



**UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA**
UNAN-MANAGUA

FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE CARAZO

FAREM- CARAZO

DEPARTAMENTO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SALUD

**SEMINARIO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR AL TÍTULO DE
LICENCIATURA EN BIOANÁLISIS CLÍNICO.**

**COMPORTAMIENTO DE LAS PRUEBAS DEL PERFIL RENAL (UREA, BUN,
CREATININA, PROTEÍNAS TOTALES Y FRACCIONADAS, TIEMPO DE
PROTROMBINA) Y HEMATOCRITO EN PACIENTES BAJO TRATAMIENTO DE
HEMODIÁLISIS.**

Autores:

Numero de carnet:

Br. Josseling Massiell Matus

16093555

Br. Angélica María Parrales Molina

16093500

Br. María Javiera Pérez Mercado

16093247

Tutora: Lic. Erika Marcela Narváez Navarro

Jinotepe Carazo, 18 de Febrero del 2021

Tema General:

Enfermedad Renal Crónica

Tema Delimitado:

Comportamiento de las pruebas del perfil renal (Urea, Bun, Creatinina, Proteínas Totales y Fraccionadas, Tiempo de Protrombina) y Hematocrito en pacientes bajo tratamiento de hemodiálisis.

Tabla de contenido

Dedicatoria	i
Dedicatoria	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimiento.....	iv
Valoración docente/AVAL.....	v
Resumen	vi
I. Introducción.....	1
II. Justificación.....	3
III. Objetivos:	4
3.1 Objetivo General:	4
3.2 Objetivos Específicos:.....	4
IV. Marco Teórico.....	5
4.1 Definición de la Enfermedad Renal Crónica.	5
4.1.1 Historia de la Enfermedad Renal Crónica	5
4.1.2 Epidemiología de la Enfermad Renal Crónica.....	7
4.2 Definición de Hemodiálisis	8
4.2.1Tipos de acceso vasculares	8
a) Fistula.....	8
b) Injerto.....	9

c) Catéter	10
4.2.2 Procedimiento de la realización de Hemodiálisis	11
a) Preparación	12
b) Inicio	12
c) Síntomas.....	13
d) Control	13
e) Finalización.....	13
4.2.3 Funciones de la hemodiálisis	14
a) Sangre en contacto con la membrana.....	14
b) Eliminación de líquidos	14
4.3 Complicaciones que presentan los pacientes que se encuentran en tratamiento de hemodiálisis.	14
4.3.1 Presión arterial baja	14
4.3.2 Calambres musculares.....	15
4.3.3 Anemia	15
4.3.4 Enfermedades óseas	16
4.3.5 Problemas de sueño.....	16
4.3.6 Sobre carga de Líquidos.....	17
4.3.7 Pericarditis.....	17
4.3.8 Valores altos de potasio.....	17

4.4 Factores de riesgo que inciden en el paciente para que se encuentre en	
tratamiento de hemodiálisis.	18
4.4.1 Diabetes	18
4.4.2 Presión arterial alta	18
4.4.3 Antecedentes familiares	19
4.4.4 Raza o Etnicidad	19
4.5 Como mejora el paciente renal crónico sus funciones renales con el	
tratamiento de hemodiálisis.	19
4.5.1 En anemias	20
4.5.1.1 Exámenes de laboratorios	21
4.5.1.2 Tratamiento	21
4.5.2 Enfermedades del metabolismo óseo mineral	24
4.5.2.1 Exámenes de laboratorio	25
4.5.2.2 Tratamiento	25
4.6 Métodos diagnósticos fundamentales	26
a) Cociente albúmina/creatinina	26
b) Creatinina en suero	28
c) Nitrógeno ureico en sangre (BUN)	29
d) Hematocrito	31
e) Proteínas totales y fraccionadas	33

f) TP.....	34
4.6.2 Pruebas Complementarias	35
a) Análisis de Electrolitos en sangre	35
b) Tira reactiva en orina	37
c) Perfil fosfocalcico	38
d) Examen de hemoglobina.....	38
e) Albumina	39
4.7 Criterios que deben cumplirse en el proceso de hemodiálisis.....	41
4.7.1 Prescripción a la hemodiálisis	41
4.7.2 Indicaciones a la hemodiálisis.....	42
4.8. Control y seguimiento del paciente en hemodiálisis	42
4.8.1 Laboratorio	42
4.8.2 Serología Virales	43
4.8.3 Vacunación en hemodiálisis.....	44
V. Diseño Metodológico	45
5.1 Tipo de investigación.....	45
5.1.1 Investigación documental	45
5.2 Enfoque	45
5.2.1 Enfoque cualitativo	45
5.3 Área de Estudio.....	46

5.4 Materiales y Métodos	46
VI. Conclusiones.....	48
VII. Glosario	51
VIII. Bibliografías:	54
IX. Anexos.....	63

Dedicatoria

A Dios quien ha sido mi guía a lo largo de la carrera dándome sabiduría y fortaleza para llegar a cumplir uno de mis sueños.

