.8 %) correspondió a primeros trasplantes (53.1 % y 36.7 % respectivamente). La supervivencia general de los pacientes trasplantados renales fue de 82.7 % al año, 78.3 % a los tres años y 73.4 % a los cinco años, con una media de supervivencia de 4.5 años en todo el período estudiado. La supervivencia de los pacientes trasplantados renales con donante cadáver fue de 71.6 %, 61.9 % y 51.6 % al primero, tercero y quinto año respectivamente, mientras que los trasplantados renales con donante vivo tuvieron una supervivencia de 97.2 % en todo el período estudiado y concluyeron que los pacientes trasplantados renales en la etapa pre dialítica presentan una mejor supervivencia, lo cual sucede con los trasplantes con donante vivo (Valdivia, Gutiérrez, & Almora, 2013).

2.2.9 Manejo clínico post-trasplante

El manejo clínico del paciente receptor de un trasplante renal (TR) de donante vivo no difiere excesivamente del paciente que ha recibido un injerto renal de donante cadáver. En el TR de donante vivo el manejo clínico suele ser más sencillo, fundamentalmente porque se trata de una intervención programada, con los beneficios que ello conlleva, entre los que cabe mencionar la escasa frecuencia de necrosis tubular aguda (NTA) post-trasplante.

En este tipo de trasplante renal, habitualmente el paciente puede ser dado de alta en la primera semana post-trasplante (Cofan & Torregrosa, 2015).

Después de la intervención quirúrgica, es aconsejable que el paciente permanezca en el área de reanimación entre 6-8 h. La finalidad es lograr un mejor control hemodinámico y respiratorio del paciente, controlar los drenajes y descubrir complicaciones quirúrgicas precoces. Después de este período, si el estado del paciente es adecuado, se podría trasladar a la sala de hospitalización convencional. Hay que revisar la hoja anestésica con el fin de obtener información del balance de líquidos, confirmar la administración intraoperatoria de los inmunosupresores y detectar hipotensiones o pérdidas hemáticas anómalas. También hay que revisar el informe quirúrgico para obtener datos técnicos de la intervención (cirugía de banco, anastomosis vascular, tiempo de isquemia caliente, anastomosis de la vía urinaria).

En la práctica clínica el mejor parámetro es la información directa y oral del cirujano obtenida tras el trasplante en relación a incidencias técnicas remarcables, al aspecto del riñón tras el desclapaje (color, turgencia) y la presencia de diuresis intraoperatoria. Esta información tiene gran valor en el manejo clínico inicial post-trasplante (Cofan & Torregrosa, 2015):

- Evaluación clínica: Durante el ingreso se realiza una evaluación clínica diaria (anamnesis y exploración).
- Movilización: En general se mantiene reposo en cama las primeras 24 h. La movilización se inicia de forma anticipada (a partir de las 24 h) y de modo progresivo
- Fisioterapia respiratoria: A partir del primer día post-TR se incentivarán las maniobras respiratorias.
- Se practica una ecografía abdominal completa coincidiendo con la primera ecografía renal para descartar patología asociada.
- Monitorización del injerto renal: Analítica completa de sangre y orina inicialmente cada 24 h y posteriormente cada 48 h, control del volumen de diuresis. Inicialmente cada 8 horas los primeros 2-3 días y después cada 24 h y control del drenaje perirrenal. El débito desproporcionado de un líquido seroso obligará a descartar una fístula urinaria o un linfocele. El débito hemático obligará a descartar una hemorragia.

- En el 1º día post-TR inicial es aconsejable realizar un renograma isotópico Tc-mercaptoacetiltriglicina (MAG3), este es un compuesto aniónico y lipofílico que, después de su administración intravenosa, se une a proteínas plasmáticas y es rápidamente aclarado de la sangre por los riñones mediante secreción tubular. La medida de la actividad de las imágenes renales permite calcular el aporte circulatorio que recibe cada riñón, el tránsito tubular y la excreción renal del producto. Si el paciente presenta diuresis inmediata con progresiva mejoría de la función renal, no será necesario repetir la exploración. En caso de oliguria post-TR, se repetirá la exploración cada 3-5 días ya que permite cuantificar la mejoría o empeoramiento de la perfusión renal.
- Durante el 2º día post-TR también es aconsejable realizar una ecografía renal y estudio Doppler de los vasos intrarrenales y la arteria renal principal. Proporciona información de la ecoestructura renal, vascularización, vía urinaria y colecciones perirrenales. Representa una exploración básica y primordial en la monitorización del TR. Si no existen hallazgos patológicos y la evolución clínico-funcional es correcta, tampoco es imprescindible repetir la exploración.
- La biopsia renal del injerto permite el estudio histológico del injerto renal. En situación de una NTA prolongada debe realizarse de forma sistemática a los 10-14 días para descartar un rechazo agudo subclínico. Se realiza bajo control ecográfico. Está indicada para confirmar un rechazo agudo, en situaciones de deterioro no explicado de la función renal o ante una proteinuria progresiva (Cofan & Torregrosa, 2015).

2.2.9.1 Evolución después del trasplante renal

La evolución habitual se determina por una progresiva mejoría en la condición clínica del paciente con un rápido progreso hacia la normalización de la función renal. En líneas generales, nos podemos encontrar fundamentalmente con tres situaciones:

- Pacientes con excelente función renal: Es la situación ideal, y de hecho la más frecuente (más del 90%) en el trasplante de donante vivo. La diuresis es excelente, no existen requerimientos de diálisis y la función renal se normaliza rápidamente alcanzando valores normales en los primeros días pos trasplante.

- Pacientes con moderada disfunción renal: En estos pacientes, la evolución suele ser con mantenimiento de diuresis y una lenta mejoría de la función renal. Si la función renal mejora progresivamente, aunque de manera lenta, no se suelen requerir otros controles diferentes a los del apartado anterior.
- Pacientes con retraso de la función del injerto (necrosis tubular aguda): La necrosis tubular aguda (NTA) post-trasplante se define como la necesidad de diálisis en la primera semana post-trasplante debido a un estado de oliguria o anuria con persistencia de la insuficiencia renal. Si bien es una complicación relativamente frecuente en el trasplante renal de donante cadáver, es muy excepcional en TR de donante vivo (Cofan & Torregrosa, 2015).

2.2.9.2 Alimentación de un paciente trasplantado

Una dieta adecuada es muy importante para mantener la salud del paciente trasplantado. Existen una serie de normas genéricas para la dieta de un paciente trasplantado, aunque ésta debe tener siempre un carácter individualizado (Kälble, y otros, 2009).

La dieta del paciente trasplantado renal debe ser muy variada, rica en fibra para evitar estreñimiento, con un contenido moderado de grasas de origen animal, de proteínas y de sal.

El consumo de calorías debe adecuarse según las necesidades energéticas de cada paciente. La cantidad de calorías depende de si se desea mantener, aumentar o disminuir el peso del paciente. En general, la tendencia postrasplante es a engordarse. Por ello, debe cuidarse mucho el equilibrio que debe existir entre cantidad tomada diariamente de calorías y el consumo de las mismas mediante ejercicio físico y otras funciones del organismo.

Una actividad física normal y sin pérdida de peso requiere una dieta de aproximadamente 35 kcal/kg/día. Se debe controlar el peso de manera frecuente (Castells & Gatell, 2010)

Recomendaciones generales:

- Sal: Suele estar restringida en la mayoría de los pacientes trasplantados, ya que contribuye a generar o a mantener la hipertensión arterial y a retener líquidos.
- Nutrientes: Normalmente se reparte de la siguiente forma: hidratos de carbono 50%, grasas 30-35% y proteínas 15-20%.

