

**FACTORES QUE INFLUYEN EN LA ADECUACION DE LA
HEMODIALISIS EN LOS PACIENTES QUE INGRESAN A FRESENIUS
MEDICAL CARE BARRANQUILLA EN EL PERIODO DE ENERO DE
2012 A ENERO 2014**

**Nubia Adriana Maya González
Candidata a Magister en Epidemiología**



**UNIVERSIDAD
DEL NORTE**

**Tesis para optar por el grado de "Magister de la Universidad del
Norte en Epidemiología"
Barranquilla, Noviembre 2015**

**MAESTRIA EN EPIDEMIOLOGIA
UNIVERSIDAD DEL NORTE**

**FACTORES QUE INFLUYEN EN LA ADECUACION DE LA
HEMODIALISIS EN LOS PACIENTES QUE INGRESAN A FRESENIUS
MEDICAL CARE BARRANQUILLA EN EL PERIODO DE ENERO DE
2012 A ENERO 2014**

**Nubia Adriana Maya G
Candidata a Magister en Epidemiologia**

**Jorge Acosta Reyes. MD, Magíster en Ciencias Clínicas
Director de Tesis**



**UNIVERSIDAD
DEL NORTE**

**Tesis para optar por el grado de "Magister de la Universidad del
Norte en Epidemiología"
Barranquilla, Noviembre 2015**

**ESTA TESIS DE MAESTRIA HA SIDO APROBADA POR LA
MAESTRIA EN EPIDEMIOLOGIA.
DEPARTAMENTO DE SALUD PUBLICA
DIVISION CIENCIAS DE LA SALUD DE LA UNIVERSIDAD DEL
NORTE**

Jorge Acosta Reyes

ASESOR DE TESIS

**EDGAR NAVARRO LECHUGA
COORDINADOR DE LA MAESTRIA**

JURADO 1:

DR:

JURADO 2

DR:

A mis padres, esposo y mi familia por ser mi motivación.
A los pacientes renales para quienes destinamos con cariño
nuestros grandes esfuerzos en mejorar su calidad de vida

AGRADECIMIENTOS

A Dios por la mayor bendición de mi vida: Mi familia, que con cada palabra y muestra de cariño me motivan a seguir adelante.

A mis abuelos por el ejemplo maravilloso de humildad y trabajo duro.

A mis padres por todos sus esfuerzos, consejos, ejemplo de superación y por la fe ciega en sus queridos hijos.

A mis hermanos por ser mi apoyo y colmar mi vida de tantas alegrías.

A mi esposo por su inmenso amor, constante comprensión, por soñar junto a mí y por seguir construyendo a mi lado este proyecto de vida.

A mi asesor de tesis: Dr. Jorge Acosta no solo por sus conocimientos, orientaciones y su paciencia que fueron fundamentales para la realización de este trabajo de investigación, sino también por no claudicar ante mis errores.

Al Dr. Edgar Navarro por sus conocimientos y rigor académico.

A los docentes que aportaron sus enseñanzas.

A mis hermanos de libros, por los eternos lazos de amistad que se generan en la academia.

A los nefrólogos, enfermeras y grupo de apoyo de Fresenius Medical Care (Riomar y Campbell) por su interés y aportes para el desarrollo de este trabajo de investigación.

A Erika Pérez por su continua colaboración que terminaron en complicidad durante nuestras extenuantes jornadas laborales.

RESUMEN

FACTORES QUE INFLUYEN EN LA ADECUACION DE LA HEMODIALISIS EN LOS PACIENTES QUE INGRESAN A FRESENIUS MEDICAL CARE BARRANQUILLA EN EL PERIODO DE ENERO 2012 A ENERO 2014

Objetivo: Determinar los factores que influyen en la adecuación de hemodiálisis ($Kt/v < 1,2$) en los pacientes que ingresan a Fresenius Medical Care Barranquilla en el periodo de Enero de 2012 a Enero de 2014.

Metodología: Estudio de casos y controles, en 170 pacientes de que ingresaron al programa de hemodiálisis, a quienes durante los tres meses subsiguientes a su admisión se midió la dosis de diálisis (Kt/V) a través del monitor OCM de la maquina Fresenius y se identificó los factores de riesgo asociados. Se definió el caso como el evento en el cual no se logra el objetivo de una adecuada dialisancia ($Kt/v < 1,2$) y se comparó con los eventos en el que se logran una adecuada dosis de diálisis ($Kt/v \geq 1,2$) (controles). Para el análisis de los datos se calcularon medidas de tendencia central, proporciones y estimaciones de parámetros para dichas proporciones. La asociación de los factores de riesgo con la inadecuada dialisancia se realizó mediante el modelo de regresión logística binaria.

Resultados: Se determinó la asociación de factores de riesgo con la inadecuada dialisancia en los pacientes que ingresan al programa de hemodiálisis tales como: el acceso vascular, especialmente el catéter transitorio; el flujo de sangre (Qb), la hemoglobina $< 11\text{gr}$ y el IMC (sobrepeso y obesidad).

PALABRAS CLAVES: Factores, adecuación, hemodialisis, dosis.

FACTORS AFFECTING THE HEMODIALYSIS ADEQUACY ON PATIENTS
ADMITTED TO FRESENIUS MEDICAL CARE IN BARRANQUILLA FROM
JANUARY 2012 TO JANUARY 2014

Objective: Determine the factors that influence the adequacy of hemodialysis ($Kt/v < 1,2$) in patients admitted to the Fresenius Medical Care in Barranquilla from January 2012 to January 2014

Methodology: Patients cases and controls study conducted on 170 individuals who entered the hemodialysis, whom during the three subsequent months to their admission, the dialysis dose was measured (Kt / V) through the OCM monitor of the Fresenius machine and some associated risk factors were identified.

Results: We found the association of risk factors thru the inadequate dialysance in patients admitted to the hemodialysis program such as: vascular access, especially the transitional catheter; blood flow (Qb), hemoglobin $< 11g$ and BMI (overweight and obesity).

KEYWORDS: Factors, Adequacy, hemodialysis, dose.

TABLA DE CONTENIDO

<u>INTRODUCCION</u>	<u>11</u>
<u>1. MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE</u>	<u>27</u>
1.1. <u>Situación de la Enfermedad Renal Crónica en Colombia</u>	<u>27</u>
1.2. Definición enfermedad renal crónica	29
1.3. Etiología y fisiopatología	31
1.4. Evaluación de la Enfermedad Renal Crónica	33
Importancia del momento de referencia de los pacientes	35
1.5. Manifestaciones clínicas	37
1.6. Terapia de reemplazo renal	42
Hemodiálisis	42
1.7. Indicadores mínimos para el análisis de resultados clínicos en hemodiálisis, en Colombia: consenso Cuenta de Alto Costo	44
1. Anemia	49
2. Hipoalbuminemia	50
3. Hiperfosfatemia	52
4. Accesos vasculares	54
5. Dosis de diálisis	58
1.8. Determinación de la dosis de diálisis	82
2. OBJETIVOS	92
2.1. Objetivo General	92
2.2. Objetivos Específicos	92
<u>3. ASPECTOS METODOLOGICOS</u>	<u>94</u>

3.1. Tipo de estudio:	94
3.3. Tamaño de la muestra	96
3.4. Variables	97
1. Variables predictoras:	97
2. Variable dependiente	98
3.5. Plan de recolección:	98
1. Sensibilización:	99
2. Proceso de recolección	99
3.6. Aspectos éticos:	99
3.7. Plan de procesamiento:	100
3.8. Plan de análisis:	100
4. RESULTADOS	103
4.1. Análisis descriptivo: características demográficas y condiciones del paciente al ingreso al programa de hemodiálisis	103
4.2. Análisis bivariado de la adecuación de la hemodiálisis en los pacientes incidentes (CASOS Y CONTROLES) entre enero 2012 y enero 2014	108
Parámetros dialíticos y adherencia al tratamiento	108
4.3. Análisis multivariado	112
5. DISCUSION	115
6. CONCLUSIONES	135
7. RECOMENDACIONES	137
8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	138

INDICE DE TABLAS

TABLA No 1 Características sociodemográficas y condiciones de los pacientes que ingresan al programa de hemodiálisis entre enero 2012 - enero 2014.....	104
TABLA No. 2 Características sociodemográficas y condiciones de los pacientes que ingresan al programa de hemodiálisis entre enero 2012 - enero 2014.....	107
TABLA No. 3 Comparación de los promedios de las variables cuantitativas asociados a la dialisancia inadecuada de los pacientes incidentes en el programa de hemodiálisis en las unidades renal Campbell y Riomar durante el periodo enero 2012 - enero 2014	110
TABLA No. 4 Prevalencia de factores asociados a la dialisancia inadecuada en los pacientes incidentes en el programa de hemodialisis en las unidades renal Campbell y Riomar Enero 2012 - Enero 2014	111
TABLA NO. 5 Analisis multivariado de los factores asociados a la inadecuada dialisancia ($kt/v < 1,2$) en pacientes incidentes en el programa de hemodialisis en las unidades renales de Campbell y Riomar durante el periodo Enero 2012 - Enero 2014.....	114

INDICE DE ANEXOS

ANEXO No. 1 Operacionalización de variables.....	152
ANEXO No. 2 Acta comité de ética.....	161

INTRODUCCION

Planteamiento del problema y justificación

La enfermedad renal crónica (ERC) es considerada hoy en día un problema de salud pública en el ámbito mundial, debido a su prevalencia creciente en la población, su comportamiento crónico, su potencial letalidad y por ser considerada en el Sistema General de Seguridad Social en Salud (SGSSS) como una patología de alto costo, que genera un fuerte impacto económico sobre las finanzas del Sistema y causa un dramático efecto sobre la calidad de vida del paciente y su familia, incluidas las repercusiones laborales (1).

Mientras el estudio NANHES III, estimó que la prevalencia de ERC era del 11% en la población general de los EE.UU, y el estudio EPIRCE estimó en España, una prevalencia de 12,7%; en Colombia no existen estudios sólidos que midan la prevalencia de la ERC en la población general, por lo tanto se subestima el impacto que esta tiene sobre las personas y la sociedad. La Asociación Colombiana de Nefrología e Hipertensión Arterial (ASOCOLNEF) reporta un incremento de la enfermedad renal crónica, observándose en el 2005 una prevalencia de la enfermedad de 349 personas por millón de habitantes, en donde 14.949 pacientes se dializaban. Para el año 2010, se reportaron 20.719 pacientes con terapia dialítica, con una prevalencia de enfermedad renal crónica de 455 personas por millón de habitantes; la incidencia de la enfermedad para este mismo año fue de 145 pacientes por millón de personas, reportándose 6,590 casos nuevos de pacientes con ERC estadio 5 (2). Según la Cuenta de Alto Costo en

Colombia la prevalencia de ERC5 fue de 659 personas por millón de afiliados al SGSSS para el año 2013 (3), lo que refleja el aumento de ésta enfermedad habitualmente silenciosa y de muchos años evolución.

En el año 2013, según el informe de situación de la enfermedad renal crónica en Colombia, se observó que para el departamento de Atlántico, la prevalencia de ERC5 (Enfermedad Renal Crónica estadio 5) fue de 672,4 pacientes por millón de habitantes, y en Barranquilla 746 personas por cada millón de habitantes (3). Al igual que en Colombia, se observa un aumento de la prevalencia en comparación con el año 2010 donde en Atlántico 513 pacientes por millón de habitantes y en Barranquilla 552 personas por millón de habitantes padecían de la enfermedad (4). Estas cifras tienen una clara tendencia al incremento teniendo en cuenta el aumento de la prevalencia de enfermedades crónicas no transmisibles como la diabetes y la hipertensión arterial, las cuales, junto con la edad avanzada, constituyen los principales factores de riesgo para la incidencia de la ERC.

La hipertensión arterial causa cerca del 25% al 30% de los casos de enfermedad renal crónica que van a diálisis; siendo esta una de las enfermedades de mayor prevalencia a nivel mundial. Según el estudio nacional de factores de riesgo de enfermedad crónicas – ENFREC II- realizado en Colombia 1999, identificó una prevalencia de hipertensión arterial de 12,3% (5), mientras que la Encuesta Nacional de Salud del 2007 determinó que el 22,82% de la población encuestada presentó cifras de presión arterial elevadas (6); éstos datos reflejan un importante número de pacientes que se encuentran en riesgo de

ingresar a un programa de hemodiálisis de no tener un control oportuno y adecuado.

Según la última Encuesta Nacional de Salud en Colombia realizada en el 2007, la prevalencia de Diabetes Mellitus (DM) referida por entrevista fue de 3,51% mientras que la prevalencia de ésta enfermedad en servicios de salud fue de 1,4% según los datos suministrados por la Cuenta de Alto Costo (6). La Federación Internacional de Diabetes (FID), en el año 2009, estimó la prevalencia de diabetes en Colombia para el grupo de edad entre 20-79 en 4,8%, y ajustada por edad en 5,2%, lo que proporciona una cifra aproximada de un millón y medio de personas con DM2 (7). De acuerdo con el cuidado de la enfermedad, hasta el 40 por ciento de las personas con diabetes desarrollarán insuficiencia renal crónica y una significativa porción de ellos requerirá diálisis.

Una consecuencia de la deficiente calidad de atención de los pacientes diabéticos, se puede reflejar en el tiempo transcurrido entre el diagnóstico de DM y el desarrollo de ERC; la literatura dice que trascurren entre 20 y 30 años en promedio para presentarse el daño inicial en el riñón. Martínez y cols. (8) en su estudio sobre la deficiencia en los tratamientos de pacientes diabéticos que terminaron con enfermedad renal crónica en 10 ciudades de Colombia, dicho tiempo no superó los 13 años y su ingreso a diálisis se presentó tan sólo seis meses después del diagnóstico de enfermedad renal y se podría suponer que este diagnóstico es tardío y que los pacientes acceden a diagnóstico cuando el deterioro del daño renal es irreversible y rápidamente progresivo. Varios estudios demostraron que los pacientes que llegaban

a ERC con una remisión tardía recibían un tratamiento subóptimo de la hipertensión y la anemia, presentando una mayor prevalencia de enfermedad CV, hipoalbuminemia y anemia al inicio de la diálisis [(9) (10)]; condiciones que constituyen un alto riesgo de morbilidad y más aún si a ello se suma la dosis de diálisis insuficiente ($kt/V < 1,2$)

Para el año 2010, 23.571 personas tenían ERC5, aumentando los casos a 28.880 en el año 2013 que requerirían algún tipo de terapia sustitutiva (3). Dentro de las modalidades de remplazo renal se encuentra la hemodiálisis, la diálisis peritoneal y trasplante renal; siendo la hemodiálisis uno de los métodos más empleados en la terapia de remplazo renal. Según el reporte de la Cuenta de Alto Costo 2013 sobre el tipo de Terapia de Remplazo renal, se observa que el 55,5% de los pacientes con ERC 5 se encuentran en hemodiálisis, en diálisis peritoneal el 23,9%, con tratamiento médico no dialítico el 2,2% y el 18,1% con trasplante renal. En comparación con las estadísticas del año 2010 se observa una disminución del 1,2% y 2,2% de los pacientes que se encuentran en hemodiálisis y diálisis peritoneal, contrario a lo reflejado con el trasplante renal donde se observa un incremento del 2,5% en esta modalidad, de igual manera en el tratamiento médico no dialítico que aumento en un 0,7%.

Estos últimos datos generan la incertidumbre de que si la disminución del número de pacientes en hemodiálisis y diálisis peritoneal se deba a un incremento de la mortalidad, una disminución del ingreso de pacientes a la terapia por diversos determinantes o deficiencias en reporte a la Cuenta de Alto Costo.

Estudios como el de Khan, pionero en investigar sobre mortalidad prematura del paciente renal, encontró una mortalidad de 12% en los primeros 90 días de hemodiálisis (11), posteriormente Soucie y McClellan identificaron una mortalidad de 6% durante este periodo. Según sus datos, 32% de las muertes de los pacientes con ERCT en hemodiálisis suceden durante el primer año y de ellas la tercera parte ocurren dentro de los primeros 90 días de hemodiálisis crónica (12).

La mortalidad temprana que ocurre durante los primeros 90 días del tratamiento, puede ser un reflejo del estado en el que los pacientes llegan a iniciar la terapia y de los controles pre diálisis, de lo cual no se tiene un conocimiento claro de los factores de riesgo asociados con dicha mortalidad (12). Se presume que la subdialisis o inadecuada dialisancia en este tipo de pacientes repercute en el mayor grado de morbimortalidad. Autores como Lowrie E, et al, (13) , Malekmakan L, et al (14) Lambie S, et al (15) entre otros, describen en sus publicaciones los factores que inciden en la subdialisis en pacientes crónicos mayores de tres meses, pero son escasos los estudios en pacientes con permanencia en el programa de hemodiálisis menores de tres meses, que, como se cita inicialmente, constituye una población de alto riesgo de mortalidad temprana.

Tanto los pacientes nuevos en terapia dialítica como los que tienen antigüedad en terapia de remplazo renal, son objeto de un manejo integral con el fin de mejorar su condición fisiopatología y calidad de vida. Según el conceso basado en evidencias, para la elección de indicadores mínimos para el análisis de resultados clínicos en hemodiálisis en Colombia, se definieron los indicadores mínimos en el

Sistema General de Seguridad Social en Salud (SGSSS), los cuales permiten comparar las unidades renales en relación a los resultados clínicos obtenidos con sus pacientes. Los indicadores identificados con mejor soporte de evidencia científica en el manejo del paciente en hemodiálisis fueron:

- $K_{tv} \geq 1,2$
- Hemoglobina $\geq 11\text{gr}$
- Albumina $\geq 4,0\text{gr/dl}$
- Fosforo $\geq 6,0\text{mg/dl}$
- Acceso Vascular
- Tiempo de diálisis de 4 horas o mas

La morbimortalidad de los pacientes con insuficiencia renal crónica en programa de hemodiálisis depende de los anteriores parámetros y otros factores de la calidad del tratamiento como el control de cifras tensionales.

El índice Kt/V es el parámetro de referencia de la medición de la dosis de diálisis. La dosificación de la diálisis o dosis de diálisis puede ser definida como la cantidad de tratamiento dialítico administrado. Generalmente, para medir la dosis de diálisis se usa una simple comparación entre la concentración inicial y final de una sustancia determinada en la sangre del paciente. Cuanto mayor es la reducción de la concentración de dicha sustancia durante el tratamiento, mayor es la eficacia de la sesión de la diálisis. En la práctica se monitorizan los cambios en la concentración de Urea, con objeto de determinar la dosis de diálisis suministrada, a través del kt/v . (16) .

Para evaluar el Kt / V , la fórmula de Daugirdas está definida por las guías K-DOQI, recomendando la medición de la dosis de hemodiálisis al menos una vez al mes, pero esta se hace poco práctico por cuanto requiere la toma de muestras de sangre y el cumplimiento de ciertas condiciones para su evaluación. Las técnicas basadas en la medición de la dialisancia iónica a través del monitor OCM de la maquina Fresenius Medical Care, facilitan la evaluación de la dosis de diálisis (Kt/V) con mayor frecuencia y destreza. Estudios recientes sugieren que la variación sustancial en la entrega de Kt / V se produce por factores individuadas intradialisis e interdialitico. Por lo tanto no solo es deseable una evaluación frecuente de Kt / V , sino también es relevante analizar e intervenir aquellos factores de manera individualizada y oportunamente con el fin de minimizar el riesgo de complicaciones y de muerte derivadas de un estado urémico o subdialisis.

Las recomendaciones actuales se basan en estudios observacionales valorando la relación entre dosis de diálisis (kt/v) y mortalidad. El National Cooperative Dialysis Study (NCDS), fue el primer estudio que relacionó la cinética de la urea con la evolución clínica de los pacientes determinando unos niveles mínimos de toxicidad o dosificación de diálisis. En este estudio prospectivo de 160 pacientes se comprobó que el grupo de enfermos con menor concentración de urea tenía una menor morbimortalidad (17) .

Varios estudios han evidenciado la relación entre dosis de diálisis y mortalidad. En 1994 Collins y cols (18), en un corte de 1773 pacientes, observaron como el RR de muerte disminuía progresivamente con un

incremento del Kt/V de menos de 1 a 1.4. En 1996 Held y cols (19), en un estudio multicéntrico americano de 2311 pacientes, observaron que el quintil con Kt/V < 0.9 tenía un 20% más probabilidad de fallecer con respecto al quintil de referencia con Kt/V 1.06-1.16, mientras que el quintil con Kt/V mayor de 1.33 el riesgo disminuía un 29%. Por cada aumento en 0.1 unidad de Kt/V se reduce la mortalidad en un 7%. En este mismo estudio, Bloembergen y cols (20) observaron que una dosis más baja de diálisis aumentaba el riesgo de mortalidad por cualquier causa sugiriendo la hipótesis que la dosis baja de diálisis promueve la aterosclerosis, la infección y la malnutrición.

En cada proceso de hemodiálisis intervienen múltiples factores que pueden influir en la eficacia dialítica, entre ellos los aspectos socio demográficos, las condiciones del paciente al ingreso a la terapia dialítica, la adherencia al tratamiento dialítico y los parámetros dialíticos.

Actualmente existen pocos artículos relacionados con los factores que influyen en la adecuada dialisancia en los pacientes crónicos que ingresan a terapia dialítica; la mayoría de los grandes registros no recaban información hasta los 90 días de iniciada la diálisis, lo que constituye un tema de interés teniendo en cuenta que las unidades renales en la medida posible, deben intervenir o controlar los factores asociados el logro del indicador de la Cuenta de Alto Costo: *Kt/v mayor de 1,2 en pacientes mayores de tres meses y su impacto en la morbimortalidad de esta población.* Aunque la medición puntual de Kt/V no es un indicador confiable de calidad de terapia, debido a que es la medición de una sola sesión de hemodiálisis, se evalúa la tendencia del

indicador en un período de tiempo y le permite al nefrólogo dimensionar parcialmente la eficiencia del suministro dialítico en las condiciones actuales del paciente y bajo la prescripción de la hemodiálisis al momento de su medición.

Uno de los factores que influye trascendentalmente en la dosis de diálisis (Kt/v) es el acceso vascular. En la actualidad, cerca de la mitad de los enfermos que comienzan un tratamiento depurativo mediante hemodiálisis no dispone de un acceso vascular apropiado, por lo que se ha de recurrir a la implantación de un catéter venoso central. Esta eventualidad genera aumento de morbilidad, mortalidad y disminución en la percepción de calidad de vida por parte de los pacientes, así como frustración entre el personal asistencial, debido a la repetición de eventos infecciosos y a la inadecuada dialisancia (Kt/v inferior a 1,2) que este tipo de acceso vascular denota en los mismos enfermos. La disponibilidad de un acceso vascular permanente y debidamente maduro es indispensable si se pretende lograr unos óptimos resultados en la mejoría de la condición del paciente que ingresa a hemodiálisis (21) .

Aunque el estudio HEMO (22) no fue concluyente en demostrar que una dosis alta de diálisis, $Kt/V > 1.65$, disminuyera la mortalidad respecto a la dosis convencional de $Kt/V > 1.25$; en el subgrupo de mujeres si se demostró una reducción de la mortalidad en un 19% cuando obtienen una dosis elevada (23).

El estudio español MAR, con 1.710 pacientes en HD, en el que se concluye que la mortalidad asociada a complicaciones cardiovasculares (generadas por una dosis de diálisis inadecuada) e infecciosas, es

significativamente mayor en los pacientes con catéter permanente o prótesis de PTFE que en los pacientes con fístula arteriovenosa nativa (24) .

La ganancia de peso interdiálisis se ha asociado a mal control tensional y sobrecarga cardíaca, por lo que se ha recomendado mantener una ganancia de peso interdiálisis menor del 3%. Estudios reflejan que más de un 10% supera esos límites y presenta un peor control tensional. Las cifras tensionales intradiálisis son un importante factor que influye en la tolerancia a la terapia y por ende al logro de los objetivos de la hemodiálisis. Arbulú y cols (25) , en su estudio en lima, concluye que menor diferencia de la ganancia en peso se espera mayor KTV, denotando así a una mejor dialisancia; lo cual es congruente con lo plasmado en la literatura.

La mayoría de los estudios sobre pacientes mayores de 65 años en diálisis son epidemiológicos y demográficos, pero hay pocos que se centren en cuál es la diálisis suficiente y óptima para estos pacientes. Los pacientes mayores precisan una diálisis adecuada, diferente a la de los más jóvenes debido a sus diferentes patrones de morbimortalidad. Existen numerosas publicaciones que avalan el peor pronóstico de los pacientes de mayor edad en diálisis. En un estudio de Pérez R, y cols (26), mostró que la supervivencia a los 5 años de los mayores de 65 años era un 26% peor que la de los más jóvenes. La mortalidad de las personas en diálisis es de 3 a 4 veces mayor que la correspondiente a la población general para cada grupo de edad y esta diferencia se acrecienta en los mayores; esta mayor morbimortalidad de las personas mayores en diálisis proviene de su mayor comorbilidad, de las

frecuentes complicaciones médicas, de la peor respuesta a la terapia y de las dificultades socioeconómicas para la asistencia a las sesiones, que repercuten en una dosis de diálisis insuficiente (27).

Aunque no existen datos suficientemente determinantes en la literatura, se ha sugerido que los pacientes diabéticos, al presentar un elevado catabolismo endógeno y una mayor morbimortalidad, se debería administrar una dosis mínima de diálisis superior, proponiendo un Kt/V mayor de 1.4 (28).

Stolic R. y cols en su estudio sobre parámetros nutricionales como marcadores de adecuación de hemodiálisis, comparo dos grupos; uno con la dosis recomendada ($kt/v > 1,2$) y otro con una dosis inadecuada ($kt/V < 1,2$) observándose diferencias estadísticamente significativas entre los grupos en relación a su permanencia en meses en terapia dialítica ($73 \pm 56,4$ frente a $44 \pm 50,1$ meses, $p = 0,004$), es decir, se observó que una dosis adecuada de hemodialisis fue significativamente mejor en los pacientes que habían estado recibiendo diálisis durante más tiempo.

De igual forma, muestra en su estudio que entre los grupos de los examinados con y sin índice de HD adecuada hubo una diferencia altamente significativa para la concentración de proteína de suero ($p < 0,0001$) y una diferencia significativa ($p = 0,047$) para la concentración de albúmina sérica (29).

En un estudio de un total de 395 sesiones de terapia de remplazo renal, registradas en 105 pacientes con IRA en la UCI, un insuficiente nivel de

cumplimiento de la dosis de diálisis se correlacionó con el estado crítico del paciente, la presencia de hipotensión intradiálisis, el fracaso para lograr el flujo prescrito sangre, catéter de línea de inversión, y la hemodiálisis intermitente. En dicho estudio se mostró que la Hipotensión intra-diálisis se produjo en el 20% de las sesiones RRT, la coagulación del sistema extracorpóreo se produjo en 23 sesiones; estas eventualidades representan muchas veces la suspensión transitoria o definitiva de la terapia con su consecuente implicación en el resultado en la dosis de diálisis. (30)

En un estudio en la población de hemodiálisis, la media de Kt / V fue de $0,97 + / - 0,42$, en donde fue significativamente mayor en los que recibieron 3 diálisis sesiones por semana que los de 2 diálisis sesiones por semana ($P = 0,03$). Sólo el 32,1% de todos los pacientes lograron una óptima dosis de diálisis; lo que denota aparentemente una relación entre el número de sesiones a la semana y la adecuada dialisancia (14)

Una serie de medidas relacionadas con el acceso vascular también fueron importantes en la predicción de Kt , un efecto que se observó consistentemente en todos los análisis. El flujo de bomba o Q_b , es un factor importante en la calidad del acceso vascular y por ende en la determinación de adecuación de la diálisis. El Q_b , sin embargo, no es simplemente determinado por la calidad del acceso vascular, sino también por las velocidades de la bomba que tanto el paciente y la enfermera de diálisis están dispuestos a tolerar (15).

En Fresenius Medical Care Armenia, se realizó un estudio descriptivo que mostró las causas y consecuencia de las inasistencia a las sesiones de

hemodiálisis atendidos en esa unidad renal, reflejando que el Kt/v de 1,2 como indicador q mide la calidad de la dosis de la hemodiálisis, se logró en el 100% de los pacientes adherentes durante el mes de Julio y Agosto cumpliendo así con la meta planteada, mientras que en el caso de los usuarios no adherentes se observa en el mes de Julio un cumplimiento del 40% y en Agosto tan solo del 20% (31).

Para enfrentar la problemática del manejo de las patologías de alto costo, como la ERC, el Consejo Nacional de Seguridad Social en Salud (CNSSS) precisó la necesidad de desarrollar guías de atención en salud, que aplicadas en el marco de un modelo de atención, permitan alcanzar el mayor impacto positivo en la salud de la población y de los pacientes con esta enfermedad y, al definir los contenidos más costo efectivos para la atención de dichas patologías (32)

El modelo de prevención y control de la ERC, con serias dificultades y debilidades en su aplicación, da cuenta de un conjunto de intervenciones requeridas para a) prevenir la aparición de la enfermedad crónica mediante el tratamiento adecuado de las principales patologías que la originan y mediante la educación sobre el riesgo de enfermedad renal; b) ofrecer a los grupos de mayor riesgo los métodos diagnósticos adecuados para la detección oportuna de la enfermedad y c) brindar a los pacientes con diagnóstico de ERC el tratamiento integral que permita frenar la progresión de la ERC hacia la fase de sustitución renal, con los recursos necesarios para satisfacer sus necesidades médicas, emocionales, sociales y económicas, de tal modo que puedan mantener una vida digna, activa, integrada y con garantía de derechos.

Actualmente se observan pacientes con un deficiente manejo en etapas de predialisis o que llegan al servicio de nefrología de manera tardía, lo que refleja serias debilidades en el modelo de prevención y control de la ERC.