A mis padres Ivania Matus y Rafael Fuentes por el apoyo incondicional que me han brindado tanto económico como emocional durante todo el transcurso de mi carrera.

Y a todas las personas que confiaron en mí y me motivaron para poder seguir adelante y no darme por vencida hasta cumplir mi propósito.

Josseling Massiell Matus

Dedicatoria

A mis padres, ya que son mi pilar fundamental y apoyo en mi formación académica, me han dado todo lo que soy como persona de la manera más desinteresada que existe y llena de amor.

En especial a mi madre Jovannya Molina, por su amor inconmensurable, por sus sacrificios para tenerme donde estoy ahora y por jamás dudar de mí.

A mis maestros que a lo largo de mi vida me impulsaron y guiaron por el camino correcto motivándome a ser una persona aplicada y responsable.

A mi familia ya que, con su amor, sus consejos y su apoyo me impulsaron a ser una mejor persona y jamás darme por vencida.

Angélica María Parrales Molina

Dedicatoria

A Dios, creador de todo lo que existe, por darme el don de la vida y brindarme la capacidad intelectual para poder cumplir un peldaño más en mi vida, cumpliéndose lo que dice en su palabra “Porque separados de mi nada podéis hacer” (Juan 15:5).

A mis padres Francisco Eliseo Pérez y Mayra Mercado, por el sacrificio y esfuerzo que han realizado todos estos años para que pudiera cumplir mi meta profesional, porque me han dado amor y apoyo incondicional en todo momento.

A mis hermanas que con su cariño y entusiasmo me impulsan a seguir adelante.

A todas aquellas personas, que creyeron en mí y me animaron a seguir adelante sin importar la circunstancia y los obstáculos, en especial a mi abuelo José Francisco Ruiz por todo el apoyo incondicional que me brindo.

María Javiera Pérez Mercado

Agradecimiento

A Dios, tu amor y tu misericordia no tienen fin, nos permites sonreír ante nuestros logros que son resultados de tu ayuda y vas de la mano con cada paso que damos. Este trabajo de seminario ha sido una gran bendición para nuestras vidas profesionales y te agradecemos a ti, padre celestial. Gracias por la salud y la vida.

A nuestros padres por ser los principales motores de nuestros sueños, gracias por confiar y creer en nosotras, por aquellos sacrificios que tuvieron que hacer para ver a sus hijas con su carrera culminada, infinitas gracias.

A nosotras, por haber formado un equipo excepcional, por la paciencia, por el apoyo incondicional y sobre todo por la capacidad de haber creado un grupo muy unido con una meta en común.

A nuestra tutora Lic. Erika Marcela Narváez Navarro, por haber compartido sus conocimientos, su tiempo, su dedicación y sobre todo por el amor y la paciencia.

A todas aquellas personas que de alguna manera u otra brindaron su ayuda y comprensión.

Valoración docente/AVAL

Jinotepe, 13 de Febrero del 2021

Maestro
Jairo Gómez Palacios
 Director
 Departamento de Ciencias Tecnología y Salud.
 FAREM-Carazo, UNAN-Managua
 Su despacho

Estimado Maestro Gómez:

Reciba los más cordiales saludos y deseos de nuevos éxitos en el desarrollo de sus funciones. Sirva la presente para informarle que las bachilleres:

Nombres y Apellidos	Carnet
Br. Josseling Massiell Matus	16093555
Br. Angélica María Parrales Molina	16093500
Br. María Javiera Pérez Mercado	16093247

Han cursado bajo mi tutoría el Seminario de Graduación de la carrera de Bioanálisis Clínico, en la FAREM- Carazo, durante el segundo semestre del año lectivo 2020, mismo que llevé por tema:

“COMPORTAMIENTO DE LAS PRUEBAS DEL PERFIL RENAL (UREA, BUN, CREATININA, PROTEÍNAS TOTALES Y FRACCIONADAS, TIEMPO DE PROTROMBINA) Y HEMATOCRITO EN PACIENTES BAJO TRATAMIENTO DE HEMODIÁLISIS.”

Están preparadas para realizar defensa del mismo, ante Tribunal Examinador, a como lo establece la Normativa para las Modalidades de Graduación como Formas de Culminación de Estudios, Plan 2016, de la UNAN-Managua.

Sin más a que hacer referencia, me es grato suscribirme de usted, con una muestra de respeto y aprecio,

Atentamente,

Lic. Erika Marcela Narváez Navarro
 Catedrática, FAREM-Carazo

C.c.: Interesado
 Archivo

Resumen

La enfermedad renal crónica es el deterioro progresivo e irreversible de la función renal, los riñones pierden lentamente su capacidad para eliminar toxinas y controlar el volumen de agua del organismo, la epidemiología de la enfermedad renal en Nicaragua constituye un problema de salud pública, con una incidencia y prevalencia crecientes, pronóstico pobre.