- Azúcares: Están restringidos, ya que ocasionalmente existe una tendencia a tener cifras de glucosa en sangre elevadas. Ello es consecuencia del uso de corticoides, de otros inmunosupresores y del aumento que existe de apetito en el postrasplante.
- Grasas: El colesterol y los triglicéridos aumentan en sangre por los inmunosupresores y el exceso de dieta, se recomienda evitar comer en exceso fritos, embutidos, más de 2 huevos semanales, frutos secos, chocolates y grasas animales.
- Leche: Es preferible tomarla descremada, ya que conserva así todas sus proteínas y vitaminas y, al mismo tiempo, evitamos el exceso de grasas que contiene. Su alto contenido en calcio es de gran ayuda para evitar la osteoporosis.
- Verduras y hortalizas: Son ideales porque son ricas en vitaminas y minerales. Poseen bajo contenido en calorías y grasas. Asimismo, aportan abundante fibra que ayuda a regular el tránsito intestinal. Si existe tendencia a la hiperpotasemia pueden estar restringidas.
- Cereales: Tienen alto contenido en hidratos de carbono y poco en grasas y proteínas. Los más importantes son el trigo y el arroz.
- Frutas: Altamente recomendables por su gran contenido vitamínico. En raras ocasiones pueden restringirse por hiperpotasemia.

2.3 Composición corporal en pacientes trasplantados del riñón

La composición corporal recoge el estudio del cuerpo humano mediante medidas y evaluaciones de su tamaño, forma, proporcionalidad, composición, maduración biológica y funciones corporales. Su finalidad es entender los procesos implicados en el crecimiento, la nutrición o de la efectividad de la dieta en la pérdida proporcionada y saludable de grasa corporal y en la regulación de los líquidos corporales. En definitiva, se trata de obtener una valoración objetiva, con fundamento científico, de la morfología de las personas y las manifestaciones y necesidades que devienen de ella. La composición corporal es el resultado de la medición por bioimpedancia e incluye los parámetros de agua corporal total (ACT), agua intracelular (AIC), agua extracelular (AEC), cociente AEC/AIC, sobrehidratación absoluta (OH) (I), % de sobrehidratación (OH/AEC), índice de masa corporal (IMC), exceso de tejido magro, masa magra, % corporal de masa magra, exceso de tejido graso, masa grasa, % corporal de masa grasa, masa celular corporal, ángulo de fase, entre otros (Panizo, 2017).

2.3.1 Bioimpedancia eléctrica

Para realizar un análisis de bioimpedancia eléctrica (BIA), hay que primero pesar a la persona. En una computadora se ingresan todos sus datos: la edad, altura, y otras características corporales tales como tipo de cuerpo, actividad física, grupo étnico, etc. (Piccoli, Nescolarde, & Rosell, 2010).

El análisis BIA mide la resistencia a la corriente, a medida que ésta viaja a través del músculo y la grasa. Cuanto mayor contenido de músculo tenga una persona, más agua almacena el cuerpo. Cuanta mayor contenido de agua tenga el cuerpo, la corriente eléctrica pasa con más facilidad.

Los niveles altos de grasa provocan más resistencia a la corriente. El tejido graso contiene de 10% a 20% de agua, mientras que la masa magra (que incluye al músculo, hueso y el agua ubicada fuera de los músculos) contiene un promedio de 70% a 75% de agua. El valor del análisis BIA depende de la edad de la persona. Generalmente se puede obtener un análisis de los resultados cuando uno se le hace la prueba al paciente (Lopez-Gomez, 2011).

La bioimpedancia eléctrica es una herramienta sumamente útil en el tratamiento de los pacientes con enfermedad renal crónica, está basada en la oposición que cualquier organismo presenta al paso de una corriente eléctrica alterna, que habitualmente se emite y se recibe en los extremos de los cilindros, es decir, en la muñeca y en el tobillo indistintamente.

La impedancia (Z) es el resultado de dos componentes: la resistencia (R) es toda oposición que encuentra la corriente a su paso por un circuito eléctrico cerrado, atenuando o frenando el libre flujo de circulación de las cargas eléctricas o electrones al paso de la corriente (EcuRed, 2017), que viene dada principalmente por el contenido de agua, que es un excelente conductor, de tal modo que cuanto mayor es su contenido, menor es la R y viceversa. Esto permite analizar el estado de hidratación y distinguir tejidos con gran cantidad de agua como el músculo y tejidos con poca cantidad de agua, como la grasa, el pulmón o el hueso.

El segundo componente es la reactancia (X_c), que es la que determina la capacidad de las células para almacenar energía, ya que se comportan como condensadores eléctricos al paso de una corriente eléctrica, donde las membranas celulares actúan como conductores y el contenido celular actúa como dieléctico, que es donde se almacena la carga una vez que se hace pasar la corriente. Los dos componentes vienen expresados en Ohmios (Ω) que es una unidad del sistema internacional (SI) de resistencia eléctrica equivalente a la resistencia eléctrica que da paso a una corriente de un amperio cuando entre sus extremos existe una diferencia de potencial de un voltio, lo que equivale a que 1 ohmio es igual a 1 voltio / amperio (Ingeniería, 2018), tienen una representación vectorial y su resultante vectorial es la impedancia (Z). El ángulo que forman la R y la X_c se denomina ángulo de fase (φ) que es el parámetro de la bioimpedancia mayormente establecido para el diagnóstico de desnutrición y el pronóstico clínico, asociados con cambios en la integridad de la membrana celular y las alteraciones en el balance de líquido, que normalmente es inferior a 10° , ya que la R es muy superior a la X_c . En resumen, mientras que la R determina preferentemente el estado de hidratación, la X_c determina preferentemente el estado nutricional (Sellarés, 2017).

2.3.2 Masa muscular

Un estudio de revisión realizado en la Universidad de Granada, Granada, España y publicado en ELSEVIER, Revista Holandesa de Endocrinología y Nutrición (González, 2012), la masa libre de grasa está compuesta por minerales, proteínas, glucógeno y agua, quiere decir que agrupa el agua corporal total intracelular y extracelular, siendo su porcentaje de hidratación medio del 73% y con una densidad aproximada de 1,1000g/ml a 36°C de temperatura.

Es cierta igualmente la existencia de variaciones en individuos de raza negra; esto es, la densidad de su masa libre de grasa resulta mayor (1,113g/ml).

Respecto de la hidratación de la masa libre de grasa, se debe considerar una gran variabilidad; esto es, ni la raza ni el sexo parecen alterar a gran escala la hidratación de la masa libre de grasa. Así, el agua corporal comprende una proporción que varía del 55 al 65% respecto al peso corporal y de un 73% para la masa libre de grasa (González, 2012).

2.3.4 Masa grasa total

Según un estudio de revisión realizado en la Universidad de Granada, Granada, España y publicado en ELSEVIER, Revista Holandesa de Endocrinología y Nutrición (González, 2012), la masa grasa total representa en el organismo un componente esencial de reserva energética y como aislante nervioso. Supone un componente susceptible de presentar variaciones en el sujeto de acuerdo a su edad, sexo y transcurso del tiempo. Compuesta en un 83% por tejido graso, del cual el 50% se halla ubicado subcutáneamente.

La materia grasa de reserva en nuestro organismo se halla principalmente a 2 niveles. A nivel subcutáneo representando entre el 27-50% del total de las reservas de grasa en el organismo.

Respecto a su acumulación a nivel visceral, hemos de mencionar cómo esta mantiene un crecimiento exponencial con relación a la edad similar en ambos sexos. Si bien, es cierto que los sujetos varones tienden a desarrollar un mayor grado de panículo adiposo a este nivel que las mujeres (González, 2012).