A fin de abordar el paciente con insuficiencia renal crónica en etapa dialítica, existen guías de manejo de la enfermedad, y diferentes guías internacionales como la KDIGO, SEN, KDOQI y las DOPPS entre otras; que proporcionan elementos valiosos basados en evidencia, con el fin de que con su aplicación, mejore la calidad de vida de los paciente en hemodiálisis y disminuya el riesgo de morbimortalidad.

Para el cumplimiento de los indicadores mínimos de calidad en la atención del paciente renal, entre ellos el $Kt/v > 1,2$, y por ende, el suministro de una dosis adecuada de diálisis, Fresenius Medical Care ha implementado ciertas estrategias para el logro de la meta; entre ellas, el uso de filtros de alto flujo y biocompatibilidad en la terapia dialítica de cada paciente, así como también altos flujos de sangre durante la hemodiálisis. En lo referente adherencia, existe un grupo de apoyo que realiza el seguimiento a los pacientes inasistentes y con mala adherencia a la terapia, con el fin de identificar los motivos de ciertas actitudes negativas y partiendo de ellos desarrollar estrategias desde un enfoque psicosocial que logren un cambio en la percepción en relación a la terapia, y afronten de manera adecuada su régimen terapéutico.

Teniendo en cuenta lo anterior, la falta de información en los pacientes incidentes en el programa de hemodiálisis (pacientes en hemodiálisis menores de tres meses) y el impacto de la inadecuada dialisancia en la

morbimortalidad del paciente renal, se hizo necesario la realización del presente estudio con el fin de generar una base sólida para la implementación de estrategias encaminadas al control de los factores que influyen en la adecuación de hemodiálisis en aras de mejorar el estado de salud del paciente, disminuyendo así el riesgo de complicaciones derivadas de la subdialisis y su ingreso a hospitalización, así como también del riesgo de mortalidad de origen cardiovascular consecuente a los cambios que generan una dosis de diálisis inadecuadas.

Cuáles son los factores que influyen en la adecuada dialisancia de los pacientes que ingresan al programa de hemodiálisis en Fresenius Medical Care Barranquilla durante el periodo de Enero 2012 a Enero 2014?

1. MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE

1.1. Situación de la Enfermedad Renal Crónica en Colombia

La enfermedad renal crónica es un problema de salud pública de considerable magnitud a nivel mundial, que ocasiona gran morbilidad y elevados costos al sistema de salud, y cuya prevalencia va en aumento calculando que se duplicará para el final de esta década. La situación en nuestro medio no parece ser diferente.

Según la Asociación Colombiana de Nefrología e hipertensión arterial (ASOCOLNEF), cada año aumente entre un 6 y 8% los paciente con insuficiencia renal crónica en el mundo. Igualmente afirma junto al Fondo Colombiano de Enfermedades de Alto Costo (Cuenta de Alto Costo), que en Colombia se estima que más de 20 mil personas están en tratamiento de diálisis y una de cada diez puede tener algún compromiso de su riñón, pues quienes sufren de diabetes o hipertensión arterial y están en edades avanzadas, pueden ser más propensas a presentar la enfermedad (33). Según el tipo de Terapia de Reemplazo renal, se observa que según el reporte de Cuenta de Alto Costos 2010, los pacientes con ERC 5 (23.571) se encuentran en hemodiálisis el 56,7%, en diálisis peritoneal el 26,1%, con tratamiento médico no dialítico el 1,5% y el 15,6 con trasplante renal.

En el año 2010, según el informe de situación de la enfermedad renal crónica en Colombia, se observó que para el departamento de Atlántico, la prevalencia de esta enfermedad fue de 513 pacientes por millón de habitantes, y en barranquilla 552 personas por cada millón de

habitantes sufren de esta enfermedad, en donde al igual que en Colombia, se observa un aumento en la prevalencia en comparación con el año 2009 donde en atlántico 435 pacientes por millón de habitantes y en barranquilla 459 personas por millón de habitantes padecían de la enfermedad. Estas cifras al igual que a nivel nacional, tienen una clara tendencia al incremento teniendo en cuenta el aumento de la prevalencia de enfermedades crónicas no transmisibles como la diabetes y la hipertensión arterial, las cuales, junto con la edad avanzada, constituyen los principales factores de riesgo para la incidencia de la ERC.

Se estima que la prevalencia de Diabetes mellitus en la población colombiana oscila entre el 7 al 10%, aunque hay estudios que muestran cifras inferiores, tal como el estudio de Fajardo y Colaboradores en una localidad de Bogotá que encontraron una prevalencia del 5.2%.¹ En la revisión de la literatura científica no encontramos estudios de prevalencia de Diabetes en el Departamento del Atlántico.

De acuerdo con datos de la OPS, Colombia tiene una prevalencia de hipertensión de 12.6% en la población mayor de quince años,² siendo superior en hombres que en mujeres, incrementándose en la medida que se progresa en edad, pero además ya comienza a ser un problema en niños y adolescentes.

¹ Fajardo, H., Gutiérrez, A. y Barrera, J. Prevalencia de Factores de Riesgo cardiovasculares en la localidad Los Mártires. Universidad Nacional, Bogotá, revista de la Facultad de Medicina, 2003: 51 (4): 198- 292.

² OPS/OMS. Perfil de Salud de Colombia. Informe Especial, 2011. Tomado de: <http://www.paho.org/spanish/sha/prfilcol.htm>

Como complicación, la hipertensión arterial se desarrolla temprano en el curso de la enfermedad renal crónica y se relaciona con deterioro más rápido de la función renal y con desarrollo de enfermedad cardiovascular. La asociación de enfermedad renal crónica con hipertensión arterial, genera un círculo vicioso donde a mayor daño renal se produce más hipertensión arterial y ésta a su vez acelera la progresión del daño renal (34)

1.2. Definición enfermedad renal crónica

En el año 2002 la National Kidney Foundation de Estados Unidos en las guías K/DOQI definió a la Insuficiencia Renal Crónica (IRC) como la presencia de daño renal con una duración igual o mayor a tres meses, caracterizado por anomalías estructurales o funcionales con o sin descenso de la tasa de filtración glomerular (TFG) a menos de 60ml/min/1.73m² (K/DOQI, 2002). La IRC es un proceso fisiopatológico multifactorial de carácter progresivo e irreversible que frecuentemente lleva a un estado terminal, en el que el paciente requiere terapia de reemplazo renal (TRR), es decir diálisis o trasplante para poder vivir.

La TFG es el mejor método para calcular la función renal. Esta consiste en medir la depuración renal de una sustancia, es decir el volumen de plasma del que puede ser eliminada una sustancia completamente por unidad de tiempo. El nivel de la TFG debe estimarse a partir de las ecuaciones de predicción que tengan en cuenta la concentración de creatinina en suero y algunos o todas de las siguientes variables: edad,

sexo, raza, y el tamaño del cuerpo. Las ecuaciones siguientes proporcionan estimaciones útiles de TFG:

- En los adultos, las ecuaciones MDRD y estudio de Cockcroft-Gault
- En los niños, la de Schwartz y Counahan-Barratt ecuaciones.

La concentración de creatinina en suero por sí sola no se debe utilizar para evaluar el nivel de la función renal. La medición de la depuración de Creatinina de en muestra de orina de 24 horas, no mejora la estimación del FG en comparación con la proporcionada por las ecuaciones de predicción. Una muestra de orina de 24 horas, ofrece información útil para:

- La estimación de la TFG en personas con la ingesta alimentaria excepcional (dieta vegetariana, los suplementos de creatina) o condiciones especiales relacionadas con la masa muscular (amputaciones, desnutrición, pérdida de masa muscular);
- Evaluación de la dieta y el estado nutricional;
- Necesidad de comenzar la diálisis.

La tasa de filtración glomerular (TFG) es una excelente medida del funcionamiento de los riñones en relación a su filtración. Una baja o disminución GFR es un buen índice de enfermedad renal crónica. Dado que la tasa de filtración glomerular renal total es igual a la suma de las tasas de filtración en cada una de las nefronas funcionamiento, la tasa de filtración glomerular total puede ser utilizada como un índice de masa

renal funcionamiento. ¹¹¹ Una disminución en la tasa de filtración glomerular precede a la insuficiencia renal en todas las formas de enfermedad renal progresiva. La supervisión de los cambios en el FG puede definir la progresión de la enfermedad renal. El nivel de GFR es un fuerte predictor del tiempo hasta la aparición de la insuficiencia renal, así como el riesgo de complicaciones de la enfermedad renal crónica. Además, la estimación de la TFG en la práctica clínica permite una dosificación correcta de los medicamentos excretados por filtración glomerular para evitar la posible toxicidad del fármaco.

Las guías (Kidney Disease Improving Global Outcomes (KDIGO), 2005) recomiendan la estimación de la TFG mediante la fórmula de MDRD (Modified Diet in Renal Disease) o la de Cockcroft-Gault.

Cockcroft-Gault = $((140 - \text{edad}) \times \text{peso}) / 72 \times \text{Cr sérica} \times 0.85$ si es mujer

MDRD = $(186 \times (\text{Cr sérica})^{-1.154} \times (\text{edad})^{-0.203}) \times 0.742$ si es mujer $\times 1.212$ si es de raza negra

1.3. Etiología y fisiopatología

Las causas de IRC se pueden agrupar en enfermedades vasculares, enfermedades glomerulares, túbulo intersticiales y uropatías obstructivas. Actualmente en nuestro país la etiología más frecuente es la diabetes mellitus, siendo responsable del 50% de los casos de enfermedad renal (USRDS), seguida por la hipertensión arterial y las

glomerulonefritis. La enfermedad renal poliquística es la principal enfermedad congénita que causa IRC.

La TFG puede disminuir por tres causas principales: pérdida del número de nefronas por daño al tejido renal, disminución de la TFG de cada nefrona, sin descenso del número total y un proceso combinado de pérdida del número y disminución de la función. La pérdida estructural y funcional del tejido renal tiene como consecuencia una hipertrofia compensatoria de las nefronas sobrevivientes que intentan mantener la TFG. La pérdida estructural y funcional del tejido renal es lo que intentan mantener la TFG.

Este proceso de hiperfiltración adaptativa es mediado por moléculas vasoactivas, proinflamatorias y factores de crecimiento que a largo plazo inducen deterioro renal progresivo. En las etapas iniciales de la IRC esta compensación mantiene una TFG aumentada permitiendo una adecuada depuración de sustancias; no es hasta que hay una pérdida de al menos 50% de la función renal que se ven incrementos de urea y creatinina en plasma. Cuando la función renal se encuentra con una TFG menor del 5 a 10% el paciente no puede subsistir sin TRR.

El síndrome urémico es la manifestación del deterioro funcional de múltiples sistemas orgánicos secundario a la disfunción renal. Su fisiopatología se debe a la acumulación de productos del metabolismo de proteínas y alteraciones que se presentan por la pérdida de la función renal. Se han identificado sustancias tóxicas como la homocisteína, las guanidinas y la microglobulina, además de una serie de alteraciones metabólicas y endocrinas. El paciente con IRC también tiene un riesgo

elevado de presentar desnutrición calórico proteica, ya sea inducida por la enfermedad subyacente o por el tratamiento de diálisis.

Las enfermedades cardiovasculares son la causa principal de morbimortalidad en los pacientes con IRC, ocasionando 30 veces más riesgo de morir que el de la población general. Este riesgo puede ser atribuible a una correlación entre la uremia y la aterosclerosis acelerada. En paciente con IRC es frecuente encontrar factores de riesgo cardiovasculares tradicionales, como la hipertensión arterial, dislipidemias, edad avanzada, DM y tabaquismo; así como manifestaciones asociadas a la uremia como homocisteinemia, anemia, hipervolemia, inflamación, hipercoagulabilidad y estrés oxidativo, que por sí mismas aumentan el riesgo cardiovascular.

1.4. Evaluación de la Enfermedad Renal Crónica

La proteinuria es un marcador de la progresión de la enfermedad renal. Un individuo sano normalmente excreta una cantidad de proteínas mínima en orina 150 mg al día. La pérdida de proteínas en orina es detectable mediante las tiras reactivas cuando es mayor o igual a 300mg/L o 300 mg de albúmina/g creatinina, lo que se conoce como microalbuminuria, la cual ya no es detectable en tiras reactivas. Tanto la micro como macroalbuminuria son marcadores de riesgo de progresión de la enfermedad renal, especialmente en diabéticos, e indican un mayor riesgo de muerte cardiovascular.

La IRC se divide en cinco estadios según la TFG y la evidencia de daño renal. El estadio 1 se caracteriza por la presencia de daño renal con TFG normal o aumentada, es decir mayor o igual a 90ml/min/1.73m². Por lo general la enfermedad es asintomática.

Las guías de la National Kidney Foundation clasifican a los pacientes que tienen diabetes y microalbuminuria con una TFG normal en el estadio 1.

El estadio 2 se establece por la presencia de daño renal asociada con una ligera disminución de la TFG entre 89 y 60 ml/min/1.73m². Usualmente el paciente no presenta síntomas y el diagnóstico se realiza de manera incidental.

El estadio 3 es una disminución moderada de la TFG entre 30 y 59 ml/min/1.73m². Se ha dividido el estadio 3 en dos etapas. La etapa temprana 3a, pacientes con TFG entre 59 y 45 ml/min/1.73m² y la etapa tardía 3b con TFG entre 44 y 30 ml/min/1.73m². Al disminuir la función renal, se acumulan sustancias tóxicas en el torrente sanguíneo que ocasionan uremia. Los pacientes comúnmente presentan síntomas y complicaciones típicas de la como hipertensión, anemia y alteraciones del metabolismo óseo. Algunos de los síntomas incluyen fatiga relacionada con la anemia, edema por retención de agua corporal, dificultad para conciliar el sueño debido a prurito y calambres musculares, cambios en la frecuencia urinaria, espuma cuando hay proteinuria y coloración oscura que refleja hematuria. Se aumentan los riesgos de enfermedad cardiovascular.

El estadio 4 se refiere a daño renal avanzado con una disminución grave de la TFG entre 15 y 30 ml/min/1.73m². Los pacientes tienen un alto riesgo de progresión al estadio 5 y de complicaciones cardiovasculares. A los síntomas iniciales del estadio anterior se agregan náusea, sabor metálico, aliento urémico, anorexia, dificultad para concentrarse y alteraciones nerviosas como entumecimiento u hormigueo de las extremidades.

El estadio 5 o insuficiencia renal crónica terminal, la TFG cae por debajo de 15 ml/min/1.73m². En este estadio el tratamiento sustitutivo es requerido.

ESTADIOS DE LA INSUFICIENCIA RENAL CRÓNICA		
ESTADIO	TFG (ml/min/1.73m ²)	PLAN DE ACCIÓN
	<u>> 90 con factores de riesgo para IRC</u>	<u>Pruebas de tamizaje, disminuir riesgo de IRC</u>
1	Daño renal con TFG normal o aumentada	≥ 90
2	Daño renal con disminución leve	60-89
3	Disminución moderada de la TFG	30-59
4	Disminución severo de la TFG	15-29
5	Falla renal	< 15

Importancia del momento de referencia de los pacientes

Un gran número de pacientes con IRC son referidos tardíamente al nefrólogo, lo cual se asocia con un incremento de la mortalidad y morbilidad. Un análisis retrospectivo evidenció la relación entre el momento de referencia al servicio de nefrología y la mortalidad a dos años. Considerando como referencia tardía aquellos casos en que el paciente tenía una TFG menor a 20 ml/min/1.73m² en su primera visita al nefrólogo, más de la mitad de los pacientes con IRCT fueron referidos tardíamente. La mortalidad a dos años fue significativamente mayor en el grupo de pacientes referidos tardíamente, y se asoció a mayor edad y comorbilidad adquirida durante el curso de la enfermedad renal crónica.

El grupo de estudio Modification of Diet in Renal Disease (MDRD Study Group, 1995) examinó de manera prospectiva la tasa de deterioro de la función renal. Observaron que los pacientes con una TFG inicial entre 25 y 55 ml/min/1.73m² tienen una disminución promedio de la TFG entre 3 y 13 ml/min por año. Otro estudio identificó el nivel de proteinuria y hemoglobina, al momento de referencia, así como la presencia de diabetes mellitus como los factores determinantes más importantes en los desenlaces adversos de los pacientes.

Es evidente la importancia de identificar específicamente a los pacientes con un mayor riesgo de progresión de la enfermedad para desarrollar estrategias de referencia a los servicios de nefrología. Pacientes atendidos por un nefrólogo antes de iniciar diálisis tienen una reducción significativa en el deterioro de la concentración sérica de creatinina.

En pacientes diabéticos ha sido estudiado el impacto de la atención médica en el resultado clínico una vez comenzada la TRR. La supervivencia en este grupo de pacientes es crítica comparada con la de los pacientes no diabéticos. Es sabido que los pacientes que son referidos al nefrólogo de manera temprana en el curso de la enfermedad tienen un mejor resultado después de la TRR que aquellos que son referidos justo antes de iniciar la TRR. Por lo general, la historia natural de la IRC en pacientes con diabetes tipo 2 dura más de 10 años, lo cual permite realizar intervenciones médicas apropiadas según la evolución de la enfermedad.

Se ha demostrado que la presencia o ausencia de atención por el médico familiar o el nefrólogo se asocia significativamente con el riesgo de muerte durante los primeros 3 meses de iniciar la TRR. La supervivencia a 3 meses de los pacientes que contaron con atención nefrológica regular fue 9.1% y 16.4% mayor que la de aquellos con nula e irregular atención, respectivamente. Se observó que los pacientes que requerían diálisis de urgencia habían tenido menos control nefrológico regular y tenían una estancia hospitalaria más prolongada. Tenían una función renal residual menor, un nivel de albúmina sérica, hematocrito y calcio sérico menor; un fósforo sérico mayor y síntomas gastrointestinales.

1.5. Manifestaciones clínicas

Un riñón con una TFG normal filtra una gran cantidad de sodio, el cual es reabsorbido en su mayoría, excretándose en orina menos del 1% de

la fracción filtrada. Conforme disminuye la función renal, se presentan alteraciones del balance hidroelectrolítico que se traducen en retención de sal, disminución de la capacidad de concentrar la orina y posteriormente se ve afectada la capacidad de excretar agua en orina, disminuyendo el volumen urinario diario y reteniéndose agua, lo que lleva a edema manifestado por aumento de peso e incluso insuficiencia cardiaca y edema pulmonar.

La hipertensión arterial es la complicación más común de la IRC en presencia de uremia, siendo el aumento del volumen corporal su causa principal. Por sí misma, la hipertensión causa más daño renal, cayendo en un círculo vicioso que perpetúa el deterioro de la función renal. Un alto porcentaje de pacientes con IRC desarrollan hipertrofia del ventrículo izquierdo y cardiomiopatía dilatada.

La disminución en la síntesis de eritropoyetina ocasiona anemia, que por lo general se observa cuando la TFG disminuye a menos de 30ml/min/1.73m². La anemia ocasiona un aumento del gasto cardiaco, hipertrofia y dilatación de las cavidades cardiacas, angina, insuficiencia cardiaca, disminución de la concentración y agilidad mental, alteración del ciclo menstrual y del estado inmunológico.

La uremia produce disfunción plaquetaria manifestada como diátesis hemorrágica. Los pacientes de IRC también presentan acidosis, hiperglucemia, malnutrición y aumento de la osmolaridad sérica. Otra de las complicaciones de la uremia es una leve intolerancia a carbohidratos. En las mujeres con IRC es común la amenorrea y la incapacidad de llevar un embarazo a término. Una vez que la TFG disminuye a menos

de 20 ml/min/1.73 m², se presentan síntomas como anorexia, hipo, náusea, vómito y pérdida de peso que son los síntomas más tempranos de la uremia. Los pacientes presentan aliento urémico debido al desdoblamiento del amonio en la saliva, que se asocia a sabor metálico.

Los pacientes con IRC cursan con síntomas tempranos de disfunción del sistema nervioso central causados por la uremia como dificultad para concentrarse, somnolencia e insomnio. Posteriormente se presentan cambios de comportamiento, pérdida de la memoria y errores de juicio, que pueden asociarse con irritabilidad neuromuscular como hipo, calambres y fasciculaciones. En el estado urémico terminal es común observar asterixis, clonus y corea, así como estupor, convulsiones y finalmente coma. La neuropatía periférica ocurre con frecuencia afectando más los nervios sensitivos de las extremidades inferiores en las porciones distales. Su presencia es una indicación firme de iniciar TRR.

Una de las manifestaciones más comunes es el síndrome de piernas inquietas. Si la diálisis no se instituye en cuanto aparecen las alteraciones sensitivas, progresa a anomalías motoras con pérdida de los reflejos osteomusculares, debilidad, parálisis del nervio peroneo, que se aprecia como pie caído y finalmente cuadriplegia flácida.

Algunas etiologías de la IRC, en particular la nefropatía diabética, alteran severamente los mecanismos de secreción de potasio en la nefrona, permitiendo el desarrollo de hiperkalemia. Se debe mantener un balance adecuado de potasio ya que su efecto en la función cardíaca puede ocasionar arritmias y resultar en un paro cardíaco. Por lo general

no se observa hiperkalemia clínicamente significativa hasta que la TFG cae por debajo de 10 ml/min/1.73 m² o el paciente recibe una carga adicional de potasio.

Los riñones juegan un papel fundamental en la regulación del equilibrio ácido base en el organismo. En las etapas avanzadas de la enfermedad renal es común la acidosis debido a que disminuye la capacidad de excretar hidrogeniones en forma de amonio, causando un balance positivo de ácido en el organismo. En un inicio los pacientes presentan acidosis de brecha aniónica normal, sin embargo, conforme progresa la enfermedad renal aumenta la brecha aniónica con una disminución recíproca del bicarbonato en sangre. En la mayoría de los pacientes se observa una acidosis leve, por lo general con pH superior a 7.3, sin embargo pueden presentarse manifestaciones severas de un desequilibrio ácido base cuando el paciente se expone a un exceso de ácido o pérdidas alcalinas, como ocurre en la diarrea. Los riñones y el hueso son importantes reguladores del metabolismo del calcio y del fósforo. Al deteriorarse la función renal, disminuye la síntesis de vitamina D, baja el nivel de calcio y aumenta el de fosfato.

La hiperfosfatemia se presenta en estadios avanzados de la insuficiencia renal, en pacientes con TFG menor a 20 ml/min/1.73m², siendo está una de las principales causas de hiperparatiroidismo en los pacientes con IRC. El exceso de fosfato disminuye la síntesis de vitamina D activa y esto a su vez resulta en una caída del nivel sérico de calcio, que es el estímulo principal para la secreción de paratohormona (PTH).

En aproximadamente 35% y 90% de los pacientes con IRCT existe evidencia de alteraciones óseas a nivel radiológico e histológico, respectivamente, a pesar de que menos del 10% presentan síntomas clínicos de enfermedad ósea antes de requerir diálisis. En los pacientes con enfermedad renal crónica se observan principalmente dos tipos de trastornos óseos, que se reflejan como fragilidad ósea: la osteítis fibrosa quística y la osteomalacia que progresa a enfermedad ósea adinámica.

Las manifestaciones dermatológicas de la uremia incluyen palidez, equimosis y hematomas, mucosas deshidratadas, prurito y excoriaciones. Comúnmente se observa una coloración amarillenta resultado de la anemia y la retención de pigmentos metabólicos. Algunos pacientes presentan una coloración grisácea a broncea debido a la acumulación de hierro secundaria a repetidas transfusiones, aunque se ve menos con la administración de eritropoyetina. En estados avanzados, la cantidad de urea presente en el sudor es tan alta que se precipita en forma de un fino polvo blanquecino conocido como escarcha urémica.

En la IRC hay una pérdida gradual de la función renal de modo que en las etapas tempranas con frecuencia los pacientes están asintomáticos y puede no detectarse la enfermedad hasta que el daño renal es muy severo. El daño renal puede diagnosticarse directamente al observar alteraciones histológicas en la biopsia renal, o bien indirectamente por albuminuria o proteinuria, alteraciones del sedimento urinario o alteraciones en las pruebas de imagen. Debido a que la TFG disminuye con la edad, la prevalencia de la enfermedad renal crónica aumenta con

la ella y se estima que aproximadamente el 17% de las personas mayores de 60 años tienen una TFG menor a 60ml/min/1.73m².

1.6. Terapia de reemplazo renal

Las opciones de TRR para los pacientes en IRCT son el trasplante renal, la hemodiálisis y la diálisis peritoneal con sus diferentes modalidades. El objetivo de la terapia dialítica es la extracción de moléculas de bajo y alto peso molecular y exceso de líquido de la sangre que normalmente se eliminarían por vía renal y la regulación del medio intra y extracelular.

Hemodiálisis

La hemodiálisis consiste en utilizar un circuito extracorpóreo para eliminar sustancias tóxicas y exceso de líquido. Los tres componentes principales de la diálisis son: el dializador, el sistema de transporte y la composición del líquido de diálisis. La sangre se pone en contacto con el líquido de diálisis a través de una membrana semipermeable. El movimiento de sustancias y agua ocurre por procesos de difusión, convección y ultrafiltración.

La difusión es el principal mecanismo por el cual se eliminan moléculas y depende de la diferencia entre la concentración plasmática y del líquido de diálisis, el área de superficie de la membrana semipermeable y el coeficiente de difusión de la membrana. El tamaño y la carga de la

molécula influyen directamente en su paso por la membrana semipermeable. Mientras menor sea el peso molecular de una sustancia, su gradiente de difusión por la membrana aumenta. La convección permite la eliminación de solutos siguiendo el flujo del líquido. La ultrafiltración se refiere a la eliminación de agua libre debido a la aplicación de una presión hidrostática negativa, que puede ser manipulada dependiendo del exceso de volumen que se desea eliminar. La hemodiálisis requiere establecer de manera temprana un acceso vascular que permita la entrada y salida de sangre. Existen diferentes tipos de acceso: la fístula arteriovenosa (FAV), el injerto y el catéter central. La FAV es una anastomosis que se realiza entre una arteria y una vena. Las más utilizadas son las fístulas radiocefálica, braquiocefálica y braquiobasílica.

Cuando no es posible realizar una FAV se utiliza un injerto para establecer una conexión entre una arteria y una vena. Los injertos tienen la ventaja de poder ser utilizados semanas después de su colocación y son relativamente fáciles de canular.

Cuando se requiere de hemodiálisis con urgencia, cuando ocurrió fracaso del primer acceso o cuando hubo remisión tardía del paciente al nefrólogo se utiliza el catéter venoso central, que no es el más adecuado por su alto índice de complicaciones, siendo la bacteriemia la más importante.

En la IRC la hemodiálisis debe ser iniciada el momento en el que todavía hay función renal residual suficiente como para que no haya una uremia manifiesta. Actualmente las técnicas de hemodiálisis siguiendo un

régimen de 5 horas 3 veces por semana, solamente alcanzan una depuración equivalente a 20 ml/min en un individuo de 70 kg. La prescripción de la modalidad de hemodiálisis debe realizarse en función de las características del paciente. Gotch y Sargent propusieron utilizar el parámetro Kt/V , donde K es depuración de urea, t duración de la sesión de diálisis, y V volumen de distribución de la urea, observando que un $Kt/V > 0.8$ se asociaba a una mejor evolución clínica.

La hipotensión es la complicación más frecuente de diálisis, presentándose en un 20 a 50% de las sesiones de diálisis. La hipotensión intradialítica se asocia con una mayor morbilidad y mortalidad. Los calambres musculares son la segunda complicación más frecuente, ocurre en 20% de las sesiones y se asocia a tasas altas de ultrafiltración.

A la constelación de síntomas sistémicos y neurológicos se les refiere como síndrome de desequilibrio dialítico. Este síndrome incluye síntomas no específicos como náusea, vómito, cefalea, fatiga, inquietud e incluso convulsiones, coma y arritmias. El riesgo de muerte durante una sesión de hemodiálisis es de 1 en 75,000.

1.7. Indicadores mínimos para el análisis de resultados clínicos en hemodiálisis, en Colombia: consenso Cuenta de Alto Costo

De acuerdo con la información reportada a la Cuenta de Alto Costo, en Colombia hay cerca de 20.000 personas con falla renal crónica, cubiertas por las diferentes aseguradoras y recibiendo las diferentes alternativas de TRR. Además de la medición de la prevalencia, se ha avanzado en el desarrollo del registro que permitirá hacer seguimiento a la incidencia y mortalidad. Concomitantemente, es necesario también avanzar en el desarrollo del seguimiento estandarizado de los resultados clínicos, recordando que el objetivo principal de todas las acciones en servicios en salud, es que en la población realmente disminuya la probabilidad de agravarse o morir.

Aunque hoy en día, en cumplimiento de las normas de calidad, todas las Unidades Renales existentes realizan evaluación de resultados clínicos de diferentes maneras, y a través de una metodología técnica, internacionalmente reconocida, neutra y objetiva se seleccionaron los mínimos indicadores que se deben usar de manera homologa, para poder hacer comparables las UR, exclusivamente en lo referente a los resultados clínicos que logran en los pacientes que tratan.

Las medidas de desempeño no son importantes solamente para el proceso de mejoramiento sistemático de la atención, sino que también proveen una oportunidad para aprender de la experiencia de otros y pueden proveer evidencia para guías futuras.

La Cuenta de Alto Costo es un organismo técnico no gubernamental del SGSSS creado mediante el decreto 2699 de 2007 que obliga a las EPS y EOC a asociarse en una figura que permite constituir un "frente común"

para el abordaje del Alto Costo como fenómeno de gran impacto en el país. Busca sumar esfuerzos técnicos y administrativos entre administradores y los demás actores del Sistema para promover la gestión de riesgos y la generación de resultados en salud para disminuir la tendencia de los eventos de Alto Costo, estabilizar la variabilidad en sus manejos, asegurar la calidad técnico-científica y disminuir el impacto de la carga de enfermedad actual, mediante diversos mecanismos.