2.3.5 Masa ósea

La masa ósea es la medida de la cantidad de minerales (por lo general, calcio y fósforo) que contiene cierto volumen de hueso. Las mediciones de la masa ósea se pueden usar para diagnosticar la osteoporosis, determinar si los tratamientos contra la osteoporosis son eficaces y calcular la posibilidad de alguna fractura. También es llamada densidad mineral ósea (DMO) y densidad ósea (Red, 2018).

La pérdida de masa ósea después del trasplante renal, ocurre principalmente en los seis primeros meses después del trasplante y parece reducir la velocidad a partir de entonces, posiblemente por la menor dosis de corticosteroides.

El descenso es de 5,5-19,5 % durante los primeros seis meses, de entre 2-8 % entre los seis y los doce meses y de 1-2 % a partir de entonces, con un ligero incremento de la DMO a veces. Estas discrepancias pueden ser debidas al uso de diferentes dosis de mantenimiento de corticoides.

A pesar de que los mecanismos de patogenicidad de estas anomalías no han sido plenamente aclarados, la evidencia sugiere que hay una serie de factores que juegan un papel muy importante, como son (Red, 2018):

- El tratamiento inmunosupresor y la hipofosforemia.
- Los valores persistentemente elevados de parathormona (PTH) postrasplante.

2.3.6 Ángulo de fase

El ángulo de fase (AF) es el parámetro de la bioimpedancia (BIA) mayormente establecido para el diagnóstico de la desnutrición y el pronóstico clínico, asociados con cambios en la integridad de la membrana celular y las alteraciones en el balance de líquido. El AF expresa cambios en la cantidad y la calidad de la masa de los tejidos blandos (es decir, permeabilidad de la membrana celular e hidratación) (Llames, Baldomero, Iglesias, & Rodota, 2013).

El AF es un marcador pronóstico útil en condiciones clínicas, como en IRC, cirrosis hepática, en cáncer de mama, colon, páncreas, pulmón, también se observó en pacientes con VIH-positivos, y quirúrgicos una asociación positiva entre el AF y la supervivencia.

El AF puede ser una herramienta importante para evaluar el resultado clínico o para evaluar la progresión de la enfermedad y este puede ser superior a otros indicadores nutricionales, bioquímicos o antropométricos.

El AF se puede calcular directamente de la R y la Xc como el arco tangente $(Xc/R) \times 180^\circ/\pi$. Por lo tanto, el ángulo de fase, por una parte, es dependiente de la capacitancia de los tejidos (Xc) asociado con la celularidad, tamaño de la célula, e integridad de la membrana celular, y por otro lado del comportamiento de la R, que depende principalmente de la hidratación de los tejidos. Los valores normales del ángulo de fase son para hombres entre 6.2° y 10° y para mujeres entre 5.2° y 8° .

El AF también se ha utilizado para predecir la masa celular corporal (MCC), por esta razón, también se ha utilizado como un indicador nutricional en adultos y niños (Llames, Baldomero, Iglesias, & Rodota, 2013).

En un estudio realizado en Madrid, España (Abad, y otros, 2011) con una muestra de 164 pacientes con ERC, 127 en hemodiálisis y 37 en diálisis peritoneal se les logró medir el AF mediante BIA a una frecuencia de 50 kHz (AF50), en donde se demostró que el AF50 tenía una asociación directa con la masa magra, con el agua intracelular, con el agua extracelular y con la ganancia de peso, mientras que se asoció de forma inversa con la edad y con la masa grasa. Los pacientes con AF50 $>8^{\circ}$ presentaron un mejor estado nutricional, eran jóvenes y tuvieron una supervivencia significativamente mejor a los seis años de seguimiento. Entre los pacientes estudiados, tanto el AF50 como el resto de los parámetros de composición corporal fueron mejores en diálisis peritoneal que, en hemodiálisis, pero estas diferencias fueron atribuidas a que los primeros eran más jóvenes.

2.3.7 Estado de hidratación

El estado de hidratación de un paciente puede establecerse mediante la clínica de acuerdo a los siguientes parámetros: humedad de la piel y mucosa, turgencia o elasticidad de la piel, tono muscular, frecuencia y amplitud del pulso arterial, presión arterial y el volumen de la diuresis (Panizo, 2017).

El estado de hidratación de un paciente trasplantado se clasifica en:

- Sobrehidratación o hiperhidratación: Fenómeno que se da cuando hay un exceso de agua en el cuerpo y se conoce como intoxicación por agua. Aparece cuando se consume más agua de la que se puede eliminar.
- Normohidratación: Fenómeno que se da cuando se presenta un equilibrio hídrico.
- Hipohidratación: Fenómeno que se da cuando hay un balance hídrico negativo, existe una falta de agua.

¿Por qué se mide el estado de hidratación?

Una hidratación adecuada, es sumamente importante para la salud y el bienestar. Incluso pequeñas pérdidas de agua corporal pueden afectar de forma negativa al músculo en cuanto a la fuerza, la resistencia y la captación máxima de oxígeno (Gigou, Lamontagne-Lacasse, & Goulet, 2010).

Algunos de los parámetros del estado de hidratación medidos por BIA son: agua corporal total (ACT), agua intracelular (AIC), agua extracelular (AEC), cociente AEC/AIC, sobrehidratación absoluta (OH) (I), % de sobrehidratación (OH/AEC) (Gigou, Lamontagne-Lacasse, & Goulet, 2010).

ACT: Representa un 50-70% del peso corporal de los humanos y se divide en agua intracelular (AIC) y agua extracelular (AEC). El agua extracelular está dividida, a su vez, en volumen plasmático o intravascular (4% del peso corporal), volumen líquido intersticial (16%) y líquido transcelular (cefalorraquídeo, pleural, pericárdico, peritoneal, intraocular, sinovial y de las secreciones del tracto digestivo). Su distribución en un adulto joven normal es (porcentaje del agua corporal): agua plasmática (7,5%), agua en líquido intersticial y linfa (20%), agua en tejido conectivo denso y cartílago (7,5%), agua en hueso (7,5%), agua intracelular (55%) y agua transcelular (2,5%).

En una tesis doctoral realizada en Madrid, España (Panizo, 2017), con una muestra de 262 pacientes, se tomó en cuenta los parámetros de hidratación, y consideraron sobrehidratados, a aquellos pacientes con un porcentaje de sobrehidratación ajustado al agua extracelular (OH/AEC) del 10%. Sin embargo, existen trabajos en los que la condición de sobrehidratado corresponde a un cociente OH/AEC superior a 15%. Siendo esperable menor sobrehidratación en pacientes trasplantados.

En un estudio realizado en Barcelona, España (Carbonell, 2010) con una muestra de 145 pacientes se analizó el estado de hidratación de estos pacientes mediante BIA y se identificó un 23% de pacientes en diálisis y un 10% en ERC que presentaban sobrehidratación con riesgo aumentado de morbi-mortalidad. Estos pacientes tenían un porcentaje de sobrehidratación >15%.

2.3.8 Índice de masa corporal

El índice de masa corporal (IMC) es un indicador simple de la relación entre el peso y la talla que se utiliza frecuentemente para identificar el sobrepeso y la obesidad en los adultos. Se calcula dividiendo el peso de una persona en kilos por el cuadrado de su talla en metros (kg/m^2) (OMS, 2017).