En el año 2010, se llevó a cabo el consenso basado en evidencia para la seleccionar los indicadores mínimos para el análisis de resultados clínicos en diálisis peritoneal y hemodiálisis en paciente mayores de 18 años en Colombia, con 90 o más días de haber iniciado su terapia de remplazo renal. Entre los indicadores de resultados mínimos seleccionados para hemodiálisis se encuentran:

1. Proporción de pacientes prevalentes con $KT/V \geq 1.2$ (Calidad de la evidencia ALTA, Grado de recomendación FUERTE):
 - Numerador: Total de pacientes (adultos) al cierre del período de observación con $KT/V \geq 1.2 \times 100$.
 - Denominador: Número total de pacientes (adultos) al cierre del período de observación en hemodiálisis.
 - Unidades: Porcentaje.
 - Periodicidad: Anual.
 - Estándar: Superior a 80%.
 - Interpretación: Se espera que las unidades renales alcancen el estándar. Aquellas unidades que no lo alcancen pueden

categorizarse en rango medio (60% a 80%) o rango bajo (< 60%).

2. Proporción de pacientes prevalentes con hemoglobina ≥ 11.0 g/dl (Calidad de la evidencia ALTA, Grado de recomendación FUERTE):

- Numerador: Número total de pacientes (adultos) en hemodiálisis al cierre del período de observación con hemoglobina $\geq 11,0$ g/dl x 100.
- Denominador: Número total de pacientes (adultos) en diálisis peritoneal al cierre del período de observación.
- Unidades: Porcentaje.
- Periodicidad: Anual.
- Estándar: Superior a 60%.
- Interpretación: Se espera que las unidades renales alcancen el estándar. Aquellas unidades que no lo alcancen pueden categorizarse en rango medio (20% a 60%) o rango bajo (< 20%).

3. Proporción de pacientes prevalentes con albúmina ≥ 4.0 g/dl (Calidad de la evidencia ALTA, Grado de recomendación FUERTE):

- Numerador: Número total de pacientes (adultos) en hemodiálisis al cierre del período de observación con albúmina ≥ 4.0 g/dl x 100.
- Denominador: Número total de pacientes (adultos) en hemodiálisis al cierre del período de observación. Unidades: Porcentaje.
- Periodicidad: Anual.

- Estándar: Superior a 40%.
 - Interpretación: Se espera que las unidades renales alcancen el estándar. Aquellas unidades que no lo alcancen pueden categorizarse en rango medio (20% a 40%) o rango bajo (< 20%).
4. Proporción de pacientes prevalentes con fósforo < 6 mg/dl (Calidad de la evidencia MODERADA, Grado de recomendación FUERTE):
- Numerador: Número total de pacientes (adultos) al cierre del período de observación con fósforo < 6.0 mg/dl x 100.
 - Denominador: Número total de pacientes (adultos) en diálisis peritoneal al cierre del período de observación.
 - Unidades: Porcentaje.
 - Periodicidad: Anual.
 - Estándar: Superior a 80%.
 - Interpretación: Se espera que las unidades renales alcancen el estándar. Aquellas unidades que no lo alcancen pueden categorizarse en rango medio (20% a 80%) y bajo (< 20%).
5. Proporción de pacientes prevalentes con catéter como acceso vascular (Calidad de la evidencia ALTA, Grado de recomendación FUERTE):
- Numerador: Número total de pacientes (adultos) prevalentes con catéter como acceso vascular al cierre del período de observación x 100.
 - Denominador: total de pacientes (adultos) prevalentes en hemodiálisis al cierre del período de observación.
 - Unidades: Porcentaje.

- Periodicidad: Anual.
 - Estándar: Inferior a 10%.
 - Interpretación: Se espera que las unidades renales alcancen el estándar. Aquellas unidades que no lo alcancen pueden categorizarse en rango medio (10% a 20%) o rango bajo (> 20%).
6. Porcentaje de pacientes que reciben 4 ó más horas por sesión de diálisis, independientemente de la función renal residual (Calidad de la evidencia ALTA, Grado de recomendación FUERTE):
- Numerador: número de pacientes con tiempo de diálisis > 4 horas promedio por sesión, durante el último mes antes de la fecha de corte.
 - Denominador: Número total de adultos (> 18 años de edad) en hemodiálisis por más de 90 días en la misma unidad renal y dializándose tres o más veces a la semana.
 - Unidades: Porcentaje.
 - Periodicidad: Anual.
 - Estándar: Superior a 90%.
 - Interpretación: Se espera que las unidades renales alcancen el estándar. Aquellas unidades que no lo alcancen pueden categorizarse en rango medio (10% a 90%) o rango bajo (< 10%)

1. Anemia (35)

La anemia es una frecuente complicación de la uremia que comienza cuando el filtrado glomerular disminuye por debajo de 25 a

30ml/min/1,73m². Se trata, en general de una anemia normocítica y normocromica y suele ser bien tolerada hasta fases avanzadas de la insuficiencia renal crónica.

Dos son los mecanismos implicados en la anemia de la IRC: una eritropoyesis inadecuada y un acortamiento de la vida media del hematíe. Entre las distintas causas que contribuyen a la aparición de anemia en la IRC tenemos:

1. Eritropoyesis inadecuada

- Síntesis insuficiente de eritropoyetina en relación con el grado de anemia existente
- Déficit de factores madurativos: vitamina B12, B6, ácido fólico
- Toxinas urémicas

2. Disminución de la vida media del hematíe

- Pérdidas sanguíneas: hemorragias, pérdidas relacionadas con la técnica de hemodiálisis
- Repetidas determinaciones analíticas

La hemólisis, fundamentalmente crónica, representa también un importante papel, constituyendo la principal causa del acortamiento de la vida media del hematíe.

2. Hipoalbuminemia

La alta prevalencia de malnutrición y su relación con la enfermedad cardiovascular por factores de riesgo ligados al estado urémico y la técnica de hemodiálisis (estrés oxidativo, LDL oxidación, hiperhomocisteinemia, toxinas urémicas, biocompatibilidad de las membranas, etc.), constituyen un campo fundamental en la investigación nefrológica actual. Varios trabajos publicados recientemente describen que, en contraste a lo que ocurre en la población general donde marcadores de "sobre nutrición" como elevado índice de masa corporal (obesidad) o hipercolesterolemia se asocian a mayor riesgo cardiovascular, en los pacientes en diálisis parecen tener un pronóstico inverso, es decir, la malnutrición se confirma como un factor de riesgo de morbi-mortalidad en pacientes en diálisis fundamentalmente cardiovascular. Hiperlipemia, hipertensión arterial e índice de masa corporal elevado, tienen un efecto protector en estos enfermos, al relacionarse con ingestas proteico-calóricas más adecuadas y mejor situación nutricional.

La importancia de la adecuada nutrición en la insuficiencia renal crónica ha cobrado mayor relevancia en los últimos años. En ello influye el cambio en el perfil habitual del paciente (edad avanzada, alta proporción de diabéticos, entre otros) porque el riesgo de malnutrición es mayor. Los avances tecnológicos que han permitido aumentar la calidad y cantidad de vida en los pacientes, han hecho también tomar conciencia de que los pacientes con insuficiencia renal terminal en programa de diálisis presentan un pronóstico mucho peor que la población general, con complicaciones derivadas o relacionadas con un inadecuado estado de nutrición.

Los niveles séricos de albúmina dependen de la cantidad de proteínas ingeridas en la dieta, aunque en enfermos en hemodiálisis la inflamación y la ingesta de proteínas con la dieta ejercen efectos competitivos sobre la concentración sérica de albúmina y su concentración sérica disminuye en respuesta al estrés y la inflamación. Por ello, en la actualidad se diferencian dos tipos de malnutrición en los pacientes renal:

En la Tipo 1, Malnutrición Verdadera, la ingesta inadecuada es la causa principal, esperándose que la suplementación de la dieta sea efectiva en la restauración del estado nutricional. Esta forma de malnutrición, no está relacionada con la inflamación. Sin embargo, la suplementación oral o intradialítica puede ser parcialmente efectiva o totalmente inefectiva en muchos pacientes, sugiriendo que otros factores pueden ser responsables del inadecuado estado nutricional que presentan. La inflamación no solamente podría disminuir la síntesis proteica sino que también podría aumentar el gasto energético-proteico, promoviendo un balance negativo de energía y proteínas (36) .

La malnutrición de tipo 2, se caracteriza por hipoalbuminemia más marcada, aumento del estrés oxidativo y del catabolismo proteico, convergente a la elevación del gasto energético en reposo (GER), y a diferencia de la malnutrición de tipo 1, asociada a la elevación de biomarcadores inflamatorios, tales como la PCR y las citocinas proinflamatorias.

3. Hiperfosfatemia

La retención de fósforo es un hecho precoz en el seno de la insuficiencia renal crónica (IRC) y está íntimamente ligada al desarrollo de hiperparatiroidismo secundario. Es además el principal determinante de la elevación del producto calcio-fósforo que conduce al desarrollo de calcificaciones metastásicas y en su grado más severo, al cuadro de calcifilaxis. A nivel vascular, la sobrecarga de fósforo en los pacientes con IRC actúa estimulando el depósito acelerado de calcio sobre la célula muscular lisa de la pared.

Desde un punto de vista epidemiológico, la hiperfosforemia mantenida asocia a tasas elevadas de mortalidad, en relación con calcificaciones coronarias, hipertensión arterial (HTA) e hipertrofia ventricular izquierda.

El control de los niveles plasmáticos de fósforo en un paciente con IRC debe abordarse a tres niveles: Dieta pobre en fósforo, quelantes de la absorción intestinal del mismo y el proceso de diálisis. La eliminación de fósforo durante una sesión de hemodiálisis está limitada en gran parte por la localización intracelular de la mayoría del fósforo inorgánico.

Las cantidades eliminadas, bien por tres sesiones semanales de hemodiálisis (2.400 mg/semana) o por la diálisis peritoneal (2.100-2.800 mg /semana) están lejos de los 800-1.200 mg diarios ingeridos en la dieta por los pacientes.

De entre los factores que participan en el proceso de depuración del fósforo, además de los niveles plasmáticos del mismo, parece que son la frecuencia y la duración de la sesión de diálisis los más importantes. La

duración idónea de la sesión de diálisis es un tema muy controvertido. Actualmente, se considera que la duración de la diálisis debe individualizarse de acuerdo a los requerimientos de cada paciente. Si bien no hay evidencia clara de que exista un efecto independiente del tiempo de diálisis sobre el control del fósforo, hoy día se recomienda una duración mínima de 4 horas tres veces por semana, exceptuando pacientes con una elevada función renal residual.

4. Accesos vasculares (21)

Desde el inicio de la aplicación de las alternativas de TSR en los enfermos con ERC, el número de pacientes tributarios de este tratamiento aumenta cada año en progresión lineal, sin que hasta el momento se haya detectado una estabilización de la incidencia (nuevos casos), según se desprende de la información proporcionada por los diferentes registros de enfermos renales. Aproximadamente 140 pacientes por millón de población (pmp) inician cada año en España, alguna modalidad de tratamiento depurativo, y cerca de 1.000 pmp, es decir, unos 45.000 individuos, reciben TSR permanente mediante alguna de sus alternativas terapéuticos (diálisis o trasplante).

Entre las diferentes modalidades de TSR que se aplican inicialmente a los enfermos con ERC, la hemodiálisis es la utilizada con mayor frecuencia; en España se emplea la hemodiálisis en el 89% de los casos, mientras que un 10% comienzan mediante diálisis peritoneal y un 1% recibe un trasplante renal preventivo. Conocida esta circunstancia, sería razonable que la mayoría de pacientes pudiera disponer de un acceso

vascular permanente con la finalidad de poder utilizarse desde la primera hemodiálisis. Sin embargo, diferentes estudios muestran que cerca del 50% de los enfermos tienen que realizar su primera hemodiálisis utilizando un catéter venoso central (CVC), al no disponer de un acceso vascular permanente maduro. Esta eventualidad repercute en los resultados clínicos y, sobre todo, en la incidencia de morbimortalidad de los pacientes, e incluso constituye un factor de riesgo de mayor tasa de fracasos de acceso vascular en el transcurso del TSR, influyendo de forma notable en la percepción de una menor calidad de vida por parte de los pacientes. Por tanto, resulta indispensable desplegar estrategias encaminadas a garantizar la disponibilidad de un acceso vascular permanente en los enfermos subsidiarios de tratamiento con hemodiálisis.

El acceso vascular ideal debe reunir, al menos, tres condiciones:

- Permitir el abordaje seguro y continuado al sistema vascular.
- Proporcionar flujos suficientes que permitan suministrar la dosis de diálisis programada.
- Carecer de complicaciones.

Este tipo de acceso vascular no existe en la actualidad, si bien la fístula arteriovenosa (FAV), y en especial la radiocefálica, en el caso de que consiga alcanzar su desarrollo final, es la que más se aproxima a estos requisitos. La FAV radiocefálica posee las cualidades de que su punción es sencilla, sus prestaciones son óptimas porque es capaz de proveer flujos de diálisis suficientes para lograr el grado de depuración requerido, su tasa de infecciones es inferior al resto de accesos

vasculares, permite la realización de reanastomosis proximal en el caso de estenosis/trombosis en la proximidad del área anastomótica sin consumo de red venosa, y su supervivencia es superior a la del resto de accesos vasculares autólogos y, por supuesto, heterólogos. De hecho, la FAV radiocefálica. Stewart y cols, considera que el buen funcionamiento de un acceso vascular adecuado es el determinante más importante de la variabilidad en la dosis de diálisis suministrada o Kt/v (15)

El CVC es la tercera modalidad disponible, aunque su uso sólo debe considerarse como temporal, ante la carencia de un acceso vascular permanente. Los problemas originados por la disfunción o trombosis del acceso vascular ocasionan el mayor consumo de recursos en la población con ERC. Se ha documentado que el número de intervenciones requeridas para solucionar esta problemática se ha multiplicado por cuatro en los últimos 10 años y que el coste económico se ha triplicado hasta alcanzar una cifra cercana a mil millones de dólares en Estados Unidos. Un estudio realizado por el Grupo de Acceso Vascular de la Sociedad Española de Nefrología señala que en torno al 20% de los ingresos hospitalarios que reciben los servicios de Nefrología de los hospitales terciarios se deben a esta problemática y que el coste aproximado en ese país es de unos 1.000 € por paciente y año de tratamiento, cifra inferior a la americana, pero no despreciable si tenemos en cuenta que cerca de 25.000 pacientes reciben TSR mediante hemodiálisis en España.

Los resultados más relevantes de un estudio sobre factores en la eliminación de fosforo en hemodiálisis, en Madrid, mostraron que la eliminación de fósforo depende sobre todo de los niveles plasmáticos del

mismo y de los litros de sangre depurados en la sesión de diálisis independientemente del KT/V de urea y que tanto estos como la depuración de fósforo son superiores en los pacientes que disponen de una fístula. Sin embargo, al realizar un estudio de multicolinealidad, la FAVI desaparece como factor, quedando únicamente el fósforo plasmático y los litros de sangre depurados. Aunque los niveles de KT/V de urea sean aceptables, los pacientes portadores de un catéter tienen en general un flujo sanguíneo menor y por ende los litros de sangre depurados son menores. El profesional podría contemplar en el caso de los catéteres con flujo insuficiente, si no existe otra alternativa, la posibilidad de incrementar la superficie de dializador (y quizá utilizar una membrana de helixona), el tiempo o la frecuencia de la diálisis de forma que se alcance un mínimo de litros de sangre depurada para un mejor control del fósforo a pesar de un KT/V de urea «suficiente» (37) .

Una de las principales causas del elevado consumo de recursos guarda relación directa con el tipo de acceso vascular que se utiliza en la primera hemodiálisis. Como ya se ha comentado, la situación ideal sería la de poder utilizar un acceso vascular autólogo emplazado distalmente, pero esta práctica sólo se logra en menos de la mitad de los pacientes. La implantación de una FAV en el momento propicio y la monitorización de su desarrollo son elementos cruciales para mejorar los resultados, que dependen de diferentes factores. La eficiencia de la práctica clínica moderna está relacionada con la posibilidad de poder atender a nuestros pacientes desde los estadios precoces del desarrollo de su enfermedad. Sin embargo, los portadores de ERC no reciben, con frecuencia, una atención adecuada debido a que un porcentaje elevado se remiten de forma tardía a los servicios de Nefrología desde los centros de atención

primaria, e incluso desde los diferentes servicios especializados de los hospitales terciarios y concertados. En la actualidad, más del 40% de los enfermos están siendo valorados por primera vez por el nefrólogo con una antelación inferior a tres meses antes de comenzar TSR. Esta circunstancia se explica por la concurrencia de diferentes factores, entre los que cabe reseñar: la presencia de una enfermedad renal que cursa de forma silente, la aparición de complicaciones imprevistas que precisan el inicio precoz del TSR (por ejemplo, presencia de insuficiencia cardiaca, situación que afecta de forma especial a pacientes con diabetes mellitus), aparición de fallo renal agudo irreversible, edad avanzada, comorbilidad grave, diagnóstico tardío de la insuficiencia renal y renuncia del paciente a ser asistido. Como factor añadido, se ha de reseñar los aspectos administrativos que deben solventar las IPS y los pacientes, lo que condiciona una demora para la resolución de los problemas asistenciales.

La recepción tardía de los pacientes con ERC por parte del especialista dificulta la realización de un acceso vascular permanente y representa un factor de riesgo independiente de:

- Tener que utilizar un CVC en la primera hemodiálisis.
- Recibir un tratamiento deficiente en la fase de ERC.
- Precipitar el inicio del TSR.
- Elevar la morbimortalidad de los pacientes

5. Dosis de diálisis (Kt/V)

La morbimortalidad de los pacientes con insuficiencia renal crónica en programa de hemodiálisis depende, entre otros factores de la calidad del tratamiento. El índice Kt/V es el parámetro de referencia de la medición de la dosis de diálisis o es un indicador de adecuada dialisancia. El término "dosis" en medicina, es empleado para definir la cantidad específica de un producto medicinal requerida en el tratamiento de un paciente para alcanzar una meta terapéutica específica. De forma similar, la dosificación de la diálisis o dosis de diálisis puede ser definida como la cantidad de tratamiento dialítico administrado. Generalmente, para medir la dosis de diálisis se usa una simple comparación entre la concentración inicial y final de una sustancia determinada en la sangre del paciente. Cuanto mayor es la reducción de la concentración de dicha sustancia durante el tratamiento, mayor es la eficacia de la sesión de la diálisis.

Posteriormente, han sido publicados varios estudios evidenciando la relación entre dosis de diálisis y mortalidad. En 1993 Owen y cols, en un corte transversal de 13473 pacientes, observaron como el riesgo relativo (RR) de muerte disminuía progresivamente con un incremento en el PRU de un 45 a un 70%. En 1994 Collins y cols, en un corte de 1773 pacientes, observaron como el RR de muerte disminuía progresivamente con un incremento del Kt/V de menos de 1 a 1.4. En 1996 Held y cols, en un estudio multicéntrico americano de 2311 pacientes, observaron que el quintil con Kt/V < 0.9 tenía un 20% más probabilidad de fallecer con respecto al quintil de referencia con Kt/V 1.06-1.16, mientras que el quintil con Kt/V mayor de 1.33 el riesgo disminuía un 29%. Por cada 0.1 unidad de Kt/V se reduce la mortalidad en un 7%. En este mismo estudio, Bloembergen y cols observaron que

una dosis más baja de diálisis aumentaba el riesgo de mortalidad por cualquier causa sugiriendo la hipótesis que la dosis baja de diálisis promueve la aterosclerosis, la infección y la malnutrición. Hakim y cols en un estudio observacional a cuatro años, incrementaron el Kt/V de 0.82 en 1988 a 1.33 en 1991 con una reducción de la mortalidad anual de un 22 a un 9%. Parker y cols incrementaron el Kt/V de 1.18 a 1.46 disminuyendo la mortalidad anual de un 23 a un 18%. Yang y cols, en un estudio observacional de 337 pacientes, observaron que la mortalidad bruta anual disminuyó de un 16 a un 13 y a un 8% con el incremento del Kt/V de 1.3 a 1.5 y 1.7 respectivamente. Los mejores resultados publicados de supervivencia han sido en el grupo de Tassin, Francia, 445 pacientes con una diálisis de 8 horas de duración y un Kt/V de 1.7 (Daugirdas monocompartmental 2a generación), con acetato, cuprofán de 1 m², QB de 200-250 ml/min y QD de 350-500 ml/min.

En la práctica se monitorizan los cambios en la concentración de Urea, con objeto de determinar la dosis de diálisis. La fórmula KT/V, representa una comparación matemática entre el volumen de sangre que ha sido completamente depurado de Urea durante la diálisis y el volumen de distribución de urea del paciente a depurar y puede utilizarse para determinar la dosis de diálisis. Varios estudios sobre el efecto de la dosis de diálisis aplicada y el riesgo de mortalidad, siendo el estudio NCDS, el primero a largo plazo, investigó la relación entre dosis de diálisis y la mejora terapéutica. Sus resultados no solo demostraron una relación estadística entre la eliminación de Urea y mortalidad, sino que permitieron a Gotch y Sargent desarrollar la definición de Kt/V.

Uno de los objetivos principales en el tratamiento de hemodiálisis ha sido suministrar una alta dosis de diálisis Kt/V. Sin embargo la prescripción de un Kt/V adecuado no solo representa la especificación matemática estandarizada de un objetivo terapéutico comprobable, sino que representa un criterio de calidad terapéutico en sí mismo, debido a la frecuentemente descrita correlación directa entre dosis de diálisis y mortalidad.

Entre los métodos estandarizados para determinar la dosis de diálisis se encuentran la determinación del Kt/V por medio de muestras de sangre (Kt/V monocompartmental, fórmula de Daugidas) y a través del Online Clearance Monitoring (OCM).

El Kt/V monocompartmental (fórmula de Daugidas), es considerado según varios estudios, como un modelo matemático que proporciona resultados suficientemente precisos a largo de todo el rango de valores de Kt/V estándar. Además la fórmula de Daugidas tiene en cuenta los cambios de volumen llevados a cabo en el paciente causados por la ultrafiltración y su contribución a la eliminación convectiva de la Urea.

Diversos artículos comparan enfermos dializados 2-3 veces a la semana (media Kt/V semanal: 2,8) con pacientes críticos dializados todos los días (media Kt/V semanal: 5,8), demostrándose una bajada duradera de urea en sangre de este grupo último, reduciéndose las complicaciones asociadas a la hemodiálisis y teniendo un mejor pronóstico de la enfermedad a medio/largo plazo.

La dosis de diálisis determinada por el Online Clearance Monitoring (OCM) es equivalente al Kt/V monocompartimental. Según la literatura científica, para alcanzar el objetivo de desarrollar un método de bajo coste para monitorizar el aclaramiento, se consideró una sustancia presente en grandes cantidades en el líquido de diálisis y los cambios en concentración medidos por medio de sensores en el monitor, el ión Sodio. A pesar de que el ión sodio, de carga positiva, difiere de la molécula de Urea ambas partículas presentan características difusivas in-vitro e in-vivo comparables a través de una membrana sintética de diálisis. Por medio de la determinación indirecta de las concentraciones de iones en la solución de hemodiálisis (medición de la conductividad a la entrada y salida del dializador) es técnicamente posible determinar el perfil de difusión de los iones de Sodio y por lo tanto calcular la denominada dialisancia o aclaramiento iónico. En base a la dialisancia de los iones de Sodio, se puede determinar la "difusibilidad" de la Urea a través de la membrana (permeabilidad) y por tanto el aclaramiento de Urea (16)

Entre los factores que influyen en la eficacia de la diálisis o en la adecuada dosis de la diálisis tenemos:

- 1.- Eficacia del dializador (K0 A)
- 2.- Flujo sanguíneo
- 3.- Flujo del dializado
- 4.- Peso molecular de los solutos
- 5.- Masa de hematíes o glóbulos rojos.

1.7.5.1. Variables de la formula Kt/v

Aclaramiento K

El aclaramiento es definido como la proporción de la sangre extracorpórea que ha sido completamente depurada de una determinada substancia. Como es parte de la sangre circulante, este se expresa en la unidad ml/min.

El aclaramiento in-vitro es el aclaramiento puramente difusivo conseguido por un dializador operando en un laboratorio Bajo Condiciones estándares con soluciones acuosas definidas. La norma requiere que la medición se lleve a cabo a un flujo de líquido de diálisis predefinido sin ultrafiltración (aclaramiento convectivo). Solo en base a estos resultados, no específicos a un paciente determinado, es posible remitir valores de aclaramiento que se imprimen en los folletos y catálogos que respaldan la eficiencia de cada dializador al momento de su compra. El aclaramiento in-vitro, quiere decir, la eficacia de un dializar en condiciones de laboratorio.

El aclaramiento in-vivo de un dializador se mide bajo las condiciones reales de las diálisis en el paciente, generalmente por medio de análisis de sangre antes y después de pasar por el dializador. El aclaramiento in-vivo es substancialmente diferente al aclaramiento in vitro, ya que durante la diálisis la sangre completa el efecto de los constituyentes corpusculares en la sangre (especialmente eritrocitos), así como la acumulación de proteínas plasmáticas en la membrana de diálisis

(membrana secundaria), alterando considerablemente las condiciones difusivas de la membrana de diálisis.

$$K = Q_b \frac{C_{b \text{ in}} - C_{b \text{ out}}}{C_{b \text{ in}}}$$

K= aclaramiento (ml/mn) Q_b= flujo efectivo de sangres (ml/min), C_{b in}= concentración en la sangre entrante, C_{b out}= concentración en la sangre saliente.

En el aclaramiento in-vivo influye el dializador, el flujo efectivo de sangres, la ultrafiltración, recirculación, y el flujo de líquido de diálisis.

Incrementando la eficacia del dializador, es posible que la urea se elimine más rápidamente de la sangre de lo que puede difundirse desde las células hacia la sangre.

El dializador por sí mismo juega un papel importante en la eficacia del tratamiento. El uso de un dializador con el mayor aclaramiento posible de Urea es necesario para la optimización del tratamiento. Como representativo de otras sustancias de bajo peso molecular, la urea es una sustancia marcadoras de diálisis.

El aclaramiento de urea no solo se determina por la superficie activa de la membrana, sino también por su permeabilidad (alto flujo o bajo flujo) y por la construcción del dializador en sí mismo. El incremento en el aclaramiento de urea bajo condiciones dadas (flujo de sangres, 300ml/min, flujo de baño; 500ml/min) en relación a un aumento en la superficie efectiva de la membrana. Por ejemplo, hay un incremento de

un 17% en aclaramiento si usamos un Dializador de alto flujo que uno de bajo flujo (38).

Tiempo efectivo de tratamiento t

El tiempo efectivo de tratamiento t (tiempo de diálisis) es la duración real de la detoxificación difusiva de la sangre (tiempo del paso del líquido de diálisis en el dializador con la bomba de sangre funcionando). Las interrupciones del tratamiento dialítico debidas a razones terapéuticas o técnicas no cuentan en el tiempo efectivo de tratamiento. El tiempo efectivo del tratamiento es por tanto, en la mayoría de casos, menor a la duración total del tratamiento prescrita. (39) Este tiempo de diálisis a veces se ve reducido debido a alarmas y situaciones específicas del paciente, o desconexión anticipada.

En un estudio observacional, Segura y cols, han demostrado que la duración media de diálisis prescrita generalmente no es alcanzada en la práctica. En consecuencia, en el periodo de un año, la pérdida de tiempo, y por tanto la eficacia por paciente era equivalente a 7 sesiones completas.

En un estudio publicado en 2001, J Leon y cols, investigaron las prescripciones de 721 pacientes de diálisis. Encontraron que en el 15% de los pacientes la prescripción era demasiado baja para alcanzar la dosis mínima de Kt/v de 1,2 como se especifica en las guías Kdoqi. También concluyeron que en este grupo de pacientes, una prolongación

el tratamiento de 30 minutos (dependiendo del paciente) había resultado que en un 75% de los casos la dosis hubiera sido adecuada (40) .

En términos generales, un incremento del tiempo y la frecuencia de la diálisis mejoran la eliminación de solutos. El tiempo de duración de la sesión de diálisis puede ser determinante en la eliminación de pequeños solutos, que están principalmente localizados en el espacio intracelular, como es el caso del fósforo. No existen estudios prospectivos, controlados y aleatorizados que confirmen de forma definitiva que un incremento del tiempo de diálisis tenga un efecto sobre el control de la hiperfosforemia. Sin embargo, la mayoría de los estudios publicados describen un efecto beneficioso del aumento de la duración de la sesión de hemodiálisis sobre la eliminación de fósforo. Incrementar la frecuencia de las sesiones de hemodiálisis es otra alternativa. Tampoco existen estudios adecuados para valorar el efecto del incremento de la frecuencia sobre el aclaramiento del fósforo. La mayoría de estos trabajos son estudios observacionales, con un escaso número de pacientes seleccionados, seguidos durante un corto espacio de tiempo.

Para lograr una reducción significativa de los niveles de fósforo sérico, se requiere que la duración de la sesión sea superior a las 2 horas. Actualmente, existe una tendencia a aumentar la duración de la sesión de hemodiálisis a un esquema de 2,5-3,0 horas cinco-seis veces por semana. En pacientes con fósforo elevado y hemodiálisis a días alternos, la duración mínima debería ser de 4 horas. Como se ha mencionado, el incremento de ambos parámetros, tiempo y frecuencia,

puede ser un procedimiento eficaz para el tratamiento de la hiperfosforemia refractaria (41) .