En un estudio realizado en Madrid, España (Castillo, Fernández, De la Rosa, & Amaro, 2014) con una muestra de 119 pacientes trasplantados renales, 70 hombres y 49 mujeres, que asistieron durante cinco años a la consulta Postrasplante en donde se le hizo a todos los pacientes mediciones pretrasplante y postrasplante (desde el 1º año hasta el 5º año) de peso, altura e índice de masa corporal calculado mediante la fórmula $\text{peso}/\text{talla}^2$ relacionándolo con el tratamiento inmunosupresor que tomaban, se concluyó que existe un aumento considerable del índice de masa corporal, peso y grado de obesidad en el primer año tras el trasplante aumentando más lentamente en los siguientes cuatro años, todo esto debido al uso de glucocorticoides y los medicamentos inmunosupresores, retrasando así lo que es la función del injerto y provocando complicaciones graves de salud.

Esto quiere decir que hay una elevada prevalencia de sobrepeso y obesidad tras el trasplante especialmente durante el primer año. Al año los pacientes ganan una media de 6,6 kg de peso y una media de 2,5 kg/m² en su IMC.

Durante el tratamiento de inmunosupresión se debe minimizar las dosis de esteroides e incluir tratamiento dietético y ejercicio físico adecuado (Castillo, Fernández, De la Rosa, & Amaro, 2014).

En otro estudio realizado en Madrid, España (Garrigós, Guadamilla, & Calero, 2014), se estudiaron 100 pacientes con un año de evolución en el trasplante, del Hospital Virgen de la Salud de Toledo. Se analizaron datos antropométricos, demográficos y clínicos. La ganancia de peso se distribuyó según las variables del estudio y los resultados fueron los siguientes: La ganancia de peso al año del trasplante afectó a 93 pacientes, con una media de 7,21 kg \pm 5,87.

El 44,1% aumentó su peso por encima de la media, y el 23,7% ganó > 10 kg. La prevalencia de sobrepeso y obesidad antes del trasplante fue 57% y 76% después del trasplante.

Los hombres ganaron ligeramente más peso que las mujeres. Los más jóvenes < 49 años ganaron más peso, media 9,3 kg. Mayor incidencia de diabetes, hipertensión y dislipemias en los pacientes con sobrepeso y obesidad.

2.4 Formulación de hipótesis

- Hipótesis alterna (H_a): Hay relación estadísticamente significativa entre el estado nutricional y el ángulo de fase, estado de hidratación y la cantidad de proteínas y grasas consumidas.
- Hipótesis nula (H_0): No hay relación estadísticamente significativa entre el estado nutricional y el ángulo de fase, estado de hidratación y la cantidad de proteínas y grasas consumidas.

3.0 OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

- Determinar la composición corporal y factores asociados en pacientes de trasplante renal a través del método de bioimpedancia eléctrica (BIA).

3.2 Objetivos específicos

- Evaluar el estado nutricional y factores asociados de los pacientes de trasplante renal.
- Relacionar hábitos alimenticios con el estado de la composición corporal de los pacientes de trasplante renal.
- Analizar la relación entre el ángulo de fase y estado de hidratación determinado por la bioimpedancia eléctrica (BIA) y el estado nutricional en pacientes de trasplante renal.

4.0 MARCO METODOLÓGICO

4.1 Definiciones de las variables

4.1.1 Variables dependientes

- Composición corporal en pacientes trasplantados del riñón
- Las variables se dividirán en: parámetros antropométricos (Peso en kg, talla en metros e IMC para determinar el estado nutricional), parámetros de hidratación medidos por bioimpedancia: Agua corporal total (ACT), agua intracelular (AIC), agua extracelular (AEC), cociente AEC/AIC, sobrehidratación absoluta (OH) (I), % de sobrehidratación (OH/AEC) y parámetros metabólicos medidos por bioimpedancia: índice de tejido magro (ITM) (tejido magro ajustado a la superficie corporal) en kg/m^2 ; índice de tejido graso (ITG) (tejido graso ajustado a la superficie corporal) en kg/m^2 ; masa magra en kg; porcentaje corporal de masa magra; masa grasa en kg; porcentaje corporal de masa grasa, masa ósea en kg; porcentaje corporal de masa ósea y el ángulo de fase (AF), ya que con estas se determinará la composición corporal en los pacientes trasplantados del riñón.

4.1.2 Variables independientes

- Tabaquismo
- Tipo de terapia dialítica previa a trasplante
- Tiempo en diálisis previo a trasplante
- Tratamiento inmunosupresor de mantenimiento
- Causa ERC
- Tiempo total trasplantado

4.1.3 Variables sociodemográficas

- Sexo
- Edad
- Hábitos alimenticios
- Procedencia de nacimiento
- Estado civil
- Ocupación laboral
- Condiciones económicas
- Nivel educativo

4.1.4 Definiciones operacionales de las variables

Variable	Definición operacional	Tipo de variable Escala de medición
Edad	Formulario sociodemográfico: Menor de 18 años 18- 30 años 31- 45 años 46- 60 años > 60 años	Cuantitativa Continua
Sexo	Formulario sociodemográfico: Masculino Femenino	Cualitativa Nominal
Procedencia de nacimiento	Se clasificará según el número de cédula: 1: Bocas del Toro 2: Coclé 3: Colón 4: Chiriquí 5: Darién 6: Herrera 7: Los Santos 8: Panamá 9: Veraguas 10: Panamá Oeste	Cualitativa Nominal
Estado civil	Formulario sociodemográfico: Soltero Casado Unido Viudo Divorciado	Cualitativa Nominal
Ocupación laboral	Formulario sociodemográfico: Menos de 8 horas Más de 8 horas	Cuantitativa Continua
Condiciones económicas	Formulario sociodemográfico: Menos de B/.600 B/.600 a 900 B/.900 a 1200 Más de B/. 1200).	Cuantitativa Discreta

Variable	Definición operacional	Tipo de variable Escala de medición
Nivel Educativo	Formulario sociodemográfico: Sin estudios Educación Primaria Educación Secundaria Educación superior	Cualitativa Ordinal
Hábitos alimenticios	Encuesta de frecuencia de consumo de proteínas: De 0 a 20 ----- consumo bajo De 21 a 25 --- consumo normal > 25 ----- consumo elevado	Cuantitativa Continua
Hábitos alimenticios	Encuesta de frecuencia de consumo de grasas: De 0 a 15 ----- consumo bajo De 16 a 21 --- consumo normal >21 ----- consumo elevado	Cuantitativa Continua
Tabaquismo	Formulario sociodemográfico: Sí/No fuma	Cualitativa Nominal
Tipo de terapia dialítica previa a trasplante	Formulario sociodemográfico: Hemodiálisis o Diálisis Peritoneal	Cualitativa Nominal
Tiempo en diálisis previo a trasplante	Formulario sociodemográfico: Menos de 1 año de T.x 1-2 años de T.x 2-3 años de T.x 3-4 años de T.x 4-5 años de T.x Más de 5 años de T.x	Cuantitativa Continua
Tratamiento inmunosupresor de mantenimiento	Formulario sociodemográfico: Tacrolimus Ciclosporina Azatioprina Micofenolato Otros	Cualitativa Nominal

Variable	Definición operacional	Tipo de variable Escala de medición
Tiempo total trasplantado	Formulario sociodemográfico: 0-1 año 1-2 años 2-3 años 3-4 años de 4-5 años	Cuantitativa Continua
% de sobrehidratación (OH/AEC)	Parámetro de estado de hidratación medido por la BIA, se calculará con la fórmula (OH/AEC) que es la relación entre la sobrehidratación absoluta y el agua extracelular.	Cuantitativa Continua
Sobrehidratación absoluta (OH) (I)	Parámetro de estado de hidratación medido por la BIA, para considerarse sobrehidratación absoluta debe ser >15 %	Cuantitativa Ordinal
Índice de tejido magro (ITM)	Parámetro metabólico medido por bioimpedancia (tejido magro ajustado a la superficie corporal en Kg/m ²).	Cuantitativa Continua
Índice de tejido graso (ITG)	Parámetro metabólico medido por bioimpedancia, es el tejido graso ajustado a la superficie corporal en Kg/m ² .	Cuantitativa Continua
Masa magra en kg	Parámetro metabólico medido por bioimpedancia, dependerá de la composición corporal del paciente.	Cuantitativa Continua
Porcentaje corporal de masa magra	Parámetro metabólico medido por bioimpedancia, su valor normal debe ser de 69 a 75% para mujeres y para hombres entre 76 y 82%	Cuantitativa Continua
Masa grasa en kg	Parámetro metabólico medido por bioimpedancia, dependerá de la composición corporal del paciente.	Cuantitativa Continua
Porcentaje corporal de masa grasa	Parámetro metabólico medido por bioimpedancia, su valor normal debe ser de 10 a 20% para hombres y 20 a 30% para mujeres (pero esto dependerá de la edad de la persona).	Cuantitativa Continua
Masa ósea en kg	Parámetro metabólico medido por bioimpedancia, dependerá de la composición corporal del paciente.	Cuantitativa Continua
Masa ósea	Parámetro metabólico medido por bioimpedancia, si el valor es 1 o superior a 1, está bien según las normas de referencia.	Cuantitativa Continua
Ángulo de fase (AF)	Parámetro metabólico medido por bioimpedancia, que para hombres debe ser entre 6.2° y 10° y para mujeres entre 5.2° y 8°	Cuantitativa Continua

Variable	Definición operacional	Tipo de variable Escala de medición
Causa ERC	Formulario sociodemográfico: Nefropatía diabética, Nefropatía hipertensiva, Enfermedades glomerulares Nefritis intersticial aguda Nefritis intersticial crónica Enfermedades tubulares Enfermedades obstructivas Otras	Cualitativa Nominal
Peso (kilogramos)	Herramienta: Pesa o báscula Unidad de medida: kilogramos	Cuantitativa Continua
Talla (metros y centímetros)	Herramienta: Tallímetro Unidad de medida: metros	Cuantitativa Continua
Estado Nutricional mediante el IMC	Se calcula dividiendo el peso de una persona en kilos por el cuadrado de su talla en metros (kg/m^2) y se clasificará en: bajo peso (< 18.5), normal (18.5 a 24.9), sobrepeso (25 a 29.9) y obesidad (>30)	Cualitativa Ordinal
Estado de hidratación	Parámetro medido por la BIA: Normohidratación Hipodratación Sobrehidratación	Cualitativa Nominal
Agua corporal total (ACT)	Parámetro de estado de hidratación medido por la BIA, su valor normal es de 60 a 70 %	Cuantitativa Continua
Agua intracelular (AIC)	Parámetro de estado de hidratación medido por la BIA, su valor normal es de 40 %	Cuantitativa Continua
Agua extracelular (AEC)	Parámetro de estado de hidratación medido por la BIA, su valor normal es de 20 %	Cuantitativa Continua
Cociente AEC/AIC	Parámetro de estado de hidratación medido por la BIA, se puede variar relacionando a las personas, debe quedarse con una diferencia de ± 3	Cuantitativa Continua

4.2 Tipo y diseño de estudio

Se trata de un estudio de diseño no experimental y de tipo descriptivo transversal y analítico.

Este estudio es de tipo descriptivo-analítico porque primero se describirán y luego se analizarán las relaciones que hay entre las diferentes variables estudiadas (estado nutricional, hábitos alimenticios, parámetros medidos por la BIA y factores asociados) en los sujetos de esta investigación, que en este caso son los pacientes trasplantados del riñón de los últimos 5 años del Complejo Hospitalario Metropolitano Dr. Arnulfo Arias Madrid.

Es transversal porque los datos se recogerán en un determinado tiempo solamente.

El estudio se realizará durante los meses de junio y julio del año 2019 en el Complejo Hospitalario Metropolitano Dr. Arnulfo Arias Madrid. Los datos para este estudio serán recolectados por las estudiantes de cuarto año de la carrera de Nutrición y Dietética de la Universidad de Panamá.

4.3 Población, muestra y muestreo

4.3.1 Universo

El universo del estudio de investigación son los 350 pacientes trasplantados renales que han sido operados en los últimos 5 años en el Complejo Hospitalario Metropolitano Dr. Arnulfo Arias Madrid.

4.3.2 Tamaño de la muestra

Para realizar el cálculo de la muestra se utilizó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N * Z\alpha^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z\alpha^2 * p * q}$$

$$n = \frac{350 * 1.96^2 * 0.5 * 0.5}{0.05^2 * (350 - 1) + 1.96^2 * 0.5 * 0.5}$$

$$n = 183$$

Donde:

n= tamaño de la muestra

N= tamaño de la población (en este caso 350 pacientes trasplantados renales del Complejo Hospitalario Metropolitano Dr. Arnulfo Arias Madrid)

$Z_{\alpha^2} = 1.96^2$ (ya que la confianza es del 95%)

p= proporción esperada (se utilizó 0.5)

q= 1 – p (1-0.5)

d= precisión (en este caso deseamos un 5%; 0.05)

Según el resultado matemático arrojado por la fórmula del tamaño de la muestra, el grupo a estudiar serán 183 pacientes trasplantados renales de los últimos 5 años del Complejo Hospitalario Metropolitano Dr. Arnulfo Arias Madrid.

4.3.3 Métodos del muestreo

Se utilizará como método de muestreo para esta investigación el muestreo Probabilístico donde todos los elementos del universo, que en este caso son los 350 pacientes trasplantados renales de los últimos 5 años del Complejo Hospitalario Metropolitano Dr. Arnulfo Arias Madrid, tengan la misma probabilidad de ser elegidos y que dicha probabilidad pueda ser medida.

Los individuos que formarán parte de la muestra se elegirán al azar mediante números y se tomarán en cuenta los criterios de inclusión y exclusión a la hora de escoger a cada uno de los participantes de la presente investigación.

4.3.5 Criterios de inclusión

Los criterios de inclusión para el grupo estudio son:

- Pacientes trasplantados renales cuyo trasplante se haya realizado durante los últimos cinco años en el Complejo Hospitalario Metropolitano Dr. Arnulfo Arias Madrid (CHMDr.AAM).
- Paciente que permanezca en seguimiento de tratamiento postrasplante en el CHMDr.AAM.
- Paciente que acepte realizarse el estudio.
- Paciente que tenga una capacidad física que le permita realizarse el estudio.

- Paciente que sea menor de 18 años o con autorización de su responsable.

4.3.6 Criterios de exclusión

Los criterios de exclusión para el grupo estudio son:

- Paciente con marcapaso. *
- Paciente con prótesis o tornillo en miembros inferiores. *
- Pacientes que tengan su menstruación el día de la cita.
- Pacientes con amputación de algún miembro. *
- Embarazo.
- Pacientes con linfedema de algún miembro.
- Paciente que se niegue a participar en el estudio.
- Pacientes que hayan ingerido comida de 3 a 4 horas previas al examen de BIA.
- Pacientes que hayan tomado alcohol las últimas 24 horas previas al examen de BIA.
- Pacientes que hayan realizado ejercicio extenuante 2 horas previas al examen de BIA.
- Pacientes que tengan más de 5 años trasplantados.

* En pacientes con marcapasos está contraindicada la de bioimpedancia por riesgo de desconfiguración del dispositivo eléctrico.

* En pacientes con prótesis o tornillos está contraindicado por alteración de la corriente eléctrica.

* Pacientes con amputación de algún miembro está contraindicado por la alteración de los resultados por bioimpedancia.

4.4 Procedimientos

Se irá al Complejo Hospitalario Metropolitano Dr. Arnulfo Arias Madrid y se realizará el siguiente procedimiento con cada uno de los pacientes trasplantados renales de los últimos 5 años.