Volumen de distribución de urea V

El volumen de distribución de Urea V es equivalente al volumen total del líquido corporal, que se encuentra en la sangre (7%), en el compartimento intersticial (31%) y el intracelular (60%). Al inicio de la diálisis la urea se halla distribuida homogéneamente por todo el cuerpo; por lo tanto, más de 90% de la Urea acumulada en el cuerpo humano no se halla presente en la sangre, sino en los compartimentos intersticial e intracelular. De este modo, solo bajo una difusión continua desde estos compartimentos hacia la sangre y posteriormente al circuito extracorpóreo es posible disponer de la mayor proporción de urea presente en el organismo para la diálisis.

Cuanto mayor sea el volumen de sangres (alto flujo de bomba de sangre) que alcanza el dializador durante el tratamiento, y cuanto mayor sea la duración del tiempo-dependiente proceso de difusión desde los compartimentos intersticial e intracelular a la sangre (tiempo de tratamiento adecuado), mayor será la eficacia del tratamiento dialítico.

Si el valor $Kt/V = 1$, representa que el volumen de sangre que ha sido completamente depurado de urea en el dializador es exactamente equivalente al volumen de distribución de urea del paciente. Cabe aclarar, que incluso si el Kt/V es igual a 1, ello no significa que el fluido

total corporal o que el volumen total de distribución se encuentra libre de urea, sino simplemente que, una determinada cantidad de sangre han salido del dializador depurados de Urea. Si el Kt/v es 1,0, aún está presente después de la diálisis una concentración de urea aproximadamente 36 a 37% respecto al valor inicial.

1.7.5.2. Dializador o filtro:

El filtro o dializador es un recipiente cuyo interior está dividido en dos compartimentos mediante una membrana semipermeable, a través de la cual, durante el proceso de hemodiálisis se produce la transferencia de solutos, electrolitos y agua entre la sangre del paciente y el líquido de diálisis.

El tipo de dializador usado en la actualidad es el de capilares o fibra hueca, donde la sangre pasa por el interior de múltiples fibras huecas colocadas en forma de "haz o mazo", anclado en su extremo a la envoltura o carcasa mediante un material "fijador". El dializado fluye por el exterior de los capilares, en sentido inverso al de la sangre. En estos filtros es necesario prestar gran atención al procedimiento del cebado ya que tienen mayor tendencia a la coagulación, además de ser fácilmente obstruibles por las microburbujas de aire, las que progresan muy mal en su interior.

Las características técnicas del filtro se refieren a los materiales utilizados en su fabricación (carcasa, fijador, tipo de membrana y el tipo de esterilización) Sobre las características de las membranas

constituyen: tipo de membrana, superficie total y efectiva, resistencia máxima a la presión, grosor de la membrana seca y humedecida, tamaño de poro, etc. Las características funcionales y prestaciones, son reflejadas en forma de aclaramiento para moléculas pequeñas (urea, creatinina) y medianas (vitamina B12) y el coeficiente de ultrafiltración expresado en mililitros ultrafiltrados mm Hg. de la transmembrana.

Con respecto a las membranas de diálisis, cada día se investiga en busca de membranas con características ideales, como son: a) alta permeabilidad, b) gran capacidad de absorción, c) bajo costo y c) biocompatibilidad.

Existen varios tipos de membranas: las celulósicas, como el cuprafán y el hemofán, cuyo elemento básico es la celulosa y son las menos biocompatibles más tarde se han diseñado las de acetato de celulosa, en las que el 75 a 80% de radicales hidróxilo han sido sustituidas por acetato, incrementando la permeabilidad y la biocompatibilidad, siendo el triacetato de celulosa la de más alta permeabilidad. Las membranas de celulosa son las más empleadas por su bajo costo.

Luego tenemos las membranas sintéticas, son más porosas que la celulósicas, con una alta capacidad de adsorción de proteínas. Pueden ser hidrofílicas o hidrofóbicas. Son membranas de alta permeabilidad, mayor grado de biocompatibilidad, pero su costo es mayor. Entre las hidrofóbicas se encuentran la polisulfona y la polimetilmetacrilato.

Los parámetros que influyen sobre los aclaramientos de una membrana son:

- Su permeabilidad hidráulica (coeficiente de ultrafiltración)
- Su permeabilidad a las moléculas que dependen de su porosidad (la permeabilidad a las toxinas están íntimamente relacionada a la permeabilidad hidráulica en vivo)
- Su superficie
- Su espesor
- Su capacidad de adsorción
- Su carga eléctrica.

La diálisis se realiza a merced de dos principios básicos: Difusión o conducción y la ultrafiltración o convección.

La cantidad de soluto que difunde a través de una membrana depende de varios factores:

- 1) La resistencia sanguínea, en éste sentido son mejores los de fibras hueca que los de placa.
- 2) La resistencia de la membrana. Las membranas sintéticas con un grosor de 22 – 50 mg tienen una difusibilidad más elevada que las celulósicas al ser mayor, el tamaño de sus poros, sobre todo para solutos de peso molecular superior a 300 daltons.
- 3) La resistencia del dializado, las turbulencias creadas por el flujo del dializado facilitan la renovación de la capa de líquido de diálisis en contacto con la membrana. Para una diálisis en contacto con la

membrana. Para una diálisis standard se optimiza con flujos de \pm 500 ml/min.

- 4) Coeficiente de transferencia de masa del dializador, el cual es dado por las resistencias a la difusión de cada soluto en los tres compartimientos, sangre, membrana y dializado.
- 5) La superficie eficaz del dializador, cuanto mayor es, más difusión produce.
- 6) Gradiente de concentración del medio para un soluto ambos lados de la membrana.

En las ideas expuestas se observan que los principios físicos a través de los cuales se lleva a efecto la diálisis son dos: Difusión y Convección. Se puede observar que el ultrafiltrado (UF) es el líquido extraído a través de la membrana de diálisis por convección. El transporte de soluto por UF depende de tres factores; coeficiente de cribaje de la membrana para un soluto determinado, concentración sanguínea del soluto y flujo de UF. Los solutos se depuran en este proceso, a la concentración que tienen en el solvente.

Toxinas Urémicas:

Valderrabano (1999) manifiesta que Las toxinas urémicas son todas aquellas sustancias que han sido relacionadas con la sintomatología que presenta el enfermo renal y cuya relación ha podido ser verificada in vitro.

La primera toxina que se estudió y se relacionó con éstos síntomas fue la urea la cual podía en parte causar el deterioro general. Las manifestaciones tóxicas relacionadas con la urea son moderadas, náuseas, vómitos y debilidad, y se notan únicamente a niveles muy elevados de nitrógeno uréico, alrededor de 300 mgs%.

Criterios de las Toxinas Urémicas:

- a.- Que se encuentre en niveles elevados en el paciente urémico.
- b.- Que se pueda relacionar su incremento con alguna sintomatología en particular.
- c.- Que se pueda corroborar in vitro la relación que existe entre la toxina y la sintomatología.

De acuerdo a su peso molecular, se dividen en:

- a.- Toxina de bajo peso molecular, menos de 500 daltons; han sido las más estudiadas dentro de ellas la urea. Es eliminada fácilmente por la diálisis.
- b.- Toxinas de peso molecular intermedio o moléculas intermedias; con peso molecular de 500 a 5000 daltons. Se ha demostrado que son compuestos proteicos relacionados con la neuropatía urémica, su eliminación está relacionada con la superficie de la membrana y la duración de la diálisis.
- c.- Toxinas de alto peso molecular, por encima de 5000 daltons. Su eliminación en diálisis está afectada por la permeabilidad y superficie de la membrana y por la ultrafiltración, dentro de ellas la parathormona.

1.7.5.3. Flujo de sangre, o bomba (QB)

La amplitud del aclaramiento de urea durante la diálisis está determinada en gran medida por el flujo efectivo de sangre. Por tanto, incrementar el flujo de sangre es un método muy efectivo de incrementar la eficacia de la diálisis. El incremento en el aclaramiento de urea es proporcional al incremento en el flujo de sangre. Bajo las condiciones específicas por ejemplo, con el dializador FX60 de Fresenius Medical Care, un aumento en el flujo de sangre de 200ml/min hasta 400ml/min conlleva un incremento en el aclaramiento de urea del 65%, mientras que aumentos en el flujo de sangre de 150 ml/min hasta 300 ml/min resulta en una mejora del 82%. Incluso aumentos moderados en flujos de sangre de 50 ml /min – 250 ml/min a 300 ml/min – bajo condiciones estándares de diálisis nos lleva hasta un incremento de aclaramiento de urea del 15% aproximadamente.

Cuando se prescribe un flujo de sangres, particularmente cuando se aumenta el flujo, debe tenerse en cuenta el acceso vascular. El flujo de sangre de fistula deberá siempre exceder marcadamente el flujo de sangre extracorpóreo en el dializador, en caso contrario, existe riesgo de recirculación, lo cual compromete la eficiencia. La recirculación tiene lugar cuando la sangre que ha sido aclarada de toxinas en el dializador, fluye contra la dirección natural de la fistula, fuera de la cánula directamente en la cánula arterial y se mezcla allí con sangre no purificada. La sangre recirculada no está por lo tanto cargada de toxinas antes de repetir el paso al dializador. Como resultado, la eliminación de toxinas por unidad de tiempo se reduce y la efectividad de la diálisis decrece.

Scott K y cols, afirman en su estudio que las diferencias en el flujo de sangre proporcionado por el acceso vascular explican gran parte de la diferencia en volumen de sangres procesada en lugar de duración de la diálisis; lo que denota que sería más fácil simplemente aumentar el acceso del flujo sanguíneo, si así lo permitiese el acceso vascular. El uso de una fístula o injerto correlacionado con un mayor volumen de sangre procesada, puede reflejar el hecho de que los catéteres tunelizados rinden menos que las fístulas y los injertos, y por lo tanto están sujetos a una mayor variabilidad, con su respectivas implicaciones en el URR Y Kt/V (42).

1.7.5.4. Edad y KT/V (27)

La edad es un buen marcador de riesgo de morbilidad y mortalidad en diálisis, pero no es el único. Existen otros factores, como la comorbilidad, etiología de la insuficiencia renal, sexo, etc., y siempre deben ser considerados en conjunto. Las dos principales causas de mortalidad de los pacientes mayores de 65 años, es de origen cardiovascular y las relacionadas con el estado de nutrición, fundamentalmente las infecciones y la caquexia. En algunos países la tercera causa de mortalidad, por orden de frecuencia, es la discontinuación del tratamiento dialítico. Este problema incide más a menudo en las personas de mayor edad.

Una diálisis adecuada debe incluir la prevención y tratamiento de la patología cardiovascular y de la desnutrición. La prevención de la

discontinuación de la diálisis precisa de unos criterios de inclusión en diálisis más acertados y de un adecuado soporte familiar y social. Al tiempo, es necesario estar abiertos a la posibilidad de interrumpir el tratamiento para no prolongar suplicios o situaciones no deseadas.

La mayoría de los pacientes mayores de 65 años son subsidiarios de tratamiento con hemodiálisis, 87% en la Sociedad Norte y Aragonesa (SNA), proporción no muy distinta de la de los menores, 85%.

Peres R y cols, en su estudio, observo un Kt/V semejante a la rata catabólica (PCR), los cuales era significativamente inferior entre los mayores de 65 años. A pesar de que ellos estaban dializados en una mayor proporción con membranas de alta permeabilidad. Además, el grado de correlación entre Kt/V y PCR era mucho peor en los mayores de 65 años que en el resto. Esto significa que el porcentaje de pacientes en los que la ingesta proteica no mejora al dializar más, es superior entre las personas mayores, que en los jóvenes.

1.7.5.5. La etnia y el KT/V

Los pacientes negros en diálisis se tratan con un URR menor que los blancos, pero gozan de una mejor supervivencia (43) . Los pacientes negros tienden a tener una concentración de creatinina sérica superior a los blancos, lo que sugiere que la causa contribuyente es mayor de masa corporal en lugar de mejorar la función renal (44) . Por lo tanto, los negros disfrutan de una mejor supervivencia en diálisis que los blancos no porque los negros tienen menos diálisis, sino más bien debido a que tienden a tener una mayor masa corporal que los blancos.

Los negros tienden a ser tratados en Kt similares a los blancos. La división de la misma Kt por un mayor V da una relación de Kt / V más pequeños y por lo tanto una URR inferior (13)

1.7.5.6. IMC Y Kt/V

Kopple y sus colegas han demostrado que los pacientes más pequeños manejan un mayor URR pero sufren un mayor riesgo de muerte que los pacientes mayores. Varios estudios sugieren que dentro de la gama de dosis de hemodiálisis utilizados en la actualidad, la URR o Kt / V (que se correlaciona con la URR) no son predictores potentes de la supervivencia en pacientes en HD. De hecho, es posible que una de las causas de la baja correlación entre la URR o Kt / V y la supervivencia en pacientes en HD es que la URR o Kt / V no sólo refleja la velocidad de eliminación de urea durante un tratamiento de hemodiálisis, sino también que es inversamente proporcional a la masa corporal, la cual está directamente correlacionado con las tasas de mortalidad en pacientes en HD (45) .

Lowrie y cols, sugieren que los pacientes con menor masa corporal (kg) están en mayor riesgo de mortalidad en comparación con los pacientes más grandes. La reducción de Kt para las personas más pequeñas en proporción a su tamaño no sólo aumenta sino que agrava el riesgo. La exposición de los pacientes más pequeños a menor Kt / V, los expondría al menos en cierta medida de un riesgo adicional y evitable (13,13).

1.7.5.7. Adherencia y Kt/V

Aunque la mayor parte de la investigación se ha centrado en la adherencia a la medicación, la adherencia terapéutica también abarca numerosos comportamientos relacionados con la salud que sobrepasan el hecho de tomar las preparaciones farmacéuticas prescritas. Los participantes en la Reunión sobre Adherencia Terapéutica de la OMS, en junio de 2001, llegaron a la conclusión de que definir la adherencia terapéutica como “el grado en que el paciente sigue las instrucciones médicas” era un punto de partida útil. Sin embargo, se pensó que el término “médico” era insuficiente para describir la variedad de intervenciones empleadas para tratar las enfermedades crónicas. Además, la palabra “instrucciones” implica que el paciente es un receptor pasivo, que consiente el asesoramiento experto, en contraposición con un colaborador activo en el proceso de tratamiento. El proyecto sobre adherencia terapéutica ha adoptado la siguiente definición de la adherencia al tratamiento prolongado, una versión que fusiona las definiciones de Haynes y Rand: El grado en que el comportamiento de una persona —tomar el medicamento, seguir un régimen alimentario y ejecutar cambios del modo de vida— se corresponde con las recomendaciones acordadas de un prestador de asistencia sanitaria (46) .

La adherencia al tratamiento a largo plazo de las enfermedades crónicas en los países desarrollados promedia 50%; en los países en desarrollo, las tasas son aun menores. Es innegable que para muchos pacientes es difícil seguir las recomendaciones del tratamiento (46).

La mejora de la adherencia terapéutica también aumenta la seguridad de los pacientes, dado que la mayor parte de la atención necesaria para

los procesos crónicos se basa en el autocuidado del paciente (que generalmente requiere politerapias complejas), el empleo de tecnología médica para el control y cambios en el modo de vida del paciente (46).

Según la revista Nurse Now # 002 de Abril del 2011. La adherencia es el compromiso voluntario y colaborador por parte del paciente con el objetivo mutuo de conseguir el resultado preventivo o terapéutico deseado, en este caso hay:

- Rol activo del paciente
- Compromiso de aceptación de las indicaciones médicas
- Responsabilidad compartida con el profesional

La adherencia es influida simultáneamente por varios factores:

- Factores sociales y económicos: pobreza, analfabetismo, empleo, desempleo, lejanía del centro de tratamiento, costo elevado del transporte, condiciones de vida inestables, la cultura y las creencias populares a cerca de la enfermedad.
- El equipo o sistema de asistencia sanitaria: recarga de trabajo, falta de incentivos, consultas cortas, incapacidad de establecer el apoyo de la comunidad, la capacidad de autocuidado, relación médico paciente deficiente.
- Las características de la enfermedad: gravedad de los síntomas, grado de discapacidad, velocidad de progresión y la comorbilidad.
- Los tratamientos: duración del tratamiento, cambios en este, efectos colaterales, costo económico.

- Los factores relacionados con el paciente: los recursos, el conocimiento, las actitudes, las creencias, las percepciones y las expectativas del paciente.

“La falta de adherencia al tratamiento es un problema generalizado en la población en diálisis con consecuencias médicas, sociales y económicas. A pesar de los estudios efectuados no se ha podido encontrar factores demográficos o psicológicos, que en forma consistente puedan predecir la no adherencia” (47). Hay una interacción de factores dependientes del paciente, de la unidad de diálisis y de los profesionales que lo atienden en búsqueda de la responsabilidad de la adherencia del paciente a su tratamiento.

Lambie y cols, en su estudio resalta la importancia de la adhesión a todo el tiempo prescrito en diálisis, y en segundo lugar, lo importante de que los pacientes contribuyan a que su acceso vascular proporcione un buen flujo con el fin de obtener una dosis diálisis adecuada, lo anterior teniendo en cuenta que muchos pacientes se niegan a un flujo de sangre óptimo asociándolo a una sensación de desequilibrio y malestar, por lo cual obliga al personal asistencial a bajar el flujo de bomba con su consecuente repercusión en el kt/V (15).

En Fresenius Medical Care Armenia, se realizó un estudio descriptivo que mostró las causas y consecuencia de las inasistencia a las sesiones de hemodiálisis atendidos en esa unidad renal, reflejando que el Kt/v de 1,2 como indicador que mide la calidad de la dosis de la hemodiálisis, se logró en el 100% de los pacientes adherentes durante el mes de Julio y Agosto cumpliendo así con la meta planteada, mientras que en el caso

de los usuarios no adherentes se observa en el mes de Julio un cumplimiento del 40% y en Agosto tan solo del 20% (31).

Malekmakan y cols, mostraron en su estudio en la población iraní en hemodiálisis, una media de Kt / V de $0,97 \pm 0,42$, el cual fue significativamente mayor en los que recibieron 3 sesiones de diálisis por semana que los que recibieron terapia 2 sesiones de diálisis por semana ($1,40 \pm 0,50$ frente a $0,92 \pm 0,44$, $P = 0,03$) Este estudio sugiere en sus conclusiones, que para mejorar los resultados en pacientes en hemodiálisis y la promoción de su calidad de vida, y aumento del Kt / V , se deben orientar grandes esfuerzos en un acceso vascular funcionante, mayor frecuencia en el número de sesiones y una duración de la diálisis de acuerdo a lo establecido por las diferentes guías, y teniendo en cuenta las condiciones individuales del paciente (14,14)

1.7.5.8. Nutrición y KT/V

Una ingesta alimenticia inadecuada es un hecho constatado frecuentemente en el enfermo urémico con descenso espontáneo de la ingesta proteica, pero incluso así, ésta suele ser superior a $0,75$ mg/kg/día, que sería una cantidad suficiente para mantener el balance de nitrógeno no solamente en los enfermos con insuficiencia renal sino también en el individuo sano. La ingesta calórica desciende respecto a la recomendada para un individuo normal, siendo éste, quizá el factor contribuyente más importante a la malnutrición. Los primeros signos de malnutrición aparecen pronto en el curso de la enfermedad renal, sin comorbilidad significativa asociada, los valores de citoquinas pro-

inflamatorias no están elevados y su abordaje terapéutico será, un adecuado aporte calórico proteico.

Otra forma de malnutrición se caracterizaría por una hipoalbuminemia arcada, gasto energético en reposo elevado, aumento marcado del estrés oxidativo y catabolismo proteico aumentado. Existe también una comorbilidad importante y concentraciones elevadas de proteína C reactiva y citoquinas proinflamatorias. El abordaje terapéutico incluye la administración de antioxidantes (Vitamina E, acetilcisteína, estatinas, selenio) aunque sin consenso en la actualidad. El nPCR representa la tasa de catabolismo proteico (PCR), que se suele normalizar de acuerdo al peso corporal. El nPCR está ligado a la generación de urea y a la ingesta proteica. Se recomienda que el nPCR sea > 1 mg/kg/día para mantener un balance nitrogenado positivo (48).

La malnutrición asociada al síndrome urémico *per se* se considera consecuencia de la suma de la disminución en la ingesta alimentaria, aumento del catabolismo proteico derivado del tratamiento y aumento de las pérdidas proteicas directamente relacionadas con las sesiones de hemodiálisis: i) por pérdidas sanguíneas reiteradas, ya que cada 100 ml de sangre supone la pérdida de 14-17 g de proteínas; ii) por pérdidas intradiálisis, durante cada sesión se pierden 6-8 g de aminoácidos si la sesión de hemodiálisis tiene lugar en ayunas (de $9,3 \pm 2,7$ si se usan filtros de alta permeabilidad) o 8-10 g si la sesión de hemodiálisis tiene lugar en el periodo postprandial (49) .

Es prevalente la hipoalbuminemia en los pacientes con IRC, el cual es un predictor de mortalidad en los pacientes en diálisis, incrementándose el

riesgo relativo de muerte con el descenso de los niveles séricos de albúmina en el momento del inicio de tratamiento con hemodiálisis. Esta disminución de los niveles de albúmina sérica no depende sólo de la restricción proteica de la dieta sino que viene condicionada por la situación de inflamación crónica de estos pacientes.

El *aporte calórico* adecuado es importante para evitar la malnutrición. Se ha descrito en los pacientes con IRC una disminución de la grasa corporal, lo que demuestra un aporte bajo de calorías. El aporte de alrededor de 35 Kcal/kg/día con una procedencia repartida por igual entre hidratos de carbono y lípidos, junto con una moderada restricción proteica, proporciona una dieta adecuada con riesgo escaso de desnutrición (50).

Young et al. confirmó que un aumento del nivel de proteínas mejora el índice Kt / V ya que en su estudio, estos dos parámetros fueron correlación significativa y que son importantes para la calidad de vida de los pacientes de hemodiálisis (51).

1.8. Determinación de la dosis de diálisis

La correcta evaluación de la dosis de diálisis se basa principalmente en la medición de la urea total eliminada, aunque debido a la dificultad técnica de esta determinación, se tiende generalmente a valorar la dosis de diálisis mediante la urea plasmática. Sin embargo, una baja concentración de urea en sangre no sólo depende de la cantidad

eliminada, sino de la generada; por tanto, unos valores bajos de urea no necesariamente reflejan una diálisis adecuada.

Se ha descrito una elevada tasa de morbimortalidad de los pacientes urémicos tanto con valores elevados como bajos de urea. Para evitar esta paradójica situación se utiliza el modelo cinético de la urea, que permite la prescripción de la dosis de diálisis mediante la aplicación de los parámetros de diálisis adecuada, citándose a continuación los más empleados:

Coeficiente de reducción de urea (URR)

Este cociente refleja la cantidad de urea eliminada durante la diálisis y se calcula como el cociente (R): urea post diálisis (C2) dividido por urea prediálisis (C1). Por tanto, a menor R mayor eficacia depuradora. La mayoría de los autores prefieren expresarlo como proporción de reducción de urea:

$$\text{URR} = (1 - [C2/C1]) * 100$$

Se considera adecuado cuando: $\text{URR} > 65-70\%$.

Este índice tiene la ventaja de ser rápido y poco complejo, pero tiene el inconveniente de que no tiene en consideración el rebote de la urea ni la función renal residual.

Kt/V

Este índice mide el aclaramiento total de urea ($K \cdot t$), donde K representa el aclaramiento de urea del dializador por el tiempo de duración de la diálisis (t), dividido por el volumen de distribución de la urea (V), que equivale aproximadamente al agua corporal total. El descenso de la urea plasmática durante la hemodiálisis sigue un patrón logarítmico; según este principio, Sargent y Gotch calcularon el Kt/V de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$\circ Kt/V = \ln C1/C2$$

Este Kt/V representa el aclaramiento fraccional de urea durante la HD. Por tanto, para calcular el aclaramiento total (KT) del paciente se debe corregir por la función renal residual (KrU).

$$KT = Kt/V + 5,5 * KrU/V$$

$$KrU = (Vo/t * NUo)/Cm$$

Siendo: Vo = Volumen de orina; t = tiempo en minutos de recogida de orina (se aconseja hacerlo en 24 h); NUo = concentración de urea en orina; $Cm = (C1+C2)/2$.

El inconveniente de este Kt/V es que en ciertas condiciones se puede sobrestimar la dosis de diálisis. Para evitar este problema Daugirdas et al diseñaron una fórmula matemática (Daugirdas segunda generación o

método monocompartimental) que incluía varios factores de corrección en función del peso y la ultrafiltración (UF) producida durante la HD:

$$\circ \quad kt/v = -\ln(R - 0,008 \times t) + (4 - 3,5 \times R) \times \frac{uf}{W}$$

Ln: logaritmo natural, R. relación entre el Bun post/Bun pre; t: tiempo efectivo de diálisis en horas; uf: volumen de ultrafiltración en litros; W: peso post-diálisis del paciente en Kg.

Este modelo matemático, que emplea el logaritmo natural para calcular el kt/v , proporciona resultados precisos a lo largo de todo el rango de valores de Kt/V estándar. Además, la fórmula de Dougiradas tiene en cuenta los cambios de volumen llevados a cabo en el paciente causados por la ultrafiltración y su contribución a la eliminación convectiva de la urea.

La extracción de sangre post-HD para la determinación de urea es fundamental, ya que puede subestimar la dosis de diálisis, si no se tiene en cuenta el rebote, la recirculación cardiopulmonar y la del acceso vascular. El efecto de la recirculación del acceso vascular revierte a los 15-30 segundos si se disminuye el Q_b a 50 ml/min. La recirculación cardiopulmonar es algo más lenta alrededor de los 2 min, esta recirculación es nula en accesos venenosos. El rebote de urea se debe a la diferente eliminación de urea de las diversas circulaciones regionales durante la diálisis y al secuestro intracelular de urea. Este rebote se produce preferentemente en los primeros 30 min post diálisis. Todas las fórmulas mencionadas tienen el inconveniente de asumir que la

distribución corporal de la urea es monocompartimental, concepto que es erróneo ya que no tienen en cuenta el rebote de la urea. (48)

Otro de los métodos para la determinación de la dosis de diálisis es a través del método de dialisancia iónica, en el cual a través de módulo OCM (Online Clearance Monitoring) que se puede integrar a las máquinas de hemodiálisis 4008 H/S de Fresenius Medical Care. El OCM proporciona una medición intradialítica automática del aclaramiento efectivo de Urea in - vivo K , el volumen total de agua contenido en sangre que ha sido depurada de urea $k \times t$, la dosis de diálisis administrada kt/v ; así como la concentración de Sodio plasmático Na^+ del paciente.

La dosis de diálisis determinada por el Online Clearance Monitoring (OCM) es equivalente al Kt/V monocompartimental. Según la literatura científica, para alcanzar el objetivo de desarrollar un método de bajo coste para monitorizar el aclaramiento, se consideró una sustancia presente en grandes cantidades en el líquido de diálisis y los cambios en concentración medidos por medio de sensores en el monitor, el ión Sodio. A pesar de que el ión sodio, de carga positiva, difiere de la molécula de Urea ambas partículas presentan características difusivas in-vitro e in-vivo comparables a través de una membrana sintética de diálisis (por ejemplo, el coeficiente difusivo específico es prácticamente idéntico a 37°C $Na^+ = 1,94 \times 10^{-5} \text{cm}^2/\text{s}$; Urea $2,20 \times 10^{-5} \text{cm}^2/\text{s}$). Por medio de la determinación indirecta de las concentraciones de iones en la solución de hemodiálisis (medición de la conductividad a la entrada y salida del dializador) es técnicamente posible determinar el perfil de difusión de los iones de Sodio y por lo tanto calcular la denominada

dialisancia o aclaramiento iónico. En base a la dialisancia de los iones de Sodio, se puede determinar la "difusibilidad" de la Urea a través de la membrana (permeabilidad) y por tanto el aclaramiento de Urea (16)

Para su medición, la maquina tienen instalado una célula de conductividad a la entrada del dializador para medir la conductividad del líquido de diálisis (antes del dializador) y otra en la salida (después del dializador)

El OCM determina el aclaramiento "on-line" durante el tratamiento, es decir sin tiempos muertos y a unos intervalos predefinidos. Adicionalmente, el OCM es capaz de detectar ajustes en los flujos de sangre o en el baño de diálisis en un minuto y recalcular inmediatamente los correspondientes nuevos valores de aclaramiento. Esto significa que los efectos de cualquier alteración en los parámetros del tratamiento en el aclaramiento actual pueden ser continuamente monitorizados durante la sesión de diálisis en curso.

Además del aclaramiento de urea k , los datos de tiempo efectivos de tratamiento t se obtienen de las maquina Fresenius Medical Care 4008 H/S y están incluidos en el cálculo de la dosis de diálisis. El tiempo efectivo de tratamiento se define como el tiempo en el cual tiene lugar los procesos dialíticos entre la sangre del paciente y el baño de diálisis. El tiempo causado por alguna interrupción del tratamiento por motivos técnicos o terapéuticos y durante los proceso de preparación y finalización no son incluidos; solo el tiempo verdadero de diálisis (tiempo de difusión) se tiene en cuenta.

En base a los dos parámetros medidos – aclaramiento y tiempo efectivo de diálisis – el OCM, calcula el volumen acumulado de agua contenido en la sangre kt (en litros) que ha sido depurado de urea, equivalente a la proporción de la sangre circulante de la cual toda la urea ha sido eliminada durante la diálisis.

Para que el valor del kt/V pueda ser determinado, el usuario debe introducir un valor apropiado para el volumen de distribución de urea V de cada paciente individual, el método más fácil para estimar el volumen de distribución de urea V , es usar la fórmula antropométrica desarrollada por Watson, la cual se basa en el peso corporal, la estatura, la edad y el sexo, introduciendo la información necesaria para la fórmula antropométrica en los campos que lo requieren en la máquina OCM Fresenius Medical Care.

El método más fácil para estimar el volumen de distribución de urea V es usar las dos fórmulas antropométricas desarrolladas por Watson y Hume-Weyer, integradas al software del OCM. La fórmula de Watson calcula el V del paciente en base al peso corporal, la altura, la edad y el sexo. La fórmula de Hume-Weyers requiere información como el peso corporal la altura y del sexo del paciente: la edad no es necesaria.

Fórmula de Watson:

Hombre V urea= $2,447 - 0,09516 \times \text{edad} + 0,1074 \times \text{altura} + 0,3362 \times \text{peso}$

Mujer: V urea= $-2,097 + 0,1069 \times \text{altura} + 0,2466 \times \text{peso}$

En la rutina clínica, puede usarse la técnica de bioimpedancia para el cálculo de V a través del monitor BCM, en donde una vez medido este parámetro, se lo introduce directamente en el menú de la entrada del OCM, de manera que la información de edad, sexo etc. es innecesaria.

La bioimpedancia (BIA) es una herramienta fiable, objetiva y precisa. Se trata de una técnica no invasiva, de fácil ejecución, reproducible que requiere poco tiempo en su realización y que nos dará una medida objetiva de hidratación, para un ajuste preciso del peso seco en función de la situación clínica.

Para esta medición en las unidades renales de Fresenius se dispone del monitor Body Composition Monitor (BCM) de Fresenius Medical Care. Este monitor emplea tecnología espectroscópica (BIS) y toma mediciones a 50 frecuencias comprendidas en un rango de 5 a 1.000 KHz.

El fundamento teórico del análisis de la (BIA), refiriéndonos especialmente a la modalidad *monofrecuencia*, que es la más utilizada, (la modalidad *multifrecuencia* es más precisa pero su utilización esta menos extendida) reside en las distintas resistencias de los tejidos corporales al paso de una corriente eléctrica, en función de la cantidad y distribución de agua y electrolitos en los distintos tres compartimentos corporales. Según el número de elementos en que se divide el peso total se han desarrollado ecuaciones que van desde el modelo más sencillo, bicompartimental que solo considera masa grasa y masa magra, hasta los más complejos que distinguen hasta 5 o seis compartimentos: intracelular, plasmático, intersticial, del tejido conectivo denso y hueso

y, por último las secreciones corporales gastrointestinales, líquido cefalorraquídeo, etc...

En términos generales, definimos Bioimpedancia (Z) como la oposición de los tejidos corporales al paso de la corriente eléctrica alterna, la cual posee 2 componentes:

$$[Z = \sqrt{R^2 + Xc^2}]$$

- Resistencia (R): oposición primaria al paso de la corriente. Es el opuesto de conductancia.
- Reactancia (Xc): el opuesto de la capacitancia, que es la capacidad de un condensador de almacenar durante un periodo breve de tiempo una corriente eléctrica.

Así podemos deducir de un modo objetivo, la composición corporal: tejido adiposo (FAT), tejido magro (LTM) y sobrehidratación (OH).

El BCM body compositor monitor es el único dispositivo que identifica la OH como un tercer compartimiento en base a un modelo de composición corporal único. (52)

Wuepper A et al concluyeron en su estudio que la Dialisancia iónica se puede combinar con el valor de V_{BIS} para la cuantificación precisa de Kt / V sin necesidad de muestras de sangre, de manera que el Kt / V se puede determinar con precisión y sin muestras de sangre de cada sesión de diálisis por el método de la dialisancia iónica, siempre que se utilice

un volumen de distribución de urea exacta. El valor de Kt / V calculado de esta manera está de acuerdo con el método estándar basado en muestras pre y post diálisis sangre. Un valor preciso para el volumen de distribución de urea se debe obtener a intervalos regulares, ya sea modelado cinético de la urea mediante dialisancia iónica efectiva como entrada o por medición de la bioimpedancia (53).

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

Determinar los factores que influyen en la adecuación de hemodiálisis en los pacientes que ingresan a Fresenius Medical Care Barranquilla en el periodo de Enero de 2012 a Enero de 2014

2.2. Objetivos Específicos

1. Describir las características demográficas tales como edad, sexo y etnia de los pacientes que ingresan a hemodiálisis en Fresenius Medical Care Barranquilla.
2. Caracterizar los pacientes que ingresan al programa de hemodiálisis en Fresenius Medical Care Barranquilla según las condiciones al momento de su admisión tales como patología de base, enfermedad cardiovascular, acceso vascular al ingreso, ubicación del catéter a su ingreso, acceso vascular ideal, tasa de filtración glomerular, nitrógeno ureico, creatinina, albumina, comorbilidad de Charlson e IMC.
3. Determinar la prevalencia de los factores de riesgo relacionados con los parámetros dialíticos tales como: acceso vascular actual, filtro de hemodiálisis, flujo efectivo (Q_b), frecuencia de la sesión a la semana, tiempo efectivo de hemodiálisis, nitrógeno ureico predialisis, presión arterial predialisis, presión arterial postdialisis, ultrafiltración, hemoglobina, fosforo sérico,

coagulación durante la terapia, IMC y episodios de hipotensión durante la terapia; que influyen en la adecuada dialisancia de los pacientes que ingresan al programa de hemodiálisis en Fresenius Medical Care Barranquilla.

4. Mostar la prevalencia de los factores de riesgo relacionados con la adherencia a la terapia dialítica tales como cumplimiento de la asistencia al número de sesiones al mes, cumplimiento al número de sesiones a la semana, cumplimiento de régimen de dieta, aceptación del tiempo de hemodiálisis y numero de inasistencias al mes; que influyen en la adecuada dialisancia de los pacientes que ingresan a hemodiálisis en Fresenius Medical Care Barranquilla.
5. Establecer la asociación entre la inadecuada dialisancia y los factores de riesgo relacionados con los parámetros dialíticos y adherencia a la terapia dialítica en los pacientes que ingresan al programa de hemodiálisis de Fresenius Medical Care Barranquilla en el periodo Enero 2012 y Enero 2014.

3. ASPECTOS METODOLOGICOS

3.1. Tipo de estudio:

Se trata de un estudio de casos y controles, en el que su objetivo principal es la identificación de los factores que influyen en la adecuada dialisancia. Este tipo de estudio permitió analizar el indicador de adecuación de hemodiálisis en una cohorte de pacientes que ingresan al programa de hemodiálisis entre Enero de 2012 y Enero del 2014 en dos unidades renales de Fresenius Barranquilla (RIOMAR y CAMPBEL) durante los primeros 3 meses de permanencia dentro del programa.

3.2. Población estudio:

1. Criterios de inclusión

El estudio estuvo basado en la cohorte de pacientes con insuficiencia renal crónica que requieren terapia de remplazo renal, mayores de 18 años que ingresaron al programa de hemodiálisis en dos unidades renales de Fresenius Medical Care Barranquilla entre Enero 2012 y Enero 2014.

2. Criterios de exclusión

Se excluirán los pacientes que reingresen al programa por fracaso de trasplante renal y aquellos que no sobrevivieron más de 90 días en tratamiento. Se excluyen también los pacientes con neoplasias, enfermedad renal aguda, inestabilidad hemodinámica, fracción de eyección menor al 40%, amputación de algún miembro, acceso vascular disfuncional (fistula arteriovenosa con más de dos meses de uso y que el flujo de bomba es menor de 250ml/min y catéter con flujo de bomba menor de 200ml/min).

La medición del Kt/v se realizó bajo criterios estandarizados en las dos unidades renales y su lectura se efectuó finalizada la terapia dialítica del paciente. Es realizada por el personal de enfermería una vez al mes a través del monitor OCM de Fresenius Medical Care, y requiere los siguientes datos: volumen de distribución de la urea, el hematocrito y el sexo del paciente. El valor de hematocrito es una información disponible en la historia clínica del paciente derivada de sus laboratorios mensuales. El volumen de distribución de la urea corresponde a un dato aportado por la técnica de bioimpedancia medido con el monitor BCM de Fresenius Medical Care, el cual es valorado de manera mensual en los pacientes por parte de la nutricionista de cada unidad y su reporte encuentra en la historia clínica.

3. Casos:

Teniendo en cuenta que el resultado del kt/v puede depender de los diferentes cambios en el periodo interdialítico, o de ciertas conductas durante el mes; no se establecerá como caso a un paciente de manera individual, pues dichos cambios podrían sesgar los resultados dado que se podría clasificar cada paciente de manera errada; por lo tanto, se

consideraran casos a todos los eventos en el que el kt/v es $<1,2$, presentes durante los dos años de seguimiento de la cohorte.

Definición de Caso: Evento en el cual el paciente mayor de 18 años de edad con enfermedad renal crónica en hemodiálisis durante los tres primeros meses de ingreso en el programa, tiene un registro de Kt/v menor de 1,2 medido a través del monitor Fresenius 4008 S equipado con el biosensor OCM® (Online Clearance Monitoring, Fresenius Medical Care AG).

4. Controles:

Definición de Control: Evento en el cual el paciente mayor de 18 años de edad con enfermedad renal crónica en hemodiálisis durante los tres primeros meses de ingreso en el programa, tiene un registro de Kt/v mayor o igual a 1,2 medido a través del monitor Fresenius 4008 S equipado con el biosensor OCM® (Online Clearance Monitoring, Fresenius Medical Care AG).

3.3. Tamaño de la muestra

El cálculo de la muestra está basado en el artículo "Dialysis Adequacy and Kidney Disease Outcomes Quality Initiative Goals Achievement in an Iranian Hemodialysis Population" de Malekmalan L. et al (14) , en el cual la diálisis tres veces por semana representa un factor protector

para la dialisancia inadecuada; de manera que para el cálculo a través del programa Epidat 3,1, se tomó una proporción del factor protector en los casos del 20,1% y en los controles del 33,5%, OR de 0,5, controles por caso 3; Nivel de confianza del 95% y potencia 80; generando como resultado que para realizar nuestro estudio se requieren 117 casos y 350 controles.

3.4. Variables

Para establecer los factores que influyen en adecuada dialisancia del paciente que ingresan al programa de hemodiálisis en Fresenius Medical Care en barranquilla, se analizarán las siguientes variables de estudio (Ver Anexo No.1 Operacionalización de Variables):

1. Variables predictoras:

Las variables “demográficas y condiciones al ingreso a terapia dialítica”, se describirán de los pacientes que conformen los casos y los controles identificados durante los 24 meses del programa; y serán medidas una sola vez por cada sujeto. Mientras que las variables: “Adherencia al Tratamiento y Parámetros Dialíticos”, se describirán por cada evento registrado durante el periodo de estudio, de manera que su medición se efectuará en cada vez que se identifica el evento.

- Demográficos: Edad, sexo y etnia.

- Condiciones al ingreso a terapia dialítica: patología de base, enfermedad cardiovascular, servicio de procedencia, acceso vascular al ingreso, ubicación del catéter a su ingreso, acceso vascular ideal, tasa de filtración glomerular, nitrógeno ureico, creatinina, albumina, comorbilidad de Charlson e IMC.
- Parámetros dialíticos tales como: acceso vascular actual, filtro de hemodiálisis, flujo efectivo (Qb), frecuencia de la sesión a la semana, tiempo efectivo de hemodiálisis, nitrógeno ureico predialisis, presión arterial predialisis, presión arterial postdialisis, ultrafiltración, hemoglobina, fosforo sérico, coagulación durante la terapia, IMC y episodios de hipotensión durante la terapia.
- Adherencia a la terapia dialítica: cumplimiento de la asistencia al número de sesiones al mes, cumplimiento al número de sesiones a la semana, cumplimiento de régimen de dieta, aceptación del tiempo de hemodiálisis y numero de inasistencias al mes.

2. Variable dependiente

Dialisancia inadecuada definida como un Kt/V iónico inferior a 1,2 medido por el monitor OCM de la maquina Fresenius Medial Care.

3.5. Plan de recolección:

1. Sensibilización:

Previo al proceso de ejecución del proyecto, se solicitó permiso al director médico nacional y coordinadora de enfermería nacional de Fresenius Medical Care (FMC); de igual manera a los directores médicos y coordinadores de enfermería de las unidades FMC Riomar y Campbell en la ciudad de Barranquilla. Se presentó el proyecto a los directores médicos, coordinadores de enfermería, jefes de enfermería, auxiliares de enfermería, nutricionistas, trabajadoras sociales y psicólogas con el fin de dar a conocer el anteproyecto.

2. Proceso de recolección:

Los datos se tomaron de fuente secundaria, como son las bases de datos de Fresenius Medical Care en el cual se encuentra consolidada la información de interés de los pacientes que ingresan a la unidades renales: Riomar y Campbell. Los datos fueron recopilados en una nueva base de datos, donde se identificaron y analizaron las variables en estudio.

3.6. Aspectos éticos:

De acuerdo con la resolución No. 008430 de 1993 del 4 de octubre de 1993, Título II. De la investigación en seres humanos. Capítulo 1. De los aspectos éticos de la investigación en seres humanos, del Ministerio de

Salud de Colombia, el presente estudio se considera una investigación sin riesgo, teniendo en cuenta que se aplicara como técnica de recolección de información, la revisión y análisis de fuentes secundarias como lo son las bases de datos de Fresenius Medical Care en el programa Euclid 2011. Se presentó el anteproyecto al Comité de Ética de la Universidad del Norte quien dio su aval para dar inicio al desarrollo de la propuesta (Ver Anexo No. 2 Acta de Evaluación Comité de Ética).

3.7. Plan de procesamiento:

La recolección de la información de las variables a estudiar se tomó de las bases de datos de Fresenius Medical Care Riomar y Campbell. La información recopilada, se tabuló en Excel y analizó la información a través del programa IBM SPSS Statistics 22.

3.8. Plan de análisis:

El análisis estadístico de los factores que influyen en la adecuación de la hemodiálisis en los pacientes que ingresan a Fresenius Medical Care Barranquilla, se efectuó bajo dos unidades de análisis de acuerdo a lo establecido en la definición de los casos y los controles:

1. Del número total de pacientes categorizados como caso y control.
2. Del número total de estados de inadecuada dialisancia o $Kt/v < 1,2$

El análisis del número total de pacientes se realizó a través del cálculo de medidas de resumen, según la distribución de las variables, en media y desviación estándar y las variables cualitativas mediante proporciones; esto con el fin de conocer las características sociodemográficas y las condiciones con que ingresaron los pacientes a las unidades renales dentro el periodo de estudio.

Teniendo en cuenta que cada medición del Kt/v puede ser afectada por los cambios durante el mes, periodos interdialíticos e intradialisis, se realizó un análisis univariado de las siguientes variables, mediante chi cuadrado para las variables cualitativas y t student para las cuantitativas:

- Parámetros dialíticos: acceso vascular actual, filtro de hemodiálisis, flujo efectivo (Qb), frecuencia de la sesión a la semana, tiempo efectivo de hemodiálisis, nitrógeno ureico predialisis, presión arterial predialisis, presión arterial postdialisis, ultrafiltración, hemoglobina, fosforo sérico, coagulación durante la terapia, IMC y episodios de hipotensión durante la terapia.
- Adherencia a la terapia dialítica: cumplimiento de la asistencia al número de sesiones al mes, cumplimiento al número de sesiones a la semana, cumplimiento de régimen de dieta, aceptación del tiempo de hemodiálisis y numero de inasistencias al mes.

La asociación estadística de cada una de las variables independientes con la dependiente (adecuada dialisancia = $Kt/v < 1,2$), se realizó a través de una regresión logística no condicionada. En este análisis la variable dependiente: Adecuada dialisancia ($Kt/v < 1,2$) se categorizó

como Si / No y el ingreso de las variables independientes al modelo de regresión dependió de un valor $p < 0,20$ en el análisis univariado. Basado en los resultados de diferentes estudios en los cuales se documentó asociación entre el estado de adecuada dialisancia y el Cumplimiento de la asistencia al número de sesiones al mes, Cumplimiento al número de sesiones a la semana, Acceso vascular, Qb, hemoglobina, Frecuencia de la sesión a la semana y el Tiempo hemodiálisis; se ingresaron estas variables al modelo, independiente de su p valor.

Los resultados derivados de los análisis se presentaron como OR e intervalos de confianza del 95%.

4. RESULTADOS

La presentación de los resultados se realiza en tres secciones:

La primera sección incluye un análisis descriptivo de la información correspondiente a los datos demográficos y de las condiciones del paciente al ingreso a la terapia dialítica. La segunda sección se presenta un análisis bivariado incluyendo la variable dependiente principal (dialisis inadecuada = $Kt/v < 1,2$) y las variables independientes, especialmente aquellas relacionadas con los parámetros dialíticos y la adherencia del paciente al tratamiento. Y la última sección plantea un análisis multivariado a través de la regresión logística que nos permitirá analizar la contribución de las diferentes variables independientes en la dependiente.

4.1. Análisis descriptivo: características demográficas y condiciones del paciente al ingreso al programa de hemodiálisis

La población final de la investigación estuvo constituida por 170 pacientes, de los cuales 51, correspondiente al 30%, pertenecen a la Unidad Renal Campbell, y el 70% restante (equivalente a 119), pertenecían a Riomar. La edad promedio de la población fue de 58,6 años \pm 16 (IC95% 56,1 – 61,04). En cuanto al sexo y grupo étnico se observa una mayor proporción de hombres con un 59,4% equivalente a 101 pacientes, y el otro 40,6% correspondiente a 69 pacientes son

mujeres; y la etnia predominante es la Mestiza en un 92,4% (Ver Tabla 1).

TABLA No 1 Características sociodemográficas y condiciones de los pacientes que ingresan al programa de hemodiálisis entre enero 2012 - enero 2014

Característica demográfica		Número de pacientes	Porcentaje
Unidad Renal	Riomar	119	70%
	Campbell	51	30%
Edad (años) *		58,61 ± 16,02	
Sexo	Masculino	101	59,4%
	Femenino	69	40,6%
Etnia	Mestizo	157	92,4%
	Blanco	11	6,5%
	Afrodescendiente	2	1,2%

*** Los datos aparecen como media ± desviación estándar**

El estado nutricional al ingreso al programa en las unidades estudiadas se evaluó a través de la albumina sérica y de acuerdo al IMC según la clasificación de la OMS, encontrando que el 53,5% se encontraban en normopeso, 27,6% con sobrepeso y en un menor porcentaje con un 10 y 8,8% bajo peso y obesidad respectivamente (Ver Tabla No. 2); la albumina media observada en los 151 de quienes se obtuvo el reporte de laboratorio, fue de 3,71 ± 0,6 (IC 95% 3,6 – 3,8); la albumina > de 4,0 gr/dl se encontró en el 38,4% y en condición de hipoalbuminemia (<3,6gr/dl) se observó en el 39,1% (59) de los pacientes.

Entre los trastornos propios del riñón que evolucionaron hasta provocar el deterioro irreversible de su funcionalidad, al punto de requerir el ingreso a la terapia renal sustitutiva, encontramos que en las Unidades Riomar y Campbell, la enfermedad vascular/hipertensiva constituye la patología de mayor frecuencia en un 55,9%, seguida de la nefropatía mixta (nefropatía diabética + nefropatía hipertensiva) con un 27,1%(Ver Tabla No. 2). En tercer lugar la nefropatía diabética con un 10,6% y en menor proporción la enfermedad renal poliquística (1,8%), glomerulonefritis (4,1%) y pielonefritis crónica (0,6%).

La enfermedad cardiovascular en la población estudiada se encuentra clasificada en el 84,7% de los pacientes como ausencia de patología de este tipo, el 5,9% con enfermedad de la arteria coronaria, el 4,7% con enfermedad cerebrovascular, con enfermedad vascular periférica el 1,8% y 2,9% con insuficiencia cardiaca congestiva (Ver Tabla No. 2). El índice de comorbilidad de Charlson calculado en los pacientes al ingreso al programa tiene una media de $2,6 \pm 1,04$ (IC95% 2,5 -2,8).

Se encontró que la mayor proporción de pacientes que llegan al programa de hemodiálisis proceden del programa de consulta externa con un 45,3% (77 pacientes) (Ver Tabla No. 2), seguido en un 30,6% (52 pacientes) del servicio de hospitalizaciones de las diferentes IPS contratadas y en menor porcentaje el traslado de otra unidad renal no FMC con 24,1% correspondiente a 41 sujetos.

En los pacientes el promedio de la TFG fue de $11,4 \pm 9,0$ (IC95% 9,93 - 12,99) y la media de la Creatinina sérica fue de $7,20 \pm 3,78$ (IC95%

9,93 - 12,99); los datos se obtuvieron de 136 y 125 pacientes respectivamente (Ver Tabla No. 2).

A su ingreso al programa de hemodiálisis en FMC, la mayor proporción de pacientes que dializan por primera vez en las unidades lo hacen a través de un catéter tunelizados en un 56,5% (96); en segundo lugar el catéter transitorio con un 25,9%(44) y en un menor porcentaje mediante una fistula arteriovenosa para un 17,6%(30). En relación a la ubicación del catéter como acceso vascular para la hemodiálisis se encontró que de los 140 pacientes con este tipo de acceso, la mayor proporción con un 62,9% se encuentra localizado en la vena yugular (107 pacientes), seguido de la vena femoral en un 30 sujetos (17,6%) y una minoría en la subclavia (1,8% correspondiente a 3 pacientes) (Ver Tabla No. 2). De los 170 sujetos analizados, 118 (69,4%) continuaron su tratamiento dialítico a través de una fistula arteriovenosa, 47 (27,6%) continuaron con un catéter tunelizado y 5 (2,9%) se trasladan al programa de diálisis Peritoneal.

TABLA No. 2 Características sociodemográficas y condiciones de los pacientes que ingresan al programa de hemodiálisis entre enero 2012 - enero 2014

Condiciones del paciente a su ingreso		Número de pacientes	Porcentaje
Servicio de Procedencia	Consulta externa	77	45,3%
	Hospitalización	52	30,6%
	Traslado de otra unidad	41	24,1%
IMC	Normal	91	53,5%
	Bajo Peso	17	10,0%
	Sobrepeso	47	27,6%
	Obeso	15	8,8%
Patología de Base	Nefropatía diabética	18	10,6%
	Enfermedad Vascular- Hipertensiva	95	55,9%
	Misceláneo	46	27,1%
	Enfermedad Renal Quística	3	1,8%
	Glomerulonefritis	7	4,1%
	Pielonefritis crónica	1	0,6%
Enfermedad Cardiovascular	Sin enfermedad CV	144	84,7%
	Enfermedad de la arteria coronaria	10	5,9%
	Enfermedad cerebrovascular	8	4,7%
	Enfermedad vascular periférica	3	1,8%
	Insuficiencia cardiaca congestiva	5	2,9%
Acceso Vascular al Ingreso	Catéter transitorio	44	25,9%
	Catéter permanente	96	56,5%
	FAV	30	17,6%
Ubicación del Catéter a su ingreso	Yugular	107	62,9%
	Femoral	30	17,6%
	Subclavio	3	1,8%
Acceso Vascular Ideal	FAV	118	69,4%
	Catéter permanente	47	27,6%
	CAPD	5	2,9%
TFG (ml/min) *		11,46 ± 9,00	
BUN Ingreso (mg/dl) *		57,39 ± 24,79	
Creatinina (mg/dl) *		7,20 ± 3,78	
Albumina /gr/dl) *		3,71 ± 0,63	
Albumina Clasificada	<4,0 gr/dl	93	61,6%
	>4,0 gr/dl	58	38,4%
Hipoalbuminemia (<3,6gr/dl)	SI	59	39,1%
	NO	92	60,9%
Coomorbilidad de Charlson *		2,65 ± 1,04	
* Los datos aparecen como media ± desviación estándar			

4.2. Análisis bivariado de la adecuación de la hemodiálisis en los pacientes incidentes (CASOS Y CONTROLES) entre enero 2012 y enero 2014

Parámetros dialíticos y adherencia al tratamiento

La medición de la adecuada dialisancia se realizó de forma mensual en los 170 pacientes, obteniéndose 418 mediciones permitiendo clasificar 115 registros de dosis de diálisis insuficiente o Kt/V menor de 1,2 como caso y a 303 registros de diálisis adecuada o Kt/V mayor o igual a 1,2 como controles.

En la Tabla No. 3 se observa el valor promedio de las variables cuantitativas y su comparación entre los casos y controles; y en la Tabla No. 4 se presenta la proporción de las variables categóricas de acuerdo a la clasificación de Caso o Control con su asociación (OR) con la inadecuada dialisancia (kt/V <1,2)

En relación a las características demográficas se observa que la edad promedio dentro de los casos fue de 60,4 ±15,5 años y de 57,9±16,2 años en los controles, no existiendo diferencias estadísticas entre el promedio de edades entre quienes tenían una adecuada dialisancia y los que no la presentaban (p valor 0,15) (Ver Tabla No.3).

En relación a los parámetros dialíticos, se observa una mayor proporción de diálisis inadecuada basada en un Kt/V menor de 1,2, en aquellos pacientes que se realizan su terapia a través de un catéter tunelizado (74,8%) en comparación de la FAV (15,7%) (p valor <0,001) (Ver Tabla

No.4). El flujo efectivo promedio durante la diálisis en los casos (dosis de diálisis insuficiente: $Kt/V < 1,2$) fue de 273ml/min y en los controles de 307,28ml/min (p valor $< 0,001$) con una diferencia entre ellos de 34,2ml/min estadísticamente significativa. (Ver Tabla No.3).

La asociación estadística significativa se identificó entre el catéter tunelizado y la dosis de diálisis insuficiente ($Kt/V < 1,2$), en el que los pacientes que se dializaron con catéter tunelizado al momento de la medición del Kt/V , tienen 2,6 veces más probabilidad de estar subdializados que los pacientes con FAV [OR 2,62(IC 95% 1,49 - 4,60)valor p $< 0,001$]; de manera similar los pacientes con catéter transitorio, quienes tienen 9,1 veces mayor riesgo de tener una dosis de diálisis insuficiente ($Kt/V < 1,2$) que los pacientes con fistula [OR 9,16 (IC 95% 3,14 - 26,76)valor p $< 0,001$] (Ver Tabla No.4).

En cuanto a la adherencia al tratamiento se observa una mayor proporción de diálisis inadecuada ($Kt/V < 1,2$) en aquellos pacientes con una regular adherencia a la dieta (74%) (Ver Tabla No.4), mientras que en los controles su porcentaje fue del 65,4% constituyendo 1,6 veces mayor la probabilidad de una dialisis insuficiente en aquellos que tienen un cumplimiento irregular del régimen dietario [OR 1,63(0,93-2,86)], aunque ésta asociación en nuestro estudio se muestra como estadísticamente no significativa (p valor 0,09).

El cumplimiento mensual y semanal adecuado se observó en los casos en un 85,2% y 89,6% respectivamente, y en los controles el 86,5% para la adherencia mensual y 93,7% para la semanal. Se determinó que los pacientes con incumplimientos recurrentes a la asistencia mensual a

la terapia tienen 1,1 veces más riesgo de subdialisis que los asistentes con regularidad [OR 1,10(0,60-2,04)]; similar relación se observa en quienes no cumplen con la asistencia semanal, para los cuales es 1,7 veces más probable el tener una dialisancia inadecuada [OR 1,74(0,81-3,71)] que los que cumplen su prescripción de frecuencia semanal. Estos dos parámetros en nuestro estudio no se mostraron como estadísticamente significativos (P valor de 0,7 y 0,15 respectivamente) (Ver Tabla No.4). El resto de variables no relacionada en este apartado, no reflejaron diferencias estadísticas entre sus categorías.