Previo a la recolección de datos se le explicará a cada uno de los pacientes cuales son los objetivos, proceso y confidencialidad de información de este estudio.

4.4.1 Evaluación sociodemográfica

Cuando el paciente asista a la consulta de seguimiento postrasplante se procederá a realizarle una encuesta donde se le harán una serie de preguntas, a través de una encuesta sociodemográfica, como su edad, sexo, nivel de escolaridad, ocupación laboral, lugar de nacimiento, estado civil, condición económica, si tiene hábito de fumar cigarrillos, tipo de terapia dialítica previa a trasplante, tiempo en diálisis previo a trasplante, tratamiento inmunosupresor de mantenimiento, causa de la ERC y el tiempo total trasplantado que este tenga.

4.4.2 Evaluación antropométrica

Al momento de que el paciente asista a la consulta de seguimiento se evaluará antropométricamente su talla, peso e índice de masa corporal (IMC) y se clasificará en bajo peso (< 18.5), normal (18.5 a 24.9), sobrepeso (25 a 29.9) y obesidad (>30).

- **Peso en Kg:** La medición de peso se realizará por medio de básculas (marca SECA). Para tomar el peso primero se debe calibrar la báscula o pesadora, los pacientes deben tener la menor cantidad de ropa posible (quitarse ropa pesada), quitarse los zapatos, se deben colocar en el centro de la pesa (rectos, mirando hacia al frente y con las manos abajo).
- **Talla en centímetros y metros:** La medición de la estatura se hará por medio de tallímetros (marca SECA). Para una correcta medición de la estatura los participantes deben quitarse los zapatos, las mujeres deben tener el cabello suelto (sin colas, ni trenzas), los pies deben estar rectos, los talones pegados al tallímetro y deben mantenerse rectos mirando hacia al frente.

4.4.3 Evaluación de la composición corporal mediante BIA

- Para la aplicación de la BIA, primero se le pedirá al paciente sentarse en una silla, a continuación, ingresaremos sus datos (nombre, edad, peso y talla), posteriormente se le indicará colocar los pies sobre el suelo, se le humedecerá la piel con una toalla húmeda y se procederá a colocarle el aparato en el tendón calcáneo bilateral a manera de pinza, pero sin apretar puesto que con solamente tocar la piel es suficiente.

- A través del aparato de bioimpedancia eléctrica se medirán parámetros de hidratación (ACT, AIC, AEC, AEC/AIC, (OH) I y el % de hidratación. Como también se medirán la masa grasa, masa magra y masa ósea del paciente.

3.4.4 Ingesta alimentaria

- Se aplicará una evaluación de la ingesta de proteínas y grasas de cada uno de los participantes por medio de una encuesta de frecuencia de consumo, llenada por las investigadoras y los resultados se clasificarán para proteínas en el rango de consumo bajo (de 0 a 20 veces/semana), consumo normal (de 21 a 30 veces/semana) y consumo elevado (>30 veces/semana). En grasas se clasificará en el rango de bajo consumo (de 0 a 15 veces/semana), consumo normal (de 16 a 21 veces/semana) y en consumo elevado (>21 veces/semana), números a los que se llegó luego de conocer la ingesta adecuada de estos macronutrientes mediante datos de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).

4.5 Plan de análisis estadístico

Todos los datos recolectados serán procesados mediante una planilla de Excel (Microsoft Office, Washington, Estados Unidos).

Para el análisis de los datos se utilizará Stata (Stata Corp, Texas, Estados Unidos), programa estadístico diseñado para el análisis descriptivo de datos y la implementación de diferentes técnicas de estimación.

Para el estudio se utilizará un nivel de significancia que fue establecida en el cálculo del tamaño de la muestra con un Z de alfa del 5% (0.05), es decir, que el margen de error es del 5 %.

Variables cuantitativas o datos cuantitativos: Edad, peso, talla, IMC y parámetros medidos por BIA. Cuando se realice un análisis univariante o análisis por separado de los datos cuantitativos, estos serán presentados por medio de medidas de tendencia central como media-promedio, mediana o moda y para las pruebas estadísticas de comparación o análisis bivariante de datos se utilizarán las pruebas de Kolmogórov-Smirnov, prueba estadística t de Student y la prueba U de Mann-Whitney.

VARIABLES cualitativas o datos categóricos: Causa enfermedad renal crónica no transmisible, estado nutricional, estado de hidratación, tratamiento inmunosupresor de mantenimiento, tipo de terapia dialítica, hábitos alimenticios, nivel educativo, estado civil, procedencia de nacimiento y sexo.

Los resultados serán presentados como: nominal (frecuencias y porcentajes) y ordinal (mediana y moda) y las pruebas estadísticas de comparación o análisis bivalente de los datos categóricos de las variables empleadas que se utilizarán son las tablas de contingencia (chi cuadrado y Fisher (tablas 2X2)) y análisis de varianza (Kruskal-Wallis).

Para verificar la relación entre las variables se realizará la prueba estadística de correlación R de Pearson o el Rho de Spearman.

4.6 Consideraciones éticas

4.6.1 Consentimiento informado

Según la Ley 68 del 20 de noviembre del 2003 “Que regula los derechos y obligaciones de los pacientes, en materia de información y de decisión libre e informada”, este estudio se realizará con consentimiento informado de los pacientes o de ser el caso de un menor de edad de su responsable.

4.6.2 Aprobación por comité de bioética

Para poder llevar a cabo el estudio, se debe contar con la aprobación del Comité Nacional de Bioética de la Investigación.

4.6.3 Remuneración por participación

El estudio no entregará remuneración a los participantes por el llenado de las encuestas.

BIBLIOGRAFÍA

- Abad, S., Sotomayor, G., Vega, A., Pérez de José, A., Verdalles, U., Jofré, R., & López-Gómez, J. M. (2011). El ángulo de fase de la impedancia eléctrica es un predictor de supervivencia a largo plazo en pacientes en diálisis. *Nefrología*, Vol. 31 Issue 6, p670-676. 7p. 6 Charts, 1 Graph.
- Abramowicz, D. e. (2015). European Renal Best Practice Guideline on kidney donor and recipient evaluation and perioperative care. *Nephrol Dial Transplant*, 30(11):1790-7. DOI: 10.1093 / ndt / gfu216.
- Abramowicz, D., Cochat, P., Claas, F., Heemann, U., Pascual, J., Dudley, C., . . . and Nagler, E. (2015). European Renal Best Practice Guideline on kidney donor and recipient evaluation and perioperative care. *Nephrol Dial Transplant*, 30(11):1790-7. DOI: 10.1093 / ndt / gfu216.
- Adelman, R. (2009). Obesity and renal disease. *Current opinion in nephrology and hypertension*, 11(3):331-335.
- Appel LJ, W. J. (2010). Intensive blood-pressure control in hypertensive chronic kidney disease. *The New England journal of medicine*, 363(10):918-929 doi: 10.1056/NEJMoa0910975.
- Arce, M. y. (2010). Composición del estado nutricional y alteraciones metabólicas en el paciente trasplantado en etapa pre y postoperatoria. *TESIS*.
- Avramm, M. e. (2010). Extracellular mass/body cell mass ratio is an independent predictor of survival peritoneal dialysis patients. *Kidney Int Suppl*, (117):S37-40. DOI: 10.1038/ki.2010.192.
- Barrero R, C. B. (2013). Cirugía de trasplante renal de donante vivo. En: Pérez JB., *Actualización en trasplante 2013*. Sevilla: EGEA, 186-96.
- Borroto Díaz, G., & Barceló Acosta, M. (2014). COMPLICACIONES METABÓLICAS TRAS EL TRASPLANTE RENAL. *Revista Cubana de Alimentación y Nutrición*, Volumen 24. Número 2:280-303.
- Brenner, B. (2010). Retarding the progression of renal disease. *Kidney Int*, 64(1):370-378 DOI: 10.1046/j.1523-1755.2003.t01-2-00052.x.
- Brook, N. & Nicholson, M. (2013). Kidney transplantation from non heart-beating donors. *Surgeon*, 1, 311-322.
- Caja de Seguro Social. (2016). *En 26 años, la CSS alcanza récord en trasplantes renales*. Panamá: Caja de Seguro Social.