TABLA No. 3 Comparación de los promedios de las variables cuantitativas asociados a la dialisancia inadecuada de los pacientes incidentes en el programa de hemodiálisis en las unidades renal Campbell y Riomar durante el periodo enero 2012 - enero 2014

Variable	Casos	Controles	Diferencia de medias	P Valor
Edad (años)	60,4 (15,5)	57,9(16,2)	-2,51(-5,95 - 0,92)	0,15
Flujo efectivo (ml/min)	273(51,86)	307,28(57)	34,28(22,3 - 46,2)	0,00
Tiempo efectivo (min)	236(18)	238(11)	2,65(-0,93 - 6,24)	0,14
Frecuencia(veces por semana)	3	3	0,00(-0,05 - 0,04)	0,79
Ultrafiltración (ml)	2007(1004)	2138(1000)	131,14(-84,42 - 346,7)	0,23
Hemoglobina (gr)	9,7(1,9)	9,3(1,9)	-0,34(-0,75 - 0,06)	0,10
Fosforo (mg/dl)	4,53(1,51)	4,26(1,41)	0,27(-0,03 - 0,58)	0,08
BUN Mensual (mg/dl)	52,57(22,60)	47,70(19,91)	-4,86(-9,32 - -0,41)	0,03
Inasistencias al mes	0,40(0,94)	0,44(0,93)	-0,03(-0,23 - 0,16)	0,72

TABLA No. 4 Prevalencia de factores asociados a la dialisis inadecuada en los pacientes incidentes en el programa de hemodialisis en las unidades renal Campbell y Riomar Enero 2012 - Enero 2014

Variable		Casos	Controles	P Valor	OR (IC 95%)	P Valor
Acceso vascular actual	Fistula arteriovenosa	18(15,7%)	105(34,7%)	0	1	
	Catéter tunelizado	86(74,8%)	191(63%)		2,62(1,49-4,60)	0
	Catéter transitorio	11(9,6%)	7(2,3%)		9,16(3,14-26,76)	0
Filtro	Fx50	2(1,7%)	13(4,3%)	0,25	1	
	Fx60	113(98,3%)	290(95,7%)		0,39(0,08-1,77)	0,22
	Optima	20(17,4%)	36(11,9%)	0,49	1	
	Normal	11(9,6%)	28(9,2%)		0,7(0,29 - 1,71)	0,44
Tensión arterial sistólica predialisis	Normal alta	8(7,0%)	38(12,5%)		0,37(0,14 - 0,96)	0,04
	Hipertensión grado I	31(27%)	77(25,4%)		0,72(0,36 - 1,44)	0,36
	Hipertensión grado II	28(24,3%)	76(25,1%)		0,66(0,33 - 1,33)	0,25
	Hipertensión grado III	17(14,8%)	48(15,8%)		0,63(0,29 - 1,38)	0,26
	Optima	72(62,6%)	188(62%)	0,71	1	
	Normal	13(11,3%)	37(12,2%)		0,91(0,46 - 1,82)	0,81
Tensión arterial diastólica predialisis	Normal alta	12(10,4%)	35(11,6%)		0,90(0,44 - 1,82)	0,76
	Hipertensión grado I	15(13%)	28(9,2%)		1,4(0,71 - 2,77)	0,34
	Hipertensión grado II	2(1,7%)	13(4,3%)		0,40(0,09 - 1,82)	0,24
	Hipertensión grado III	1(0,9%)	2(0,7%)		1,31(0,12 - 14,62)	0,83
	Optima	15(13%)	16(5,3%)	0,07	1	
	Normal	6(5,2%)	32(10,6%)		0,20(0,07 - 0,61)	0,005
Tensión arterial sistólica postdialisis	Normal alta	16(13,9%)	37(12,2%)		0,46(0,18 - 1,15)	0,098
	Hipertensión grado I	25(21,7%)	75(24,8%)		0,36(0,15 - 0,82)	0,015
	Hipertensión grado II	29(25,2%)	77(25,4%)		0,40(0,18 - 0,92)	0,03
	Hipertensión grado III	24(10,9%)	66(21,8%)		0,39(0,17 - 0,90)	0,028

Variable		Casos	Controles	P Valor	OR (IC 95%)	P Valor
Tensión arterial diastólica postdialisis	Optima	59(51,3%)	157(51,8%)	0,42	1	
	Normal	19(16,5%)	50(16,5%)		1,01(0,55 - 1,86)	0,97
	Normal alta	16(13,9%)	43(14,2%)		0,99(0,52 - 1,89)	0,98
	Hipertensión grado I	13(11,35)	41(13,5%)		0,84(0,42 - 1,69)	0,63
	Hipertensión grado II	4(3,5%)	10(3,3%)		1,06(0,32 - 3,53)	0,92
	Hipertensión grado III	4(3,5%)	2(0,7%)		5,32(0,95 - 29,83)	0,06
Hemoglobina clasificada	11-12,9	87(75,7%)	237(78,2)	0,39	1	
	<11	26(22,6%)	55(18,2%)		1,28(0,76 - 2,18)	0,34
	>13	2(1,7%)	11(3,6%)		0,49(0,10 - 2,27)	0,36
Adherencia dieta	Bueno	20(20,8%)	82(30,1%)	0,21	1	0,12
	Regular	71(74%)	178(65,4%)		1,63(0,93-2,86)	0,09
	Malo	5(5,2%)	12(4,4%)		1,70(0,54-5,40)	0,36
IMC	Normal	43(37,4%)	164(54,1%)	0	1	
	Bajo peso	12(10,4%)	36(11,9%)		1,27(0,61-2,65)	0,52
	Sobrepeso	37(32,2%)	86(28,4%)		1,64(0,98 - 2,73)	0,058
	Obesidad	23(20,0%)	17(5,6%)		5,16(2,53-10,50)	0
Cumplimiento asistencia mensual	Si	98(85,2%)	262(86,5%)	0,74	1	
	No	17(14,8%)	41(13,5%)		1,10(0,60-2,04)	0,74
Cumplimiento sesiones a la semana	Si	103(89,6%)	284(93,7%)	0,14	1	
	No	12(10,4%)	19(6,3%)		1,74(0,81-3,71)	0,15
Aceptación del tiempo de diálisis	Si	114(99,1%)	300(99%)	0,91	1	
	No	1(0,9%)	3(1%)		0,87(0,09-8,52)	0,91

4.3. Análisis multivariado

A fin de establecer la asociación de los factores de riesgo relacionados con la adherencia al tratamiento y los parámetros dialíticos, se desarrolló una regresión logística binaria incluyendo en el modelo inicialmente las siguientes variables con un p valor <0,20: edad, flujo efectivo (Qb), tiempo efectivo, hemoglobina, fosforo, BUN mensual,

acceso vascular, tensión arterial sistólica predialisis, tensión arterial sistólica postdialisis y IMC clasificado. Sin importar su p valor en el análisis bivariado, se incluyeron en el modelo las siguientes variables teniendo en cuenta que en la revisión teórica se evidenció asociación: frecuencia (número de diálisis a la semana), filtro, cumplimiento sesiones a la semana y aceptación del tiempo de diálisis. Finalmente queda conformado por Flujo efectivo, Acceso Vascular Actual, IMC, Hemoglobina y Cumplimiento semanal (Ver Tabla No. 5).

Se determinó que el IMC se asocia a una inadecuada dialisancia (Kt/V bajo), en donde los pacientes obesos [OR 5,1 (IC95% 2,4 - 11,0)] (Ver Tabla No.5) y en sobrepeso [OR 1,6 (IC95% 0,9 - 2,9)] tienen mayor riesgo de estar subdializados que los que tienen un IMC normal ajustado por el resto de variables incluidas en el modelo.

Ajustada por las variables incluidas en el modelo, se puede establecer que el catéter transitorio [OR 7,1 (IC 95% 2,1 - 24,1)](pvalor 0,02) constituye un factor de riesgo para el Kt/V inadecuado en comparación con la fistula arteriovenosa como acceso vascular al momento de su medición (Ver Tabla No.5). En cuanto a la hemoglobina, se puede afirmar que existe asociación estadísticamente significativa con la dialisancia inadecuada, de manera que aquellos pacientes con niveles menores de 11gr tienen 2,1 veces más posibilidades de no alcanzar la adecuación de diálisis en comparación con los pacientes que tengan una hemoglobina entre 11 y 12,9gr ajustado por las demás variables del modelo [OR 2,1 (IC95% 1,1 - 4,0)] (pvalor 0,01).

Analizando la asociación ajustada, entre el flujo efectivo de diálisis (Qb) y el Kt/V inadecuado, se deduce del modelo que el incremento del Qb en 50 ml/min durante la diálisis, constituye un factor protector para la subdialisis [OR 0,59 (IC95% 0,4 - 0,7)](pvalor <0.001) (Ver Tabla No.5).

TABLA NO. 5 Análisis multivariado de los factores asociados a la inadecuada dialisancia (kt/v <1,2) en pacientes incidentes en el programa de hemodialisis en las unidades renales de Campbell y Riomar durante el periodo Enero 2012 - Enero 2014

Variable	OR	P valor	95% C.I. para EXP(B)	
			Inferior	Superior
Fistula arteriovenosa	1	,007		
Catéter permanente	1,719	,108	,888	3,327
Catéter transitorio	7,133	,002	2,107	24,146
Hemoglobina >11 Y < 13	1	,047		
Hemoglobina <11gr	2,145	,017	1,145	4,017
Hemoglobina 13gr	,728	,704	,142	3,731
Normal	1	,000		
Bajo Peso	,861	,724	,376	1,972
Sobrepeso	1,698	,058	,982	2,936
Obesidad	5,199	,000	2,450	11,033
Incumplimiento semanal	2,021	,096	,883	4,624
Incremento del Flujo efectivo en 50ml/min	,596	,000	,470	,756

5. DISCUSION

La investigación correspondió a un estudio de casos y controles basado en mediciones de la adecuada dialisancia medida mensualmente a través del kt/v.

En cuanto al comportamiento de las variables en la población estudiada, se puede mencionar que en relación a la edad de los pacientes se encontró semejanzas con otros estudios descriptivos como el de Marinovich y cols (54) quienes reportaron promedios en la edad de la población y del IMC de 26,8(6,4) kg/m²; así como también García y cols (55) quien en su estudio en las clínicas de Fresenius Medical Care en España (FME), reporta predominio en la edad media de 65 años semejante a la de otros estudios españoles: 65,2 años en el estudio ANSWER, 62 años en el referido por el Servicio de Nefrología del Hospital Gregorio Marañón de Madrid, (56) y 61,5 años en incidentes en la Revisión del Grupo de Calidad de la S.E.N

Según el análisis de la Cuenta de Alto Costo en relación a la situación de la Enfermedad Renal Crónica en Colombia (2010), la hipertensión arterial tiene mayor prevalencia que la diabetes en pacientes con ERC estadio V, distribución que muestra similar comportamiento en lo encontrado en los pacientes atendidos en las unidades estudiadas. Inverso a nuestros resultados, García, Marinovich, Ortega y cols (55) (54) (57) reportan la diabetes mellitus como principal causa de ingreso del paciente a hemodiálisis; más sin embargo, Ortega y cols en su

estudio en Bucaramanga resalta que sus resultados pueden ser por un error al clasificar la patología de base.

La condición de diabetes al ingreso al programa de hemodiálisis se presenta en el 38,2% de los pacientes, parecida a la proporción encontrada en un estudio en Argentina, en donde la nefropatía diabética representaba el 35,5% de los ingresados a hemodiálisis; esta patología constituye un escenario particular puesto que requieren un manejo especial en relación a sus accesos vasculares, control de la diabetes, anemia, vasculopatía y complicaciones intradialíticas que pueden repercutir en la adecuada dialisancia del paciente.

La hipertensión arterial y la diabetes como enfermedades crónicas no transmisibles, comparten factores de riesgo y mecanismos fisiopatológicos, que debido a su alta complejidad y de la carga de morbilidad que de ellas se deriva, es preciso una respuesta de salud pública multidisciplinaria eficiente a fin de reducir el riesgo de enfermedad renal crónica y su consecuente progresión y necesidad de terapia de remplazo renal. Para detener el alarmante crecimiento de la epidemia de la ERCT, la tendencia actual en todo el mundo, es hacia la prevención. La mayoría de pacientes con función renal disminuida no son identificados de manera temprana debido a una evaluación incompleta, y son diagnosticados y referidos al nefrólogo en forma tardía cuando no hay mucho más que hacer para la función de ese órgano. El seguimiento en una consulta ERC tiene como objetivo el cuidado integral del paciente con ERCA, retrasar la progresión de la enfermedad y prepararlo para el TRS. Ortega y cols, valoraron en 115 pacientes la influencia del seguimiento del paciente ERC en la entrada

en TRS y en su evolución posterior; encontrando que los pacientes ERC que más visitan la consulta tienen más posibilidades de iniciar HD con una fístula. La comorbilidad y una FAV fallida/contraindicada dificultan la entrada programada (58).

En Riomar y Campbell durante el periodo de estudio, la mayor proporción de pacientes proceden del programa de consulta externa con un 45,3%, seguido de hospitalización y traslado de otras unidades renales; similar reporte documenta Anton y cols (59) en España en donde 42% de sus pacientes ingresaron procedentes de consulta nefrológica y Alarcon y cols (60) en su estudio en Medellín, en el que 51,4% ingresaron como urgencia, ya sea por hiperkalemia, encefalopatía urémica o edema agudo de pulmón. Coronado y cols (61), encontraron que el 82,4% de los pacientes incidentes a hemodiálisis lo hicieron de forma no programada, procedentes de hospitalización. Si bien la mayoría del ingreso de los pacientes estudiados provienen de consulta externa, ello no denota su manejo dentro de un programa de predialisis o un seguimiento nefrológico continuo, puesto que muchos de ellos acuden con un compromiso significativo de su función renal por una remisión inoportuna a nefrología o falta de adherencia del paciente a las recomendaciones del nefrólogo.

Entre otros aspectos relevantes al ingreso de un paciente al programa de hemodiálisis, es el acceso vascular por el cual se efectúa su primera diálisis en la unidad renal. Los resultados observados en el estudio, muestran que el 56,5% de los pacientes llegan con un catéter tunelizado, seguidos del catéter transitorio y la FAV (17,6%); estudios como los de García reflejan un mejor panorama en relación al acceso

vascular, teniendo en cuenta que el 59,2% de sus pacientes ingresaron con FAV y con catéter el 39 %; algunos de ellos se les realizaron posteriormente una FAVi (55); de igual manera Pérez et al, quien afirma en su investigación que los pacientes incidentes fueron dializados por primera vez mediante el uso ya sea de catéter (46%) o fístula arteriovenosa (AVF) (52%) y en una pequeña proporción de los pacientes que utilizan injerto de FAV (2%) (62). La notable discrepancia sobre todo con lo reportado en España por Pérez et al (62), puede deberse a que los pacientes que ingresan al programa de hemodiálisis no tienen un abordaje previo por un programa de predialisis como tal; si bien muchos de ellos asisten a valoración por nefrología por consulta externa, ésta asistencia por lo general no abarca un manejo interdisciplinario que facilite en el paciente una preparación para el momento en que deba ingresar al programa de hemodiálisis, sobre todo en lo relacionado con su acceso vascular, lo que denotaría una disminución del riesgo de morbilidad asociada al acceso vascular, sobre todo las relacionadas con procesos infeccioso y/o subdialisis.

Cuando se utiliza un catéter venoso como el acceso primario para la diálisis, aumenta el riesgo de mortalidad y hospitalización por más de dos veces en los primeros 90 días de tratamiento de diálisis, con riesgo significativamente mayor en los primeros 2 semanas (63) A pesar de estos efectos negativos, los catéteres venosos son todavía el acceso más frecuentemente utilizado cuando los pacientes comienzan diálisis. Aún más preocupante, estudios resaltan que el uso del catéter aumenta en el tercer mes en diálisis (64), esto efecto podría ser debido a la falta de madurez o fracaso de la FAV, probablemente por condiciones anatómicas como el envejecimiento el endotelio vascular en

donde las fibras de músculo liso son sustituidas por fibras colágenas, lo que disminuye así la capacidad de dilatación de los vasos (65); lo cual ocurre también en los pacientes diabéticos e hipertensos (66).

Entre otras razones que pueden condicionar el fracaso de la FAV son la compresión excesiva del AV tras la hemodiálisis, los episodios de hipotensión tanto intradialisis como en su periodo interdialitico, niveles elevados de hematocrito, hipovolemia y estados de hipercolagulabilidad. Se ha definido diálisis adecuada como el tratamiento sustitutivo renal que satisface los requisitos de ser eficaz y suficiente, consiga una buena tolerancia, mejore la calidad de vida y prolongue la supervivencia de los pacientes (67) . La mortalidad en hemodiálisis, además de la edad, diabetes u otras comorbilidades, ha sido relacionada con los niveles de albúmina (68), la anemia (69) , la HTA, fosforemia, producto calcio-fósforo y la dosis de diálisis (70) (19). La dosis de diálisis es un buen marcador de diálisis adecuada y no es un factor aislado sino que influye sobre la corrección de la anemia, el estado nutricional, el control de la HTA y, lo que es más importante, con la supervivencia global en diálisis (70) (19). Se ha atribuido a la dosis de diálisis como la causa principal de la mayor mortalidad de los enfermos de USA en comparación con Europa o Japón (71).

El Kt/V como indicador de calidad de diálisis, se midió de manera mensual en los pacientes, obteniéndose 418 mediciones en dos años, permitiendo clasificar los Casos como aquellas mediciones $<1,2$ y los controles $\geq 1,2$. En nuestro estudio se observó dentro de los pacientes con diálisis inadecuada, una mayor prevalencia en quienes al momento de la medición del indicador, tenían como acceso vascular un catéter

transitorio representando un mayor riesgo para ello con un 7,1 veces más de probabilidad de diálisis insuficiente ($Kt/V < 1,2$) que la fistula (considerada esta como acceso vascular ideal) ajustado por hemoglobina, IMC, flujo de sangre y cumplimiento semanal a las sesiones. Esta asociación se debe a las complicaciones que trae consigo los catéter, sobre todo la trombosis y disfunciones por flujo insuficiente, debidas a estenosis por hiperplasia de la íntima (72) (73).

El empleo de estos catéteres se asocia a un alto riesgo de infecciones y trombosis venosas que condicionan la supervivencia del paciente. Por ello, es de vital importancia el uso de protocolos, generalmente diseñados y aplicados por el personal de enfermería, para reducir en lo posible dichas complicaciones. A pesar de estas medidas, el personal de enfermería con relativa frecuencia se enfrenta a la presencia de problemas, como la disfunción del catéter por insuficiente flujo de salida de la sangre, a través de la rama arterial. Ante esta situación, la forma habitual de actuar es la inversión del flujo en las ramas del catéter, lo que suele ocasionar un aumento en la recirculación del acceso con la consiguiente disminución de la calidad de la sesión de HD (74). Jimenez y cols, en su estudio sobre el efecto de invertir las ramas de los catéter a un flujo de bomba estipulado sobre el Kt/V , reportan que el kt/V con líneas normales a 250 y 300 ml/min fue de $1,31 \pm 0,30$ y $1,46 \pm 0,23$ respectivamente; mientras que con líneas invertidas a 250 y 300 ml/min: $1,10 \pm 0,21\%$ y $1,19 \pm 0,30$ respectivamente (75). Similares resultados nos muestra Valle y cols, quienes encontraron que el Kt/V era discretamente mayor con un Q_b menor (1.39 ± 0.29 con $Q_b = 300$ ml/min, frente a 1.36 ± 0.30 con $Q_b = 400$ ml/min; No significativo); además destaca en su estudio que la recirculación (REC)

aumentó en relación con el aumento del Q_b , de manera que mientras la REC a 300ml / min se mantiene en un buen nivel, la REC media a 400 ml/min está muy próxima a superar el valor considerado como límite de una REC tolerable (76).

La calidad de diálisis que proporciona un catéter se ve condicionada por las condiciones vasculares del paciente (estenosis centrales y/o trombosis), la ubicación, materiales y diseños del catéter. Crehuet y cols, concluyeron en su estudio en pacientes con catéter, que el promedio de kt/V fue de $1,3 \pm 0,2$, y que los catéteres con las características previamente estipuladas (palindrome TM), presentan un grado de recirculación con las líneas en posición normal de $4'5 \pm 2'9$ % y de $4,6 \pm 3,1$ % con líneas en posición invertida, cifras más que aceptables para poder conseguir HD de buena calidad ya que está muy por debajo de la cifra que recomiendan las guías de la SEN de accesos vasculares (< de un 5% con técnicas de dilución y < de un 10% con la determinación sérica de la urea) (77).

Estos resultados reflejan el beneficio que ofrece ese tipo de catéter por su diseño y materiales, pero las unidades renales de nuestro estudio manejan otro tipo de dispositivo con un porcentaje mayor de recirculación; que por ende incrementa el riesgo de subdialisis en los pacientes con este tipo de acceso vascular.

Uno de los factores más determinantes en el logro del kt/V o diálisis adecuada y que depende mucho del acceso vascular, es el flujo de sangre o Q_b . Nuestros resultados muestran que los casos tienen un Q_b promedio de 273(51,86)ml/min , mientras que los controles una media

de 307,28(57)ml/min, con una diferencia entre los promedios entre los grupos de 34,2 ml/min estadísticamente significativo; y que en el análisis multivariado ajustado por las demás variables (hemoglobina, sexo, IMC, acceso vascular y cumplimiento semanal a las sesiones), denota una asociación como factor protector en la medida en que por cada incremento en 50ml/min en el Q_b , disminuye la probabilidad en 0,5 de tener una dialisancia inadecuada basada en un $Kt/V < 1,2$.

Scott K y cols, afirman en su estudio que las diferencias en el flujo de sangre proporcionado por el acceso vascular, explican gran parte la diferencia en el volumen de sangre procesada en lugar de duración de la diálisis, lo que denota que sería más fácil simplemente aumentar el flujo sanguíneo, (si lo permitiese el acceso vascular) con el fin de obtener una diálisis más eficiente. El uso de una fístula o injerto correlacionado con un mayor volumen de sangre procesada, comparado con los catéter, puede reflejar el hecho de que los catéteres tunelizados rinden menos que las fístulas y los injertos, y por lo tanto están sujetos a una mayor variabilidad, con su respectivas implicaciones en el URR Y Kt/V (42).

Lambie y cols (15) afirman que el Q_b y las presiones de línea arterial máxima y la presión mínima de la línea venosa tienen una correlación positiva con el Kt , mientras que la presión máxima de la línea venosa correlaciona negativamente como era de esperar. Estos factores hacen hincapié en la importancia conocida de la calidad del acceso vascular en la determinación de adecuación de la diálisis [(78) (79)].

El Q_b , sin embargo, no es simplemente determinado por la calidad del acceso vascular, sino también por las velocidades de la bomba que tanto el paciente y la enfermera de diálisis están dispuestos a tolerar. Una

mayor velocidad de la bomba puede estar asociada con un mayor riesgo de alarmas, por ejemplo, alarma de presión de línea arterial / venosa, y hay una tendencia a reducir la velocidad de la bomba para evitar esto.

También hay una percepción del paciente de que un aumento de velocidad de la bomba conduce a la inestabilidad y aparición de síntomas, lo que resulta en la presión del paciente para reducir la velocidad de la bomba. La atención por parte del personal de enfermería al Q_b es potencialmente un factor que explica la mejoría del Kt/V (80). Los autores en su estudio destacan, que el acceso vascular es el determinante más importante de la variabilidad en la dosis de diálisis suministrada (15)

Contrario a nuestro estudio Arbulú y cols afirma en su estudio que a pesar del óptimo resultado del KT/V existió un indicador como es el flujo de sangre que se encontraba por debajo del valor óptimo, es decir, por debajo de 350 ml/min y que no redundaba significativamente en el cambio del KT/V (25). Este hallazgo es contradictorio a la literatura y nuestros resultados teniendo en cuenta que el incremento del aclaramiento de urea es proporcional al incremento en el flujo de sangre; por tanto, incrementar el flujo de sangre es un método muy efectivo de incrementar la eficacia de la diálisis (81).

Particularmente cuando se aumenta el flujo de sangre o Q_b , debe tenerse en cuenta el acceso vascular, puesto que ello podría generar un porcentaje importante de recirculación, como resultado, la eliminación de toxinas por unidad de tiempo se reduce y la efectividad de la diálisis decrece.

En un estudio que evaluó el efecto de la posición de las líneas en el catéter (líneas normales o invertidas) con flujos de bomba (Qb) de 250 y 350ml/min, sobre la adecuada dialisancia, Fernandez y cols, encontraron diferencias estadísticamente significativas en el Kt/V con líneas normales e invertidas, a favor del Kt/V en líneas normales en ambos Qb elegidos. Al aumentar el Qb de 250 a 300 ml/min con líneas invertidas no observaron mejoras en la dosis de diálisis.

Sin embargo, la diálisis adecuada conseguida en todos los casos hace viable la HD utilizando estas posiciones de las ramas del catéter y a estos Qb, como también se reflejan en otros estudios (82).

Otro de los factores determinantes en el paciente incidente en hemodiálisis es el estado nutricional de los pacientes; en nuestro estudio la albumina sérica observada en los 151 de quienes se obtuvo el reporte de laboratorio, fue de $3,71 \pm 0,6$ (IC 95% 3,6 - 3,8). Teniendo en cuenta los indicadores de la CUENTA DE ALTO COSTO de nuestro país, basado en un consenso de expertos y las guías de manejo internaciones del paciente en hemodiálisis, la albumina > de 4,0 gr/dl se presentó solo en el 38,4%, de manera que el 61,6% se caracterizan por una hemoglobina subóptima para lo parametrizado.

La hipoalbuminemia, entendida ésta como un nivel sérico de albumina menor de 3,6gr/dl, se encontró en el 39,1% de los pacientes analizados, constituyendo un importante factor de riesgo de morbimortalidad. Esta disminución de los niveles de albúmina sérica no depende sólo de la restricción proteica de la dieta sino que viene condicionada por la situación de inflamación crónica de estos pacientes.

La malnutrición asociada al síndrome urémico se considera consecuencia de la suma de la disminución en la ingesta alimentaria, aumento del catabolismo proteico derivado del tratamiento y aumento de las pérdidas proteicas directamente relacionadas con las sesiones de hemodiálisis: i) por pérdidas sanguíneas reiteradas, ya que cada 100 ml de sangre supone la pérdida de 14-17 g de proteínas; ii) por pérdidas intradiálisis, durante cada sesión se pierden 6-8 g de aminoácidos si la sesión de hemodiálisis tiene lugar en ayunas (de $9,3 \pm 2,7$ si se usan filtros de alta permeabilidad) o 8-10 g si la sesión de hemodiálisis tiene lugar en el periodo postprandial (49) .

Diversos autores han correlacionado la dosis de diálisis con un incremento de los niveles de albúmina. Acchiardo y cols. (83) observaron en 416 pacientes un incremento de la albúmina de 3,2 a 3,8 g/dl cuando se pasó de un Kt/V de 1,09 a 1,44. Hakim y cols. (84) en un estudio prospectivo de 4 años en 130 pacientes, incrementaron intencionadamente el Kt/V, de 0,82 a 1,33, resultando una mejoría de los niveles de albúmina, transferrina y de PCRn. Marcus y cols. (85) con un incremento del Kt/V de 1,4 a 1,7 la albúmina incrementó de 3,78 a 3,94 g/dl. Sin embargo Owen y cols. (68), Kaysen y cols. (86), Canaud y cols. (87) y Maduell y cols. (71) no encontraron correlación entre el incremento de las dosis de diálisis y las variaciones en el PCRn o los niveles de albúmina (88).

En los pacientes incidentes se encontró diferencias estadísticamente significativas en cuanto a su estado nutricional, específicamente el IMC, en donde la mayor proporción de casos tienen normopeso (37,4%), seguido de los pacientes con sobrepeso (32,2%) y obesidad (20%).

En el análisis de regresión logística, el sobrepeso y la obesidad se asocian como un factor de riesgo para una dialisancia inadecuada ($kt/V < 1,2$) con 1,6 y 5,1 veces más de riesgo en relación con el normopeso ajustado por variables como acceso vascular, cumplimiento semanal a las sesiones, flujo efectivo y hemoglobina. Son escasos los estudios relacionados con la dosis de diálisis y el sobrepeso/obesidad que nos permitan de comparación para nuestro estudio, contrario a la desnutrición por su alto impacto en la mortalidad del paciente renal.

En la población general, el sobrepeso y la obesidad son fenómenos cada vez más prevalentes y van asociados a un mayor riesgo cardiovascular y a mayor mortalidad. Sin embargo, en "algunos" (aunque no en todos) estudios de supervivencia en pacientes en hemodiálisis (HD) se produce el llamado fenómeno de la "obesidad paradójica" o de la epidemiología inversa, en el que un índice de masa corporal (IMC) mayor se acompaña de una mejor supervivencia. En esta población, que es compleja, existen datos que indican que la relación entre la adiposidad y los factores de riesgo cardiovascular no siguen los mismos patrones que en la población normal (89).

La mayor supervivencia observada en algunos estudios en los pacientes con un IMC más alto podría indicar en realidad la existencia de mayor masa muscular debido a una mayor ingesta proteica. Gallar y cols. Plantean en su estudio que existe una relación inversa entre el IMC y la masa magra, que quizá se pueda explicar por el mayor sedentarismo que suele acompañar a la obesidad, como ocurre en la población

general. A mejor nutrición, más masa magra y menos IMC, y a peor nutrición, más grasa y más IMC (90).

La mal nutrición colorico-protéica es común en el paciente con ERC y aunque los procedimientos asociados a la terapia dialítica, como bioincompatibilidad de la membrana y pérdida de nutrientes, pueden contribuir a la malnutrición, esta es común incluso antes del inicio de la terapia de remplazo renal (91) sobre todo en los pacientes de predialisis quienes tienen un régimen de dieta estricto consistente en la restricción proteica.

El síndrome de malnutrición e inflamación representa un alto riesgo de morbimortalidad en el paciente en hemodiálisis, pese a un adecuada dialisancia, teniendo en cuenta que los proceso inflamatorios promueven la proliferación de infiltración de células inflamatorias en la túnica íntima de pequeñas arterial, incluyendo arterias coronarias que conducen a aterosclerosis, estenosis de vasos sanguíneos y consecuente enfermedad coronaria o de otro tipo de vasos.

En nuestro estudio el bajo peso (IMC <18) se presenta en el 10% de los casos y en el 12% de los controles, mostrando diferencias estadísticamente significativas; y denota a través del análisis de regresión logística, que este rango constituye un factor protector para la adecuación de diálisis ($Kt/V < 1,2$), disminuyendo 0,8 veces más la probabilidad de tener una inadecuada dialisancia que el paciente con condición de normopeso, ajustado por acceso vascular, hemoglobina, flujo efectivo y adherencia semanal, cabe aclarar que no se muestra como estadísticamente significativo.

A diferencia de nuestros resultados, Cusumano y cols (92) en su estudio en pacientes en hemodiálisis de una unidad renal en Argentina, encontraron que al correlacionar la dosis de diálisis efectivamente percibida (Kt/V) con los diferentes estados nutricionales, no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los distintos grupos ($p = 0,54$), siendo el promedio de Kt/V $1,24 \pm 0,12$ (rango: 0,93 - 1,49).

Este estudio, utilizando una metodología donde se combinaron datos antropométricos con datos de laboratorio y la impresión clínica a fin de determinar el estado nutricional, encontraron una alta tasa de desnutrición en la población en hemodiálisis crónica; así, el 49,1% de los pacientes evaluados presentó desnutrición severa o moderada y sólo 16,4% de los enfermos tenía un estado nutricional adecuado. También observaron una correlación directa entre mayor desnutrición y el tiempo bajo tratamiento dialítico. Contrariamente a lo esperado, no encontraron correlación entre la dosis de diálisis efectivamente percibida o Kt/V y el estado nutricional. Cabe destacar respecto a esto último, que los autores resaltan que los pacientes presentaban casi todos Kt/V superiores a 1, utilizando la fórmula de Jinday modificada, la cual subestima el Kt/V determinado por el método cinético. La mayoría de los pacientes en este estudio fueron dializados durante muchos años con membranas de diálisis bioincompatibles, lo que tal vez podría explicar que resultara significativa la relación entre el tiempo transcurrido bajo tratamiento dialítico y el deterioro del estado nutricional (92).

Se sabe que la dosis adecuada de diálisis es crucial para mantener un adecuado estado nutricional. El empleo de membranas de alta

permeabilidad o las técnicas de hemodiafiltración no han demostrado claros beneficios en términos nutricionales. Sin embargo, la diálisis intensiva (más horas y/o más días de diálisis) ha demostrado mejoría del apetito y del estado nutricional. Ante la evidencia de deterioro del estado nutricional e hipercatabolismo, debe aumentarse la pauta de diálisis, incluso dializar diariamente o aumentar el tiempo de diálisis (93).

El tiempo efectivo de tratamiento (tiempo de diálisis) es la duración real de la detoxificación difusiva de la sangre (tiempo del paso del líquido de diálisis en el dializador con la bomba de sangre funcionando). Las interrupciones del tratamiento dialítico debidas a razones terapéuticas o técnicas no cuentan en el tiempo efectivo de tratamiento. En un estudio publicado en 2001, J Leon y cols, investigaron las prescripciones de 721 pacientes de diálisis, encontraron que en el 15% de los pacientes la prescripción era demasiado baja para alcanzar la dosis mínima de Kt/v de 1,2 como se especifica en las guías Kdoqi. También concluyeron que en este grupo de pacientes, una prolongación el tratamiento de 30 minutos (dependiendo del paciente) había resultado que en un 75% de los casos la dosis hubiera sido adecuada (40) .

En términos generales, un incremento del tiempo y la frecuencia de la diálisis mejoran la eliminación de solutos. El tiempo de duración de la sesión de diálisis puede ser determinante en la eliminación de pequeños solutos, que están principalmente localizados en el espacio intracelular, como es el caso del fósforo.

Diversos estudio destacan que la falta de adherencia al tiempo prescrito juega un papel importante en la determinación de la variación de la

suficiencia de la diálisis. Otros estudios han mostrado este efecto, así como una indicación de que hay una tendencia a pegarse más rigurosamente al cumplimiento de la prescripción de la hemodiálisis en los días de medición formal de adecuación [(80) (78) (79)], lo que sugiere que cualquier variabilidad tenderá a dar lugar a una sobreestimación de adecuación.

El cumplimiento del tiempo de diálisis y la asistencia semanal a las terapias dialíticas, son indicativas de una adecuada adherencia al tratamiento. “La falta de adherencia al tratamiento es un problema generalizado en la población en diálisis con consecuencias médicas, sociales y económicas. A pesar de los estudios efectuados no se ha podido encontrar factores demográficos o psicológicos, que en forma consistente puedan predecir la no adherencia” (47).

Los resultados de nuestra investigación reflejan que los pacientes tienen un adecuado cumplimiento del tiempo de diálisis. El incumplimiento a la asistencia semanal de los pacientes a su terapia dialítica se vio en el 10,4% de los casos (adecuada dialisancia), no mostrando diferencias estadísticas entre los grupos, pero reflejando en el análisis multivariado, que la inasistencia semanal incrementa en 2 veces la probabilidad de una inadecuada dialisancia (valor p de 0,09) en comparación con los pacientes que cumplen la frecuencia de diálisis a la semana ajustado por hemoglobina, sexo, IMC, flujo de sangre y acceso vascular.

En Fresenius Medical Care Armenia, se realizó un estudio descriptivo que mostró las causas y consecuencia de las inasistencia a las sesiones de hemodiálisis atendidos en esa unidad renal, reflejando que el Kt/v de 1,2 como indicador q mide la calidad de la dosis de la hemodiálisis, se

logró en el 100% de los pacientes adherentes, mientras que en el caso de los usuarios no adherentes se observa un cumplimiento del indicador entre un 40% y 20% (94).

La prevalencia mayor de enfermedad cardiovascular y de factores de riesgo cardiovascular clásicos, como la hipertensión arterial o la diabetes mellitus, no explican totalmente el exceso de riesgo cardiovascular en los pacientes con IRC. En este contexto, la anemia ha ganado una atención creciente, dado su papel como factor de riesgo cardiovascular y de mortalidad en pacientes con IRC. La anemia es una complicación frecuente en los pacientes con IRC avanzada, y especialmente en pacientes con IRC terminal que precisan tratamiento sustitutivo renal con diálisis (95).

La gravedad de la anemia se asocia con el desarrollo de HVI, la dilatación del ventrículo izquierdo, la insuficiencia cardíaca congestiva (ICC) de novo o recurrente y una mayor morbimortalidad cardiovascular y total en estos pacientes (96). Estudios como los de Muntner P. et al (97), muestran la presencia de anemia como un factor predictor de enfermedad coronaria durante el seguimiento en pacientes con IRC. Abramson L. et al (98) y Astor B. et al (99) destacan que la presencia de anemia tiene un efecto aditivo, independiente de la IRC, en el desarrollo de accidente cerebrovascular, enfermedad coronaria y mortalidad en estudios poblacionales.

Se piensa que niveles bajos de hemoglobina se asocian con una pobre tolerancia a la hemodiálisis, determinada por sintomatología que condiciona el flujo de sangre (Qb) y el cumplimiento del tiempo dialítico

con su consecuente afectación de la adecuación de la diálisis durante la sesión. En el análisis univariado realizado en por Rosa G y cols (55) , en pacientes agudos en hemodiálisis, determinó que el nivel de dosis insuficiente estuvo relacionado significativamente con la edad (mayor de 65 años); el género (masculino), anemia (hematocrito < 25), no lograr el flujo de sangre prescrito y la inversión de las ramas del catéter.

Los anteriores hallazgos son similares a nuestros estudios con excepción de la edad y la inversión de las ramas de los catéter; en cuanto a la hemoglobina encontramos que el 22,6% de los pacientes con hemoglobina menor de 11gr presentan inadecuada dialisancia ($Kt/V < 1,2$). A través del análisis multivariado podemos afirmar que los pacientes con Hb < 11gr tienen 2,1 veces más posibilidades de no lograr una adecuación de diálisis ($kt/V < 1,2$) en comparación con los paciente con Hb entre 11 y 12gr, esta asociación es estadísticamente significativa (valor p < 0,05), ajustada por acceso vascular, cumplimiento semanal, flujo efectivo e IMC.

Nuestro estudio acepta que en la asociación que se busca estimar juega un papel importante la confusión residual determinada por la ausencia en el análisis de variables como la función renal residual, porcentaje de recirculación e información relacionada con su acceso vascular el día de la medición del kt/V como lo es la disfuncionalidad intradialisis y ramas invertidas del catéter que podrían explicar su relación con la dosis de diálisis inadecuada. Destacamos que pese a que dentro del estudio se tuvo en cuenta ciertas variables como episodios de hipotensión y coagulación del sistema extracorpóreo durante la terapia, se obtuvieron

resultados tendientes a la nulidad, lo que constituye sesgo de información debido posiblemente al subregistro.

También resaltamos que variables como albumina, ferritina y tasa de filtración glomerular no se encuentran medidas en la totalidad de los pacientes y que la medición de las dos primeras se realiza cada 3 y 6 meses respectivamente, lo que no permite explorar su impacto en la adecuación de diálisis (kt/V) y constituye sesgo de información en el estudio.

En cuanto a la variable dependiente, la adecuación de diálisis (Kt/V) medido a través del método de dialisancia iónica mediante el módulo OCM de la máquina de hemodiálisis 4008 de Fresenius Medical Care, requería que la enfermera introduzca el valor del volumen de distribución de urea (V) de cada paciente generado por la técnica de bioimpedancia a través del monitor BCM; pero se observó que algunos pacientes no contaban con este dato al momento de la medición de la dosis de diálisis, por lo tanto el personal de enfermería en ausencia de esta información ingresa en el módulo OCM los datos relacionados con peso seco, talla, sexo y edad con el fin de que éste lo calcule automáticamente mediante la fórmula antropométrica desarrollada por Watson. La fórmula antropométrica permite que V sea simple y rápidamente estimado, pero los resultados representan solo un valor medio estándar para la población como un todo; desviaciones atribuibles a factores individuales, tales como la proporción sobre la media de grasa o tejido musculoso, no son tenidos en consideración.

Autores citan que en algunos casos pueden existir marcadas diferencias entre el valor de V calculado usando la fórmula de Watson y el valor medido de V. Kloppenburg y cols, han demostrado en su estudio comparativo, que los resultados del volumen de distribución de Urea usando la formula antropométrica de Watson excede generalmente el valor medido V de la muestra del paciente en un 26% (100). Por lo tanto, en nuestro estudio la adecuación de diálisis (Kt/V) puede estar infravalorado.

6. CONCLUSIONES

En conclusión nuestro estudio refleja la asociación de factores modificables con la dosis inadecuada de diálisis ($Kt/V < 1,2$) en los pacientes incidentes en hemodiálisis estudiados. Los factores modificables, entendidos estos como aquellas condiciones que pueden ser manipulables tanto por el personal asistencial como por el paciente (estilos de vida), que se asocian a una diálisis inadecuada en nuestro estudio son: el acceso vascular, especialmente el transitorios, el flujo de sangre (Q_b), el cumplimiento semanal a las sesiones de HD, la hemoglobina $< 11\text{gr}$ y el IMC (sobrepeso y obesidad).

El acceso vascular en el paciente incidente depende de su manejo en prediálisis, de ahí la importancia de fortalecer este tipo de programas y definir oportunamente el tipo de acceso con el que llega al programa de hemodiálisis teniendo en cuenta que la mayoría de pacientes al ingresar en urgencia dialítica, dializan por primera vez a través de un catéter, y que para la confección de una fistula arteriovenosa requiere un tiempo prudencial en el que el paciente se estabilice, no solo por los episodios de hipotensión a los que puede padecer mientras se adapta a su nuevo peso seco y reajuste de antihipertensivos, sino también su condición vascular que muchas veces se ve afectada por hospitalizaciones recientes (multipunciones); sumado a ello el tiempo de maduración que requiere la FAV para su punción y uso en la HD.

El flujo de sangre (Q_b) nos representa un factor protector para la diálisis insuficiente ($Kt/V < 1,2$) en la medida que manejen valores altos; esto

dependerá de la calidad y tipo del acceso vascular, prescripción dialítica y cumplimiento de la misma por parte del personal de enfermería.

El cumplimiento semanal a las sesiones de diálisis, en la que los pacientes inasistentes tienen mayor probabilidad de subdialisis, tiene un contexto en el que influyen diferentes determinantes en su estilo de vida y condiciones socioeconómicas, ante lo cual es de vital importancia un abordaje multidisciplinario.

La anemia en el paciente incidente en hemodiálisis constituye en un factor de riesgo en nuestro análisis, la cual debe ser manejada acorde con las diferentes guías, con el fin de disminuir el riesgo cardiovascular que implica esta condición. Finalmente, la obesidad como factor de riesgo para la dialisancia insuficiente ($Kt/V < 1,2$) nos orienta a destinar un esfuerzo mayor en analizar y reajustar todas las medidas relacionadas con el acceso vascular, flujo efectivo, filtro de hemodiálisis y tiempo de diálisis que influyen directamente en la dosis de diálisis; esto basado en la experiencia cotidiana en las diferentes unidades renales ya que estudios que determinen este tipo de asociación son escasos.

7. RECOMENDACIONES

- Fortalecer el programa de predialisis en coordinación con las aseguradoras, con el fin de realizar un mejor abordaje del paciente renal en etapas tempranas, y de esta manera gestionar oportunamente el acceso vascular para su ingreso a TRR cuando lo amerite.
- Cumplimiento de las guías para el manejo de la anemia en paciente en hemodiálisis.
- Se sugiere una medición más frecuente de la adecuada dialisancia (Kt/V) teniendo en cuenta que en su resultado interfieren múltiples factores intradialisis que pueden variar en cada sesión.
- Reajuste de las medidas relacionadas con el régimen dietario, acceso vascular, flujo efectivo, filtro y tiempo de diálisis que influyen directamente en la dosis de diálisis especialmente en el paciente con condición de obesidad.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 1 MINISTERIO DE PROTECCION SOCIAL, FUNDACION PARA LA INVESTIGACION Y DESARROLLO DE LA SALUD Y LA SEGURIDAD SOCIAL. GUIA PARA EL MANEJO DE LA ENFERMEDAD RENAL CRONICA -ERC- BASADO EN LA EVIDNCIA COLOMBIANA. 2005..
- 2 Gomez R. INCIDENCIA Y PREVALENCIA DE LA ENFERMEDAD RENAL CRONICA ENFERMEDAD DE ALTO COSTO. In INCIDENCIA Y PREVALENCIA DE LA ENFERMEDAD RENAL CRONICA ENFERMEDAD DE ALTO COSTO; 2012; Bogota.
- 3 CUENTA DE ALTO COSTO. ENFERMEDAD RENAL CRONICA EN COLOMBIA. RESOLUCION 4700 DE 2008. ; 2013.
- 4 CUENTA DE ALTO COSTO. ENFERMEDAD RENAL CRONICA EN COLOMBIA. RESOLUCION 4700 DE 2008. ; 2010.
- 5 Sociedad Colombiana de Cardiologia y Cirugia Cardiovascular. Guias Colombianas para el diagnostico y tratamiento de la hipertension arterial. Revista Colombiana de Cardiologia. 2007;; p. 187-313.
- 6 MINSALUD. Minsalud.gov.co. [Online].; 2014 [cited 2015 11 03. Available from: https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/ED/PSP/ASIS_2014_v11.pdf.
- 7 Vargas H. Endocrino.org.co. [Online]. [cited 2012 11 19. Available from: http://www.endocrino.org.co/files/Epidemiologia_de_la_diabetes_mellitus_H_Vargas.pdf.
- 8 Martinez F, Ordoñez I, Garcia D. Deficiencia en el tratamiento de pacientes diabeticos que terminaron en enfermedad renal cronica. Acta Medica Colombiana, Vol, 32 No. 2. 2007;; p. 57-67.
- 9 Arora P, Obrador G, Ruthazer Rea. Prevalence, predictors, and consequences of late nephrology referral at a tertiary care center. J Am Soc Nephro. 1999; 10(1281–1286).
- 10 Ismail N, Neyra R, R H. The medical and economical advantages of early referral of chronic renal failure patients to renal specialists. O. Nephrol Dial Transplant. 1998; 13(246–250).
- 11 Khan IH et al. Death during the first 90 days of dialysis: a case control study. American Journal of

1 Kidney Disease. 1995;; p. 25: 276-80.

.

1 Soucie J, McClellan W. Early Death in Dialysis Patients: Risk Factors and Impact on incidence and
2 Mortality Rates. Journal of the American Society of Nephrology. 1996;; p. 7: 2169-2175.

.

1 Lowrie E, Zhenseheng. L, Ofsthun N, Lazaro M. Body size, dialysis dose and death risk
3 relationships among hemodialysis patients. kidney International. 2002;; p. 62: 1891-1897.

.

1 Malekmanlan L, Sezaneh H, Pakfetrat M, Alireza M, Mohamadreza A, Haqhapanah A, et al.
4 dialysis Adequacy and Kidney Disease Outcomes Quality Initiative Goals Achievement in an
. Iranian Hemodialysis Population. Iranian JOurnal of Kidney Diseases Vol 4 Number 1. 2010;; p.
39-43.

1 Lambie S, Taal M, Fluck R, Christopher W. Analysis of factors associated with variability in
5 haemodialysis adequacy. Nefrologia Dialisis Transplante. 2004 Sep; 02(406-412).

.

1 Sierra R, Medina L, Aramburu A. Revistaseden.org. [Online]. [cited 2013 06 01. Available from:
6 http://www.revistaseden.org/files/2234_revsion.pdf.

.

1 Nefrologia SEd. www.senefro.org. [Online]. [cited 2013 Mayo 30. Available from:
7 http://www.senefro.org/modules/webstructure/files/guiacentroshd130606_copy1.pdf?check_idfile=2402.

1 Collins A, Umens A, Keshavian P. Urea index and others predictors of hemodialisis patients
8 survival. American Journal Kidney Diseases. 1994;; p. 23: 272-282.

.

1 Held P, Port F, Wolfe R, Stanndard D, Carrol C, Dougirdas Jea. The dose of hemodialysis and
9 patient mortality. Kidney Int. 1996.

.

2 Bloembergen WSD, Port F, Worfe R, Pugh J, Jones C, Greer J, et al. Relationship of dose of
0 hemdialysis and cause-specific mortality. Kidney International. 1996;; p. 557-565.

.

2 Rodriguez J, Gonzalez E. Accesos Vasculares para hemodialisis: preparacion del paciente con

1 insuficiencia renal cronica. *Angiologia. Supl*". 2005;; p. S11-S21.

.

2 Eknoyan G, Levey A, Beck G, Agodoa L, Dougirdas J, Kusek J, et al. Hemodialysis (HEMO) Study 2 Group. Effect of dialysis dose and membrane flux in maintainance hemodialysis. *New England Journal of Medicine*. 2003;; p. 347: 2010-2019.

2 Depner T, Dougirdas J, Greene T, Allon M, Beck G, Chumlea C, et al. Dialysis dose and the effect 3 of gender and body sike on outcome in the HEMO Study. *Kidney International*. 2004;; p. 65: . 1386-1394.

2 J L. *Revista de nefrologia Suplemento*. [Online].; 2008 [cited 2012 11 6. Available from: 4 <http://www.revistanefrologia.com/revistas/P7-E287/P7-E287-S140-A5854.pdf>.

.

2 Arbulú P, Carroasco M, Martel L. Manejo de indicadores de Kt/V y la calidad de hemodialisis en 5 los pacientes del centro medico especializado Santa Ena, Lima. *Rev. de Ciencias de la Salud*. . 2006; 1(1).

2 Perez R, Gonzalez R, Lago M, Anaya G, Garcia V, Valderrabano F. Factores con valor pronostico 6 de morbimortalidad en hemodialisis. *Nefrologia (Suplemento 2)*. 1994;; p. 80 - 88.

.

2 Perez R, Rodriguez M, Rodriguez B. Dialsiis adecuada en poblacion de edad avanzada. *Nefrologia 7 (Suplemento 4)*. 1998;; p. 15-21.

.

2 Owen W, Lew N, Liu Y, Lowrie E, Lazarus J. The urea reduction ratio and serum albumin 8 concentration as predictors of mortality in patients undergoing. *New England Journal of Medicine*. 1993;; p. 1001-6.

2 Stolicc R, Traijkovic F, Stolic D, Peric V, Subaric- Gorgieva G. Nutrition parameters as 9 hemodialysis adequacy markers. *Hippokratia*. 2010;; p. 14, 3: 193-197.

.

3 Diez G GGCMBMMACMGSREPRBCASHR. Factores que determinana una baja dosis de 0 hemodialisis meda por dialisancia ionica en los paciente criticos con insuficiencia renal aguda. . *Negrologia*. 2012;; p. 32 (3), 359-366.

3 Osorio D, Serna K, Velez G. *repositorio.ucm.ed*. [Online].; 2011 [cited 2012 09 19. Available 1 from:

. <http://repositorio.ucm.edu.co:8080/jspui/bitstream/10839/193/1/Diana%20patricia%20osorio%20ochoa.pdf>.

3 MINISTERIO DE PROTECCION SOCIAL REPUBLICA DE COLOMBIA, FEDESALUD. MODELO DE
2 PREVENCION Y CONTROL DE LA ENFERMEDAD RENAL CRONICA. 2005..

.

3 Mas de 20 mil personas con diálsis en Colombia. eluniversal.com.co. 2011 Marzo 10.

3

.

3 FUNDACION NACIONAL DEL RIÑON. Am J Kidney Dis. [Online].; 2000 [cited 2012 junio 16.

4

.

3 Rodriguez P, Gomez F. Tratamiento de la anemia en la insuficiencia renal cronica. Terapeutica. .

5

.

3 Kalantar K, Ikizler A, Block b, Abram M, Kopple J. Malnutrition-inflamation Complex Syndrome in
6 Dialysis Patients: Causes and Consequences.. American Journal of Kidney Diseases. 2003 Nov;
. 42(5).

3 Gallar P OMOORI. Factores en la eliminacion de fosforo en hemodialisis. Nefrologia. Vol 27 No.
7 1. 2007;; p. 48.

.

3 Fresenius Medical Care. fmc-ag.cl. [Online]. [cited 2013 05 13. Available from: [http://www.fmc-
8 ag.cl/ file/file_54 ocm%20-
. %20la%20eficacia%20dialitica%20se%20puede%20medir%20mejor.pdf](http://www.fmc-ag.cl/file/file_54_ocm%20-%20la%20eficacia%20dialitica%20se%20puede%20medir%20mejor.pdf).

3 Segura L, Doleson M, Pastre F, Gaffet J, Granolleras C, Oules R, et al. Dialysis time: what you
9 prescribe is what you get? EDTNA ERCA J. 1998;; p. 24: 43-44.

.

4 J L, A S. Identifying patientas at risk for hemodialysus underprescription. American Journal
0 Nephrology. 2001;; p. 200-207.

.

4 torregrosa J, cols y. Recomendaciones de la sociedad Española de Nefrologia para el manejo de
1 las alteraciones del metabolismo ose-mineral en los pacientes con enfermedad renal cronica.

. revista de nefrologia. supp. 1. 2011;; p. 3-32.

4 Scoott K, Onge TJ, EJ C. Comparison of volumen of blood pccessed on haemodialysis adequacy
2 measurement sessions vs regular non-adequacy sessions. Nephrology Dialysis Transplantation.
. 1470-1474;; p. 2002.

4 Owen W, Cehertow G, Lazarus W, Lowrie E. Dose of hemodialysis and survival: Differences by
3 race and sex. Journal American Medicine. 1998;; p. 1764 - 1768.

4 E L, NL L, WH H. Race and diabetes as death risk predictors in hemodialys patients. Kidney
4 International. 1992;; p. 38: S22 - S31.

4 Kopple J, Zhu X, Lew N, Lowrie E. Body weight-for-height relationships predict mortality in
5 maintenance hemodialysis patients. Kidney International. 1999;; p. 56: 1136-1148.

4 OMS. Adherencia a los tratamietnos a largo plazo: Prueba para la accion. [Online].; 2004 [cited
6 12 06 2012. Available from:
. http://new.paho.org/hq/index.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=18722&Itemid=

4 Contreras F, F E, Espinosa J, Guitierrez C, Fajardo L. Univ. Psychol. [Online].; 2006 [cited 2013 05
7 11. Available from: [http://www.scielo.unal.edu.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1657-
. 92672006000300005&lng=es&nrm=](http://www.scielo.unal.edu.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1657-92672006000300005&lng=es&nrm=).

4 media.wix.com. [Online]. [cited 2013 07 11. Available from:
8 http://media.wix.com/ugd/c25620_0148f9eeecb622df463ef156e82e7398.pdf?dn=11.+KTV.pdf.

4 Palomares M, Olivares M, Osuna A, Asensio C, Quesada J, Lopez H, et al. Evaluacion de
9 parametros bioquimicos nutricionales en pacientes de hemodialisis durante un año de
. seguimiento. Nutricion Hospitalaria. 2008;; p. 119-125.

5 Ribes E. Fisiologia de la insuficiencia renal cronica. Anales de Cirugia Cardiaca y Vasculat. 2004;;
0 p. 8-76.

5 Young D, Lound R, Haynatzki G, Dunlay R. Prevalence of the metabolic syndrome in an incident
1 dialysis papulation. Hemodialysis int. 2007;; p. 86-95.

- 5 Aguilar Myc. Revistaseden. [Online].; 2009 [cited 2013 07 2. Available from:
2 www.revistaseden.org/files/2221_P%C3%A1ginas%20de%202009-108.pdf.
- .
- 5 Wuepper A, Tatiersall J, Kraemer M, Wilkie M, Edwards L. Determination of urea distribution
3 volume for Kt/V assessed by conductivity monitoring. Kidney International. 2003;; p. 2262 -
. 2271.
- 5 Marinovich SLC, Celia E, Bisignano L, Soratti M, cols y. Caracteristicas de la poblacion incidente
4 en dialisis cronica en Argentina. Rev Nefrol Dialisis Transpl. 2011 Sept; 31(3).
- .
- 5 Garcia R, Palomares I, Merello J, Alijama P, Bustamante J, cols y. Revista nefrologia. [Online].;
5 2012 [cited 2015 10 6. Available from: <http://scielo.isciii.es/pdf/nefrologia/v32n6/original1.pdf>.
- .
- 5 Vega A, Garcia R, Abad S, Verde E, Lopez J, al e. Enfermedad vascular periferica, mortalidad y
6 asociacion con inflamacion en hemodialisis. Nefrologia. 2008; 28(311-6).
- .
- 5 Ortega M, Martinez J, Gamarra G. Mortalidad en los pacientes con falla renal cronica durante los
7 primeros 90 dias de terapia con hemodialisis. Acta Medica Colombiana. 2006 Marzo; 31(1).
- .
- 5 Ortega M, Garcia S, Perez R, Alcazar R, Puerta M, Corchete E, et al. ¿Influye el seguimiento en la
8 consulta de enfermedad renal cronica avanzada (ERCA) en la entrada en tratamiento renal
. sustitutivo (TRS)? Nefrologia. 2015; 35 S1(57-62).
- 5 Anton G, Perez P, Alman F, Vega N. Accesos vasculares en hemodialisis; un reto por conseguir.
9 Nefrologia (Madrid). 2012; 32(1).
- .
- 6 Alarcón J, Lopera J, J M, Henao C, Rendón G. Perfil epidemiologico del pacientes en dialisis, CTRB
0 y RTS sucursal Medellin. Acta Med Colomb. 2006; 31(4-12).
- .
- 6 Coronado C, Lombo J, Correa I, Quintero N. Acta Medica Colombiana. [Online].; 2013 [cited 2015
1 10 2. Available from:
. <http://www.actamedicacolombiana.com/ojs/index.php/actamed/article/view/57>.
- 6 Perez R, Malo A, Fort J, Cuevas X, LLados F, Lozano J, et al. Baseline characteristics of an incident

- 2 haemodialysis population in Spain: results from ANSWER-a multicentre, prospective,
. observational cohort study. *Nephrology Dialysis Transplantation*. 2009 Feb; 24(578-588).
- 6 Chan K, Maddux F, Tolkoff N, Karumanchi S, Thadhani R, Hakim R. Early outcomes among those
3 initiating chronic dialysis in the United States. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2011; 6(2642-49).
.
- 6 United States Renal Data System, USRDS. Annual Data Report; Atlas of Chronic Kidney Disease
4 and End Stage Renal Disease. Bethesda: National Institutes of Health, National Institute of
. Diabetes and Digestive and Kidney Disease, United States; 2014.
- 6 Molina S, Orret D, Perez A, Gutierrez F. Supervivencia de las fistulas arteriovenosas en pacientes
5 en hemodialisis. 2012..
.
- 6 Sheth R, Brandt M, Brewer E. Permanent hemodialysis vascular access survival in children and
6 adolescents with end-stage renal disease. *Kidney International*. 2002; 62(1864-9).
.
- 6 Linsay R, Henderson L. Adequacy of dialysis. *Kidney Int*. 1993; 23(42-49).
7
.
- 6 Owen F, Lew N, Liu Y, Lowrie E, Lazarus J. The urea reduction ratio and serum albumin
8 concentration as predictors of mortality in patients undergoing hemodialysis. *N Engl J Med*.
. 1993 329;(1001-1006).
- 6 Lowrie E, Ling , Lew N, Yiu Y. The relative contribution of measured variables to death risk
9 among hemodialysis patients. *Kluwer Academic Publisher*. 1994; 35(121-141).
.
- 7 Hakim R, Breyer J, Ismail N, Schulman G. Effects of dose of dialysis on morbidity and mortality.
0 *Am J Kidney Dis*. 1994.
.
- 7 Maduell F. Dosis de hemodiálisis: condicion sine qua non de dialisis adecuada. *Nefrologia*. 1999;
1 19(S4).
.
- 7 Wong V, Ward R, Taylor J. Factors associated with early failure of arteriovenous fistula for
2 hemodialysis access. *Eur J Vasc Endovas Surg*. 1996; 12(207-13).

.
7 Donato M, Rovira P, Ramos J. Influencia del flujo sanguineo sobre la supervivencia de las fistulas
3 arteriovenosas en hemodialisis. SEDEN. 2005-2007.

.
7 Rodriguez J, Gonzalez E, Gutierrez J, Segarra A, Almirante B, Martinez Ma. Guias Sen. Guias de
4 acceso vascular en hemodialisis. Nefrol. 2005; XXV(S1).

.
7 Jimenez A, cols y. Cateter venosos centrales permanentes tunelizados para hemodialisis: Estudio
5 de recirculacion y dosis de Dialisis con lineas normales e invertidas. Enfermeria Nefrologica.
. 2012; 15(1).

7 Valle MdJ, Martin MdS, Aranguren P. Revistaseden.org. [Online]. [cited 2015 10 20. Available
6 from: [http://www.revistaseden.org/files/HEMODI%C3%81LLISIS%20-
. %20Recirculaci%C3%B3n%20del%20acceso%20vascular%20como%20causa%20de%20disminuci
%C3%B3n%20en%20la%20eficacia%20dial%C3%ADtica.pdf](http://www.revistaseden.org/files/HEMODI%C3%81LLISIS%20-%20Recirculaci%C3%B3n%20del%20acceso%20vascular%20como%20causa%20de%20disminuci%C3%B3n%20en%20la%20eficacia%20dial%C3%ADtica.pdf).

7 Crehuet I, Mendez P, Mulero T, Bernardez M, Jimenez A, Toribio B. Enferm Nefrol. [Online].;
7 2012 [cited 2015 10 19. Available from:
. http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2254-28842012000100004.

7 Coyne D, Delmez J, Spence G, Wwindus D. Impaired delivery of hemodialysis prescriptions: an
8 analysis of causes and an approach to evaluation. J Am Soc Nephrol. 1997 Aug;(1315-18).