- Campistol, J. (2015). Tratamiento inmunosupresor. *Manual de trasplante renal. 1 ed.* Madrid: Grupo 2 Comunicación Médica, 117-141.
- Carbonell, M. e. (2010). LA BIOIMPEDANCIA COMO VALORACIÓN DEL PESO SECO Y DEL ESTADO DE HIDRATACIÓN EN PACIENTES CON ERC AVANZADA. *Elsevier, España, S.I.*, 31(4):137–139.
- Castells, M., & Gatell, S. (2010). Guía del paciente trasplantado renal. *Novartis Transplantation and Immunology*, 67.
- Castillo, R., Fernández, R., De la Rosa, R., & Amaro, M. (2014). Estudio longitudinal del peso e índice de masa corporal tras el trasplante renal durante 5 años de evolución. *Nutr. Hosp. vol.30 no.2 Madrid ago. 2014*, <http://dx.doi.org/10.3305/nh.2014.30.2.7584>.
- Clayton P, Excell L, Campbell S, McDonald S, Chadban S. (2011). Informe del registro ANZDATA 2010. Registro de diálisis y trasplantes de Australia y Nueva Zelanda. Adelaide, Australia del Sur. *Transplantation. En: McDonald S, Excelent L, Livingston B (eds.)*, pag. 8.1-8.31.
- Cofan, F., & Torregrosa, J. (2015). MANEJO CLÍNICO DEL PACIENTE TRASPLANTADO RENAL. *Trasplante Renal. Experiencia del Hospital Clínico de Barcelona*, 58, 6 (531-536).
- Crespo M, E. N. (2015). Resultados a largo plazo del trasplante renal de donante vivo: supervivencia de injerto y receptor. *Arch Española*, 58(6):537-42.
- Delmonico, F., & McBride, M. (2008). Analysis of the wait list and deaths among candidates waiting for a kidney transplant. *Transplantation*, 86(12):1678-83. DOI: 10.1097 / TP.0b013e31818fe694.
- EcuRed. (2017). Resistencia eléctrica. *EcuRed*.
- Eriksen, B., & OC, I. (2009). The progression of chronic kidney disease: a 10-year population-based study of the effects of gender and age. *Kidney Int*, 69(2):375-382 DOI: 10.1038/sj.ki.5000058.
- Eriksen, BO; Ingebretsen, OC. (2006). The progression of chronic kidney disease: a 10-year population-based study of the effects of gender and age. *Kidney Int*, 69(2):375-382 DOI: 10.1038/sj.ki.5000058.
- Evans, M., Fryzek, J., Elinder, C., Cohen, S., McLaughlin, J., Nyren, O., & Fored, C. (2009). The natural history of chronic renal failure: results from an unselected, population-based, inception cohort in Sweden. *Am J Kidney Dis*, 46(5):863-870 DOI: 10.1053/j.ajkd.2009.07.040.
- Fliser, D., Kollerits, B., Neyer, U., Ankerst, D., Lhotta, K., Lingenhel, A., . . . al, e. (2009). Fibroblast growth factor 23 (FGF23) predicts progression of chronic kidney disease:

- the Mild to Moderate Kidney Disease (MMKD) Study. *J Am Soc Nephrol*, 18(9):2600-2608 DOI: 10.1681/ASN.2006080936.
- Fliser, D., Kronenberg, F., Kielstein, J., Morath, C., Bode-Boger, S., Haller, H., & Ritz, E. (2009). Asymmetric dimethylarginine and progression of chronic kidney disease: the mild to moderate kidney disease study. *Journal of the American Society of Nephrology : JASN*, 16(8):2456-2461 DOI: 10.1681/ASN.2005020179.
- Fogarty, D., & Taal, M. (2016). A stepped care approach to the management of chronic kidney disease. *Brenner and Rector's The Kidney*, chap 63.
- Freedman, B., & Dubose, T. (2009). Chronic kidney disease: cause and consequence of cardiovascular disease. *Archives of internal medicine*, 167(11):1113-1115 DOI: 10.1001/archinte.167.11.1113.
- FRESENIUS. (2012). Síntomas de la enfermedad renal crónica. *Kidney care*, 3:4.
- Garcia, G., Harden, P., & Chaman, J. (2012). El papel global del trasplante renal. *Nefrología (Madrid)*, 32(1), 1-6.
- Garrigós, P., Guadamilla, I., & Calero, A. (2014). Evolución del peso en pacientes durante el primer año del trasplante renal. *Enferm Nefrol vol.17 no.3 Madrid*, <http://dx.doi.org/10.4321/S2254-28842014000300008>.
- Gigou, P.-Y., Lamontagne-Lacasse, M., & Goulet, E. (2010). Meta-analysis of the effects of pre-exercise hypohydration on endurance performance, lactate threshold and VO2max. *Med Sci Sports Exerc.*, 42, S254.
- González, E. (2012). Composición corporal: estudio y utilidad clínica. *ELSEVIER*, 49-110 DOI: 10.1016/j.endonu.2012.04.003.
- Gorostidi, M., Santamaria, R., Alcazar, R., Fernandez-Fresnedo, G., Galceran, J., Goicoechea, M., . . . al, e. (2014). Spanish Society of Nephrology document on KDIGO guidelines for the assessment and treatment of chronic kidney disease. *Nefrología*, 34(3):302-316 doi: 10.3265/Nefrologia.pre2014.Feb.12464.
- Guirado L, Vela E, Clèries M, Díaz JM, Facundo C, et al. (2010). ¿Por qué el trasplante renal de donante vivo da mejores resultados que el trasplante renal de donante cadáver? *Nefrología 2008;28(2)*, 159-67.
- Halbesma, N., Brantsma, A., Bakker, S., Jansen, D., Stolk, R., De, Z., . . . Gansevoort, R. (2008). Gender differences in predictors of the decline of renal function in the general population. *Kidney Int*, 505-12 DOI: 10.1038/ki.2008.200.
- Hernández, D., de la Nuez, P., Muriel, A., Ruiz-Esteban, P., González-Molina, M., Burgos, D., . . . Alonso, M. (2014). Clinical assessment of mortality risk in renal transplant candidates in Spain. *Transplantation*, 98(6):653-9. DOI: 10.1097/TP.0000000000000141.

- Hsu, C., Bates, D., Kuperman, G., & Curhan, G. (2009). Diabetes, hemoglobin A(1c), cholesterol, and the risk of moderate chronic renal insufficiency in an ambulatory population. *Am J Kidney Dis*, 36(2):272-281 DOI: 10.1053/ajkd.2009.8971.
- I, H., Fick-Brosnahan, G., Reed-Gitomer, B., & Schrier, R. (2012). Glomerular hyperfiltration: definitions, mechanisms and clinical implications. *Nature reviews Nephrology*, 8(5):293-300 doi: 10.1038/nrneph.2012.19.
- Ingeniería, R. A. (2018). *Ohmio*. Madrid: Real Academia de Ingeniería.
- Iseki, K., Ikemiya, Y., & Fukiyama, K. (2010). Blood pressure and risk of end-stage renal disease in a screened cohort. *Kidney Int*, 55:S69-S71.
- JM, C. (2010). The UNOS Scientific Renal Transplant Registry. *Clinical Transplantation*, 1-18.
- Kälble, T. y Süsal, C. (2009). INMUNODEPRESIÓN TRAS EL TRASPLANTE RENAL. *European Association of Urology*, 1136 -1140.
- Kälble, T., Alcaraz, A., Budde, K., Humke, U., Karam, G., Lucan, M., . . . Süsal, C. (2009). Guía clínica sobre el trasplante renal. *European Association of Urology*, 1104.
- Kasiske, B., Cangro, C., Hariharan, S., Hricik, D., Kerman, R., Roth, D., . . . Vazquez, M. A. (2010). The Evaluation of Renal Transplant Candidates: Clinical Practice Guidelines for The American Society of Transplantation. *Am J Transplant*, 1 (Supl 2): 3-95.
- Kidney Disease Improving Global Outcomes. (2013). Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease. *Kidney Int Suppl* 3, 1-150.
- Kramer, H., Luke, A., Bidani, A., Cao, G., Cooper, R., & McGee, D. (2009). Obesity and prevalent and incident CKD: the Hypertension Detection and Follow-Up Program. *Am J Kidney Dis*, 46(4):587-594 DOI: 10.1053/j.ajkd.2005.06.007.
- Leehey, D., Kramer, H., Daoud, T., Chatha, M., & Isreb, M. (2009). Progression of kidney disease in type 2 diabetes - beyond blood pressure control: an observational study. *BMC nephrology*, 6:8 DOI: 10.1186/1471-2369-6-8.
- Llames, L., Baldomero, V., Iglesias, L., & Rodota, L. (2013). Valores del ángulo de fase por bioimpedancia eléctrica; estado nutricional y valor pronóstico. *SciELO*, 286-295 DOI:10.3305/nh.2013.28.2.6306.
- Lopez-Gomez, J. (2011). *Evolución y aplicaciones de la bioimpedancia en el manejo de la enfermedad renal crónica*. Madrid, Cantabria: Nefrología (Madr.) vol.31 no.6.
- Lorenzo, V. (2009). Chronic renal failure outpatient clinic. A 12 years experience. *Nefrología*, 27(4):425-433.
- Lorenzo, V., Sanchez, E., Vega, N., & Hernandez, D. (2006). Renal replacement therapy in the Canary Islands: demographic and survival analysis. *J Nephrol*, 19(1):97-103 .

- MA, B., Beech, B., Crook, E., Sims, M., Wyatt, S., Flessner, M., . . . Ikizler, T. (2010). Association of socioeconomic status and CKD among African Americans: the Jackson Heart Study. *Am J Kidney Dis*, 55(6):1001-1008 DOI: 10.1053/j.ajkd.2010.01.016.
- Marcén, R., & Campistol, J. (2015). Complicaciones cardiovasculares en el paciente con un trasplante renal. *Manual de trasplante renal. 1 ed. Madrid: Grupo 2 Comunicación Médica*, 221-237.
- Martín de Francisco et al. (2015). Insuficiencia renal crónica: alternativas terapéuticas. En: Arias M, Campistol JM, Morales JM, editores. *Manual de trasplante renal. 1 ed. Madrid: Grupo 2 Comunicación Médica*, P. 11-25.
- Martín, P., & Errasti, P. (2014). Trasplante renal. *Anales Sis San Navarra, Pamplona* , v. 29, supl. 2, p. 79-91.
- McClellan, W., & Flanders, W. (2009). Risk factors for progressive chronic kidney disease. *J Am Soc Nephrol*, 14(7 Suppl 2):S65-S70.
- Murray, J. (2011). Ronald Lee Herrick Memorial: June 15, 1931-December 27, 2010. *American Journal of Transplantation*, 11(3):419.
- Norris, K., & Nissenson, A. (2008). Race, gender, and socioeconomic disparities in CKD in the United States. *Journal of the American Society of Nephrology : JASN*, 19(7):1261-1270 DOI: 10.1681/ASN.2008030276.
- OMS. (2017). Índice de Masa Corporal. *Organización Mundial de la Salud*, <http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight> .
- Oppenheimer. (2010). Trasplante renal del donante vivo. En: Pérez JB, editor. *Actualizaciones*, p. 284-9.
- Orth, S., & Ritz, E. (2009). Adverse effect of smoking on renal function in the general population: are men at higher risk? *Am J Kidney Dis*, 40(4):864-866 DOI: 10.1053/ajkd.2009.36563.
- Otero, A. (2008). Envejecimiento y función renal, mecanismos de predicción y progresión. *Nefrología*, Sup Ext 2(5):119.
- Panizo, N. (2017). *Análisis de la composición corporal por bioimpedancia*. Madrid: TESIS.
- Piccoli, A., Nescolarde, L., & Rosell, J. (2010). Análisis convencional y vectorial de bioimpedancia en la práctica clínica. *Nefrología*, 22(3):228-38.
- Red, E. (2018). Masa ósea. *Ecu Red*.
- Salud, O. M. (s.f.). Índice de Masa Muscular. *OMS*.
- Sellarés, V. (2017). Enfermedad renal crónica. *Nefrología*, 55-61.

- Singer J, Gritsch A, Rosenthal JT. (2015). The transplant operation and its surgical complications. En: Danovitch GM, editor. *Handbook of kidney transplantation*. 4 ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins, 193-211.
- Stenvinkel, P., Heimbürger, O., Paulter, F., Diczfalusy, U., Wang, T., Berglund, L., & al., e. (2010). Strong association between malnutrition, inflammation, and atherosclerosis in chronic renal failure. *Kidney Int*, 55(5):1899-911.
- Taa, I. M., & Brenner, B. (2009). Predicting initiation and progression of chronic kidney disease: Developing renal risk scores. *Kidney Int*, 70(10):1694-1705 DOI: 10.1038/sj.ki.5001794.
- V, L. (2009). Chronic renal failure outpatient clinic. A 12 years experience. *Nefrologia*, 27(4):425-433.
- Valdivia, J., Gutiérrez, C., & Almora, E. (2013). Supervivencia en pacientes con trasplante renal. Factores pronósticos. *InvestMedicoquir*, 5(2):253-275.
- Vikse, B., Irgens, L., Leivestad, T., Hallan, S., & Iversen, B. (2008). Low birth weight increases risk for end-stage renal disease. *Journal of the American Society of Nephrology : JASN*, 19(1):151-157 DOI: 10.1681/ASN.2007020252.
- Vilatobá, M. (2015). Protocolo de Trasplante renal. *INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIAS MÉDICAS Y NUTRICIÓN "SALVADOR ZUBIRÁN"*, 49.
- Walston, J. (2016). Common clinical sequelae of aging. In: Goldman L, Schafer AI, eds. *Goldman's Cecil Medicine*. 25th ed, chap 25.
- Wang, Y., Chen, X., Song, Y., Caballero, B., & Cheskin, L. (2008). Association between obesity and kidney disease: a systematic review and meta-analysis. *Kidney Int*, 73(1):19-33 DOI: 10.1038/sj.ki.5002586.
- Wizemann, V., Wabel, P., Chamney, P., Zaluska, W., Moissl, U., Rode, C., & al, e. a. (2009). The mortality risk of overhydration in haemodialysis patients. *Nephrol Dial Transplant*, 24(5):1574-9 DOI: 10.1093 / ndt / gfn707.

ANEXOS

En esta sección se colocará el Consentimiento Informado, cronograma, presupuesto y los instrumentos de recolección de datos e información que se utilizarán para desarrollar esta investigación.