.
7 Sehgal A, Snow R, Singer Mea. Barriers to adequate delivery of hemodialysis. Am J Kidney Dis.
9 1998; 31(593 - 601).

.
8 Brimbel K, Onge J, Treleaven D, Carlisle E. Comparison of volumen of blood processed on
0 haemodialysis adequacy measurement session vs regular non adequacy sessions. Nephrol Dial
. Transplant. 2002; 17(1470-74).

8 Hassell D, Sande F, Kooman J, Tordoir J, Leunissen K. Optimizing dialysis dose by increasing
1 blood flow rate in patients with reduced vascular-access flow rate. Am J Kidney Dis. 2001 Nov ;
. 38(5).

8 Fernandez A, Aguilar G, Cabrera I, cols y. Cateter venosos centrales permanentes tunelizados
2 para hemodialisis: estudio de recirculacion y dosis de dialisis con lineas normales e invertidas.

. Enferm Nefrol. 2012 Marzo; 15(1).

8 Acchiardo S, Moore L, S S, Burk L, Smith S, Will K. Increased dialysis prescription improved
3 nutrition (Abstr). J Am Soc Nephrol. 1995; 6(571).

.

8 Hakim R, Breyer J, Ismail N, Shulman G. Effects of dose of dialysis on morbidity an mortality. Am
4 J Kidney Dis. 1994; 23(661-9).

.

8 Marcus R, Cohol E, Uribarri J. Protein intake seems to respond to increases in Kt/V despite
5 baseline Kt/V greater than 1,2. Am J Nephrol. 1999; 19(500-4).

.

8 Kaysen G, Rathore V, Shearer G, Depner T. Mechanisms of hypoalbuminemia in hemodialysis
6 patients. Kindey Int. 1995; 48.

.

8 Canaud B, Bosc F, Vaussenat L, Leblanc M, Garred L, Mion C. Quantitation in hemodialysis:
7 adequacy measuremen revisited. Semin Dial. 1000; 12(370-5).

.

8 Maduell F. Dialisis adecuada. Nefrologia. 2002; 22(2).

8

.

8 Kaysen G, Kotanko P, Zhu F, Sarkar S, Heymsfield S, Kuhlmann Mea. Relationship between
9 adiposity and cardiovascular risk factors in prevalent hemodialysis patients.. J Ren Nutr. 2009;
. 19(5).

9 Gallar P, Digioia C, Lacalle C, Rodriguez I, Laso N, Hinostroza J, et al. Composición corporal en
0 pacientes en hemodiálisis: relación con la modalidad de hemodiálisis, parámetros inflamatorios
. y nutricionales. Nefrologia (Madr). 2012; 32(4).

9 Pecoists R, Lindholdm B, Stenvinkel P. The malnutrition, inflammation, and atherosclerosis
1 syndome-the heart of the matter. Nephrol Dial Transplant. 2002; 17(Supp 11: 28-31).

.

9 Cusumano A, Lombardo M, Milano C, Navarro ETM. medicinabuenosaires.com. [Online].; 1996
2 [cited 2015 10 21. Available from: <http://www.medicinabuenosaires.com/demo/revistas/vol56-96/6/hemodialisiscronica.htm>.

- 9 Sellares L. nefrologiadigital.revistanefrologia.com. [Online].; 2010 [cited 2015 10 20. Available
3 from: [http://nefrologiadigital.revistanefrologia.com/en-monografias-nefrologia-dia-articulo-
. evaluacion-nutricional-recomendaciones-hemodialisis-43#APAR9](http://nefrologiadigital.revistanefrologia.com/en-monografias-nefrologia-dia-articulo-
. evaluacion-nutricional-recomendaciones-hemodialisis-43#APAR9).
- 9 Osorio D, Serna K, Velez G. repositorio.ucm.ed. [Online].; 2011 [cited 2012 09 19. Available
4 from:
4 . [http://repositorio.ucm.edu.co:8080/jspui/bitstream/10839/193/1/Diana%20patricia%20osorio
%20choa.pdf](http://repositorio.ucm.edu.co:8080/jspui/bitstream/10839/193/1/Diana%20patricia%20osorio
%20choa.pdf).
- 9 Cases A, Coll E, Collado S. elsevier.es. [Online].; 2009 [cited 2015 10 23. Available from:
5 [http://apps.elsevier.es/watermark/ctl_servlet? f=10&pident_articulo=13136425&pident_usuar
. io=0&pcontactid=&pident_revista=2&ty=34&accion=L&origen=zonadelectura&web=www.elsevi
er.es&lan=es&fichero=2v132nSupl.1a13136425pdf001.pdf](http://apps.elsevier.es/watermark/ctl_servlet? f=10&pident_articulo=13136425&pident_usuar
. io=0&pcontactid=&pident_revista=2&ty=34&accion=L&origen=zonadelectura&web=www.elsevi
er.es&lan=es&fichero=2v132nSupl.1a13136425pdf001.pdf).
- 9 Foley R, Parfery P, Hamett J, Kent G, Muraay D, Barre P. The impact of anemia on
6 cardiomyopathy morbidity, and mortality in endstage renal disease. Am J Kidney Dis. 1996;
6 . 28(53-61).
- 9 Muntner P, He J, Aston B, Folsom A, Coresh J. Traditional an nontraditional risk factors predic
7 coronary heart disease in chronic Kidney disease: results from the atherosclerosis risk in
7 . communities study. J Am Soc Nephrol. 2005; 16(529-38).
- 9 Abramson J, Jurkowitz C, Vaccarino V, Weintraub W, McClellan W. Chronic kidney disease,
8 anemia and incident stroke in a middle-aged, community-based population. Kidney Int. 2003;
8 . 6(610-5).
- 9 Astor B, Coresh J, Heiss G, Pettitt D, Sarnak M. Kidney function and anemia as risk factors for
9 coronary heart disease and mortality: The Atherosclerosis Risk in communities Study. Am Heart
9 . J. 2006; 151(492-500).
- 1 Kloppenburg W, Stegeman C, De Jong P, Hulsman R. Anthropometry based equations
0 overestimate the urea distribution volume in hemodialysis patients. Kidney Int. 2001; 59(1165-
0 1174).
0 .
- 1 Flores J. ENFERMEDAD RENAL CRONICA: EPIDEMIOLOGIAY FACTORES DE RIESGO. Revista
0 medica clinica Condes. 2010;; p. 502-507.
1
1 .
- 1 Peña J, Logroño J, Prnaute R, Laviades C, Virto R, Vicente C. La referencia tardia al nefrologo

0 influye en la morbi-mortalidad de los pacientes en hemodialisis. Un estudio provincial.

2 Nefrologia. vol 26 No 1. 2006;; p. 84-95.

.

1 Reyes F. Estudio comparativo entre el Kt/V (daugirda) y el Kt/V de la maquina de hemodialisis,
0 en la adecuacion de pacientes cronicos en hemodialisis. Nefrologia Mexicana. 2006;; p. 127-130.

3

.

1 Selgas. R y cols. Dialsis adecuado en CAPD. Papel de la cinetica de la urea y la creatinina. Revista
0 Nefrologica, Dialisis y Transplante, No. 40. 1996;; p. 3-7.

4

.

1 Lambie S, MW T, RJ F. Analysis of factors associated with variability in haemodialysis adequacy.
0 Nephrology Dialysus Transplantation. 2004;; p. Vol 19; 406-412.

5

.

1 Kuhlmann M, Konig J, Riegel W, Kohler H. Gender-specific differences in dialysis quality (Kt/V:
0 "big men" are at risk of inadequate haemodialysis treatment. Nephrol Dial Transplant. 1999;
6 14(147-153).

.

1 Li L, Astor B, Lewis J, Hu B, Appel L, Lipkowitz M. Longitudinal progression trajectory of GFR
0 among patients with CKD. Am J Kindey Dis. 2012; 4(504-12).

7

.

1 Osorio D, Serna K, Vélez G. Inasistencia del paciente con Insuficiencia Renal Cronica a su
0 tratamiento de hemodialisis en la unidad renal de Fresenius Medical Care Armenia. 2011..

8

.

1 United States Renal Data System USRDS. Annual data report, National Insitutes of Health.
0 National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney diseases, Bethesda; 1998.

9

.

1 Soucie J, McClellan W. Early Death in Dialysis Patients: Risk Factors and Impact on incidence an

1

0 Mortality Rates. Journal of the American Society of Nephrology. 1996; 7(2169-75).

.

1 Foley R, Parfrey P, Harnett J, Kent G, O'Dea R, Barre P. Mode of dialysis therapy and mortality in
1 end stage renal disease. Journal of the American Society of Nephrology. 1998; 9(267-76).

1

.

1 Roubicek C, Brunet P, Huaiart L, Thirion X, Leonetti G, Dussol B, et al. Timing of Nephrology
1 Referral: Influence on Mortality and Morbidity. American Journal of Kidney Diseases. 2000;
2 36(35-41).

.

1 Metcalfe W, Khan I, Prescott G, Simpson K, Macleod A. Can we improve mortality in patients
1 receiving renal replacement therapy? Kidney International. 2000; 57(2539-545).

3

.

1 Tonell M, Muirhead N. Access type as a predictor of dialysis adequacy in chronic hemodialysis
1 patients. ASAIO J. 2000; 46(279-282).

4

.

1 Reddy N, Sukheswalla F, Aronogg F. The first 120 days of crucial care: Strategies for managing
1 incident dialysis patients. [Online].; 2015 [cited 2015 10 18. Available from:

5 [http://www.nephrologynews.com/the-first-120-days-of-crucial-care-strategies-for-managing-
. incident-dialysis-patients/](http://www.nephrologynews.com/the-first-120-days-of-crucial-care-strategies-for-managing-incident-dialysis-patients/).

1 Vallmajor C, Calabia J, Noboa C, Cordoba C, Castillo M, Martin N, et al. Prediccion del KT a partir
1 de datos clinicos y de la sesion de hemodialisis. Nefrologia. 2015; 35 S1(225).

6

.

1 Fernandez M, Teruel L, Lopez J, Ortuño J. Tiempo prescrito de dialisis ¿ garantiza una dialisis
1 adecuada? Nefrologia. 1999; 19 S4(59 - 61).

7

.

1 Garcia C, Rufino J, Vega N, Perez P, cols y. Supervivencia comparada a medio plazo entre dialisis
1 peritoneal y hemodialisis segun el acceso vascula de inicio. Nefrologia (Madr). 2013 Mayo;

8

. 33(5).

1 Axelsson J, Stenvinkel P. Role of mass and adipokines in chronic kidney disease.. Curr Opin
1 Nephrol Hypertens. 2008; 17(1).

9

.

1 Wiecek A, Adamczak M, Chudek J. Adiponectin-an adipokine with unique metabolic properties.
2 Nephrol Dial Transplant. 2007; 22(981-8).

0

.

1 Jungers P, Zingraff , Albouze Gea. Late referral to maintenance dialysis: detrimental
2 consequences. Nephrol Dial Transplant. 1993; 8(1089–1093).

1

.

1 Lambie S, Taal M, Fluck R, McIntyre C. Analysis of factors associated with variability in
2 haemodialysis adequacy. Nephrology Dialysis Transplantation. 2004;; p. 19: 406-412.

2

.

ANEXOS

ANEXO No. 1 OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

FACTORES QUE INFLUYEN EN LA ADECUACION DE LA HEMODIALISIS EN LOS PACIENTES QUE INGRESAN A FRESENIUS MEDICAL CARE BARRANQUILLA EN EL PERIODO DE ENERO 2012 – ENERO 2014

MACROVARIABLE	NOMBRE DE LA VARIABLE	DEFINICION	NATURALEZA Y NIVEL DE MEDICION	CRITERIO DE CALIFICACION
DEMOGRAFICOS	SEXO	Característica fenotípica que diferencia al hombre de la mujer	Cualitativa nominal	1. Hombre 2. Mujer
	Edad	No. De años cumplidos	Cuantitativa razón	Edad en años
	Raza	factores biológicos de un grupo humano, como los factores morfológicos (color de piel, contextura corporal, estatura, rasgos faciales, etc) desarrollados en su proceso de adaptación a determinado espacio geográfico y ecosistema	Cualitativa nominal	1. Blanco 2. Negro 3. Indígena 4. Mestizo 5. Mulato 6. Zambo
Condiciones del	Patología de base	Enfermedad causal de la falla	Cualitativa nominal	7. Hta 8. Diabetes mellitus

paciente al ingreso a la terapia		renal crónica		9. Poliquistosis renal 10. LES 11. Uropatía obstructiva 12. Glomerulonefritis 13. Otros Cual: _____
	Enfermedad cardiovascular	todo tipo de enfermedades relacionadas con el corazón o los vasos sanguíneos , (arterias y venas).	Cualitativa nominal	1. Si 2. No Cual: _____
	Servicio de procedencia	Área asistencial o servicio de la salud desde la cual el paciente llega a la unidad renal para su primera diálisis	Cualitativa nominal	1. Consulta externa 2. Programa de pre diálisis 3. Hospitalización – urgencias 4. otro cual: _____
	Diabetes	conjunto de trastornos metabólicos, que afecta a diferentes órganos y tejidos, dura toda la vida y se caracteriza por un aumento de los niveles de glucosa en la sangre: hiperglucemia.	Cualitativa nominal	1. Si 2. No
	Tasa de filtración Glomerular	Volumen de fluido filtrado por unidad de tiempo desde los capilares glomerulares renales hacia el interior de la capsula de Bowman, al momento de remisión a	Cuantitativa de razón	1. 30 - 59 2. 15 - 29 3. < 15

		nefrología donde se establece la necesidad de diálisis.		
	Coomorbilidad Valor del índice de comorbilidad de	Presencia de uno o más trastornos además de la enfermedad o trastorno primario	Cualitativa nominal	1. Si 2. No Cual: _____
	Tipo de acceso vascular al ingreso	Acceso Vascular significan "un medio para llegar a la sangre". La hemodiálisis consiste en la salida de sangre del cuerpo mediante una vía arterial, que le permita el contacto con el riñón artificial (dializador) y por último regresa al cuerpo a través de una vía venosa.	Cualitativa nominal	1. Catéter transitorio 2. Catéter tunelizado 3. Fistula antológica 4. injerto
	Ubicación de catéter	Lugar donde se encuentra localizado el catéter	Cualitativa nominal	1. yugular derecha 2. yugular izquierda 3. subclavia derecha 4. subclavia izquierda 5. femoral derecha 6. femoral izquierda 7. ileo cavo derecho 8. ileo cavo izquierdo 9. traslumbar
Condiciones del paciente al ingreso	BUN ingreso	Productos de desecho en sangre al ingreso del	Cualitativa razón	Nivel de nitrógeno ureico en sangre en mg/dl

a la terapia		paciente a la unidad renal. Cantidad de nitrógeno que forma parte de la urea plasmática.		
Adherencia al tratamiento	Cumplimiento de la asistencia mensual	Asistencia a sus sesiones de diálisis programadas al mes	Cualitativa nominal	1. Si 2. No
Adherencia al tratamiento	Cumplimiento al número de sesiones a la semana	Asistencia a sus sesiones dialíticas programadas a la semana	Cualitativa nominal	1. Si 2. No
	Motivos de inasistencia	Razones por las cuales el paciente no asiste a su terapia dialítica	Cualitativa nominal	1. Falta de adherencia 2. Problemas económicos 3. Dificultad en el transporte 4. Enfermedad recurrente 5. Calamidad domestica 6. Problemas administrativos
	Cumplimiento de régimen de dieta	Acatamiento de las restricciones alimenticias	Cualitativa nominal	1. Si 2. No
	Aceptación del tiempo de diálisis	Aprobación y conformidad con el tiempo de diálisis prescrito por nefrología.	Cualitativa nominal	3. Si 4. No
Parámetros dialíticos	Niveles de albumina	Medición de la proteína más importante en el mantenimiento de la presión oncótica intravascular. La albumina es el recurso nutricional primario para el tejido corporal	Cuantitativa intervalos	1. > 4 2. >=4
	IMC	Índice del peso de una	Cuantitativa intervalo	1. < 18,5 2. 18,5 - 24,99

		persona en relación con su altura. Es el método más práctico para evaluar el grado de riesgo asociado con la obesidad		<ol style="list-style-type: none"> 3. 25 - 29,9 4. ≥ 30
	Talla	Referente a la estatura del paciente	Cuantitativa de razón	Valor en metros
	Niveles de Fosforo	Vales serios de fosforo, el cual es un macromineral presente en todas las células y fluidos del organismo	Cuantitativa razón	Nivel sérico de fosforo en mg/dl
	Niveles de hemoglobina	Cantidad de proteína en los glóbulos rojos que transporta oxígeno	Cuantitativa intervalo	<ol style="list-style-type: none"> 1. $<10\text{gr/dl}$ 2. $10 - < 11\text{g/dl}$ 3. $\geq 11 - \leq 13\text{g/dl}$ 4. $>13\text{gr/dl}$
Parámetros dialíticos	KTV OCM	Medición utilizada para evaluar la cinética de la urea a través del aclaramiento de la urea en la membrana de diálisis que se está usando (k), la duración del proceso dialítico (t) y el volumen del espacio de distribución de la urea (V), medido a través del módulo OCM de la maquina Fresenius	Cuantitativo de intervalo	<ol style="list-style-type: none"> 1. $<1,2$ 2. $1,2 - 1.3$ 3. $>1,4$
	Tiempo de diálisis	Tiempo efectivo de tratamiento en el cual el	Cuantitativo de intervalo	<ol style="list-style-type: none"> 1. $<180\text{minutos}$ 2. $180 - 209 \text{ minutos}$

		líquido de hemodiálisis pasa a través del filtro y se lleva a cabo la ultrafiltración y diálisis.		<ol style="list-style-type: none"> 3. 210- 239 minutos 4. >240 minutos
Parámetros dialíticos	Frecuencia de hemodiálisis	Número de veces programadas a la semana para hemodiálisis	Cuantitativo de razón	<ol style="list-style-type: none"> 1. 1 2. 2 3. 3 4. 4
	Filtro dializador	Parte del sistema extracorpóreo de hemodiálisis. Es el compartimiento donde se produce la eliminación de las toxinas urémicas, corrigiendo la acidosis y las alteraciones hidroelectrolíticas. Se compone de una carcasa de recubrimiento, que contiene una membrana semipermeable que separa dos compartimentos bien diferenciados por donde circula la sangre y el líquido de diálisis. Tiene diversas capacidades de acuerdo a las necesidades del paciente	Cualitativa ordinal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fx 50 2. Fx 60 3. Fx 80
	Flujo de Bomba.. FLUJO EFECTIVO	Velocidad a la que sale la sangre del paciente desde su	Cuantitativa razón	Velocidad/minuto

		acceso vascular y es bombeada a través de compartimento de bomba de sangre de la maquina hacia el filtro dializador. Es la velocidad con la que la sangre pasa por el filtro para ser dializada y ultrafiltrada		
Parámetros dialíticos	BUN	Productos de desecho en sangre. Cantidad de nitrógeno que forma parte de la urea plasmática. Es aproximadamente la mitad de la urea.	Cuantitativa razón	Nivel de nitrógeno ureico en sangre en mg/dl
	acceso vascular actual	Forma de acceder a la sangre del paciente para facilitar su salida a través del circuito extracorpóreo y llevarse a cabo la hemodiálisis	Cualitativa nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Catéter transitorio yugular 2. Catéter transitorio femoral 3. Catéter tunelizado yugular 4. Catéter tunelizado femoral 5. Fistula arteriovenosa 6. Injerto arteriovenoso
	Coagulación del sistema intradialisis	Proceso por el cual la sangre dentro del circuito extracorpóreo pierde su liquidez, tornándose similar a un gel en primera instancia y luego sólida, representado una perdida sanguínea por	Cuantitativa de razón	<ol style="list-style-type: none"> 1. 0 veces 2. 1 vez en el mes 3. 2 veces en el mes 4. 3 o más veces en el mes

		debido a la imposibilidad de devolver al paciente el contenido hemático de las líneas.		
	Tensión arterial SISTOLICA Y DIASTOLICA pre diálisis	Promedio de cifras tensionales registradas antes de iniciar su terapia dialítica	Cuantitativa de razón	Cifras tensionales en mmhg
	Tensión arterial SISTOLICA Y DIASTOLICA postdiálisis	Promedio de cifras tensionales post diálisis	Cuantitativa de razón	Cifras tensionales en mmhg
	Episodios de hipotensión durante la diálisis	Disminución aguda de la presión arterial percibida por el paciente, que precisa la intervención del personal de enfermería, es la compilación más frecuente en hemodiálisis	Cualitativo nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nunca me he hipotensado 2. Una vez en el mes 3. Dos o tres veces en el mes 4. Una vez a la semana 5. En todas las diálisis
	BUN PRE DIALISIS	Productos de desecho en sangre antes de iniciar su terapia dialítica.	Cuantitativa razón	Nivel de nitrógeno ureico en sangre en mg/dl
	Ultrafiltración	Cantidad de líquido extraído durante la terapia dialítica	Cuantitativa de razón	Promedio ultrafiltrado en mililitros
	Creatinina	producto de desecho del metabolismo normal de los	Cuantitativo de razón	Valor en gr/dl

		<p>músculos que habitualmente produce el cuerpo en una tasa muy constante (dependiendo de la masa de los músculos), y que normalmente filtran los riñones excretándola en la orina. La medición de la creatinina es el modo más simple de monitorizar la correcta función de los riñones.</p>		
	Ferritina	<p>La ferritina es principal proteína almacenadora de hierro. Indica la cantidad de hierro disponible en el organismo. Mayores concentración indican proceso inflamatorio.</p>	<p>Cuantitativa de intervalos</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. < 150µg/L 2. 150 – 300 µg/L 3. 300 -600 µg/L 4. > 600 µg/L

ANEXO No. 2 ACTA COMITÉ DE ETICA

ACTA DE EVALUACION: N° 105
Fecha: 28 de Noviembre de 2013

Nombre Completo del Proyecto: "Factores que influyen en la adecuación de la hemodiálisis en los pacientes que ingresan a Fresenius Medical Care, Barranquilla en el periodo de Diciembre de 2011 a Diciembre de 2013".

Sometido por: Adriana Mays G.
Sitio en que se conduce o desarrolla la investigación: Fresenius Medical Care, en la ciudad de Barranquilla.

Fecha en que fue sometido a consideración del comité: 28 de Noviembre de 2013

EL COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN EN EL ÁREA DE LA SALUD. Creado mediante Resolución rectoral N° 05 de Febrero 13 de 1995 en atención a la Resolución No. 008430 de 1993 del Ministerio de Salud como parte esencial para el funcionamiento de cualquier institución que realiza programas de investigación en humanos.

Conformado inicialmente por los siguientes miembros. Refrendado en el año 2005 con el objeto de ajustarse a estándares éticos y científicos de la investigación biomédica establecidos en la Declaración de Helsinki, Guías Operacionales para Comités de Ética de la OMS y las Guías para Buena Práctica Clínica del ICH.

Se acoge a las Buenas Prácticas Clínicas del ICH de acuerdo a la normativa vigente, Resolución N° 2378 del Ministerio de Protección Social, Declaración de Helsinki versión 2013 y guías operativas de OMS, Informe Belmont.

El comité de ética en investigación en el Área de la Salud Universidad del Norte certifica que:

1. sus miembros revisaron los siguientes documentos del presente proyecto:
 - Carta de presentación del proyecto generada por la unidad básica o el departamento.
 - Copia del proyecto completo de investigación.
 - Resumen ejecutivo.
2. El presente proyecto fue evaluado y aprobado por los siguientes miembros:
 - Dr. HERNANDO BAQUERO LATORRE
Profesión: MD. Pediatra y Neonatólogo
Cargo en el Comité de Ética: Representante Científico

- Dr. RAFAEL TUESCA MOLINA
Profesión: MD. Phd. en Salud Pública
Cargo en el Comité de Ética: Representante Científico
- Dr. DIMAS BADEL MERLANO
Profesión: MD. Especialista en Bioética
Cargo en el Comité de Ética: Especialista en Bioética
- Enf. GLORIA VISBAL ILLERA
Profesión: Enfermera, Mg. Bioética
Cargo en el Comité de Ética: Presidenta y Representante de Profesores.
- Dra. LOURDES MARTÍNEZ
Profesión: Administradora de empresas
Cargo en el Comité de Ética: Representante de la Comunidad

3. El Comité de Ética en investigación en el Área de la Salud de la Universidad del Norte establece que el número de miembros para que haya quórum es cinco (5), y se encuentra constituido por los siguientes miembros:

- Dr. HERNANDO BAQUERO LATORRE
Profesión: MD. Pediatra y Neonatólogo
Cargo en el Comité de Ética: Representante Científico
- Dra. OLGA HOYOS DE LOS RÍOS
Profesión: PhD en Psicología
Cargo en el Comité de Ética: Representante de Profesores
- Dra. SILVIA GLORIA DE VIVO
Profesión: Abogada
Cargo en el Comité de Ética: Representante No Científica
- Dr. RAFAEL TUESCA MOLINA
Profesión: MD. Phd. en Salud Pública
Cargo en el Comité de Ética: Representante Científico
- Dr. DIMAS BADEL MERLANO
Profesión: MD. Especialista en Bioética
Cargo en el Comité de Ética: Especialista en Bioética
- Enf. GLORIA VISBAL ILLERA
Profesión: Enfermera, Mg. Bioética
Cargo en el Comité de Ética: Presidenta y Representante de Profesores.
- Dra. LOURDES MARTÍNEZ
Profesión: Administradora de empresas
Cargo en el Comité de Ética: Representante de la Comunidad
- Dr. CARLOS MALABETH SANTORO
Profesión: MD. Ginecólogo
Cargo en el Comité de Ética: Miembro Consultor, representante Científico
- Dr. JAIME GARCÍA OROZCO
Profesión: Ingeniero Mecánico
Cargo en el Comité de Ética: Representante de la Comunidad (Suplente)
- Dr. RICARDO DE AVILA
Profesión: Químico Farmacéutico
Cargo en el Comité de Ética: Representante experto en Farmacia Química



El Comité de Ética en Investigación en el Área de la Salud de la Universidad del Norte, se encuentra ubicado en la Universidad del Norte, KM 5 vía a Puerto Colombia, Primer piso Bloque F.

Contactos:

Correo electrónico: comite_eticauninorte@uninorte.edu.co

Página Web: www.uninorte.edu.co/divisiones/salud/comite_etica

Teléfono: 3509280 – 3509509 Ext. 3493

4. el comité considero que el presente estudio:

- a. Es válido desde el punto de vista ético. La investigación se ajusta a los estándares de la buena práctica clínica.
- b. El comité considera que las medidas que están siendo tomadas para proteger a los sujetos humanos son adecuadas.

5. El Comité de Ética en Investigación en el Área de la Salud de la Universidad del Norte informara inmediatamente a las directivas institucionales:

- a. Eventos que son de notificación obligatoria por parte del investigador al comité de ética
- b. El investigador debe notificar de forma obligatoria los siguientes eventos:
 - Eventos adversos serios o muertes: Estos eventos adversos serios ocurridos deberán ser informados al menos en los 30 días siguientes de haberse enterado el investigador.
- c. Las desviaciones o violaciones de los protocolos ocurridos durante la investigación.
- d. Terminación o suspensión del estudio de forma prematura por parte del patrocinador.
- e. Cualquier cambio o modificación a este proyecto que haya sido revisado y aprobado por este comité.

6. El Comité informara inmediatamente a las directivas, toda información que reciba acerca de:

- a. Lesiones o daños a sujetos humanos con motivo de su participación en la investigación problemas imprevistos que involucren riesgos para los sujetos u otras personas.
- b. Cualquier cambio o modificación a este proyecto que haya sido revisado y aprobado por este comité.

7. Cuando el Protocolo es aprobado por el Comité de Ética en Investigación en el Área de la Salud de la Universidad del Norte, será por un periodo de un (1) año a partir de la fecha de su aprobación; según Guías Operativas literal *seguimiento a estudios aprobados el comité de ética en investigación.*


8. el Investigador principal deberá:


- a. Informar cualquier cambio que se proponga a introducir en el proyecto. Estos cambios no podrán ejecutarse sin la aprobación previa del COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN EN EL AREA DE SALUD DE LA UNIVERSIDAD DEL NORTE. Si estos son necesarios para minimizar o suprimir un peligro inminente o un riesgo grave para los sujetos que participan en la investigación deben ser notificados al comité de ética tan pronto sea posible
- b. Notificar cualquier situación imprevista que implica algún riesgo para los sujetos o la comunidad o el medio en el cual se lleva a cabo el estudio.
- c. Informar al CE los eventos adversos serios que se presentan en los sujetos investigado, de acuerdo con la normativa vigente del INVIMA.
- d. Poner en conocimiento del comité toda información nueva importante respecto al estudio, que pueda afectar la relación riesgo/beneficio de los sujetos participantes.
- e. Comunicar cualquier decisión tomada por otros comités con respecto a la investigación que se lleva a cabo.
- f. Informar la terminación prematura o suspensión del proyecto explicando causas y razones.
- g. Presentar a este comité un informe cuando haya transcurrido un año, contado a partir de la aprobación del proyecto. Los proyectos con duración mayor a un año, serán reevaluados a partir del primer informe entregado.
- h. Los centros de investigación y/o Investigadores principales deberán entregar un informe anual el status e información relevante relacionada con el estudio.
- i. Todos los proyectos deben entregar al finalizar un informe final de cierre del estudio, firmado por el investigador responsable.

9. Concepto del Comité de Ética:

- a. Concepto Aprobatorio, luego de revisar la documentación remitida, el consenso de sus miembros aprueba el proyecto en mención.

Atentamente,

 **UNIVERSIDAD DEL NORTE**
Comité de Ética en Investigación
en el Área de la Salud



Nombre: GLORIA VISBAL ILLERA

Título: Enfermera, Mg. Bioética

Cargo: Presidenta Comité De Ética en Investigación del Área de la Salud de la Universidad del Norte.