Se define a hemodiálisis como una técnica fundamentalmente difusiva; la convección queda reservada a la eliminación del agua retenida en el periodo interdiálisis. Para la realización de este tratamiento se necesita la colocación de accesos, entre ellos: fistula, injerto y catéter. En Nicaragua el acceso más común son los catéteres temporales. Se deben realizar de 2 a 3 sesiones por semana para cumplir un total de 12 horas.

Como todo tratamiento invasivo, este contrae complicaciones, entre las cuales tenemos: presión arterial alta, calambres musculares, anemias, pericarditis entre otros. El tratamiento de hemodiálisis provoca como principal complicación una anemia severa, la cual debe ser tratada con dosis de eritropoyetina y suplementos de hierro.

Por lo tanto, el tratamiento de hemodiálisis debe ser regulado por diversas pruebas de laboratorio para poder analizar la progresión del paciente. En los cuales se tiene como métodos fundamentales: la creatinina en suero, el nitrógeno ureico, el hematocrito, proteínas totales y fraccionadas y el tiempo de protrombina, una prueba por la cual es utilizada para

detectar alteraciones en los factores de coagulación. Existen pruebas complementarias útiles en el área como lo son los electrolitos, tiras reactivas, perfil fosfocalcico, hemoglobina, albúmina que de igual manera son necesarias para regular la mejoría del paciente.

El especialista explicó que se utiliza la tasa de filtrado glomerular como principal prueba de laboratorio, y como marcador principal la creatinina, clasificando al paciente de estadio 1 a estadio 5, teniendo como complemento urea, electrolitos y biometría. Para comprometer a un paciente a hemodiálisis no solo basta con encontrar creatininas elevadas, sino una evaluación completa del estado, y tomando en cuenta la tasa de filtración.

La presente investigación es de carácter documental ya que se recopiló información de diferentes fuentes de autores primarios como libros de hematología y Bioquímica clínica, revistas insertos de laboratorio etc. Cuenta con un enfoque cualitativo, además se utilizaron diversos medios para la realización de este documento regidos por la normativa APA 6ta edición.

I. Introducción

La enfermedad renal crónica se define como un conjunto de enfermedades heterogéneas que afectan la estructura y función renal. La variabilidad de su expresión clínica es debida, al menos en parte, a su etiopatogenia, la estructura del riñón afectada (glomérulo, vasos, túbulos o intersticio renal), su severidad y el grado de progresión. La Enfermedad Renal Crónica presenta importantes relaciones con otras enfermedades y particularmente con la enfermedad cardiovascular.

De igual manera la hemodiálisis en pacientes con enfermedad renal crónica constituye una modalidad terapéutica de sustitución de la función renal que, hoy es aplicada en casi todos los países del mundo y puede garantizar por varios años una adecuada calidad de vida a estos enfermos. No es un tratamiento curativo, pero permite mantener al paciente de modo indefinido y dar tiempo a que la función renal se recupere.

La enfermedad renal crónica se diagnostica mediante una muestra de sangre de los niveles de creatinina y de urea o bun, que son las principales toxinas que eliminan nuestros riñones. Así como se realizan analíticas de la orina para conocer exactamente la cantidad y la calidad de orina que se elimina. Esta enfermedad es acompañada de una serie de pruebas complementarias como: hematocrito, proteínas totales, albúmina, electrolitos, perfil fosfocálcico y hemoglobina que influye en el diagnóstico del paciente.

Se mencionan los principales factores de riesgo que afectan a los pacientes bajo tratamiento de hemodiálisis, lo cual se establecieron los de mayor relevancia, también se describe el procedimiento de hemodiálisis en pacientes con enfermedad renal crónica y los tipos de fistulas utilizados en la técnica, además se enumeran los métodos de laboratorio que se utilizan para realizar las pruebas de perfil renal más hematocrito, en el cual se detalla el significado clínico y procedimiento de las técnicas.

Se determinarán las posibles complicaciones que pueda presentar el paciente durante el proceso de hemodiálisis, describiendo cada una de ellas y también se presentara la opinión de un médico internista en el cual se aborda la mejora del paciente gracias al tratamiento de hemodiálisis.

II. Justificación

La Enfermedad renal crónica es una enfermedad que implica la pérdida gradual de la función de los riñones; es progresiva y puede llegar a ser terminal, además se encuentra asociada con factores infecciosos o fisiológicos.

Se reconoce a la enfermedad renal crónica como un problema de salud pública de gran impacto, tanto como para el paciente como para la sociedad en general ya que genera un estricto control de la enfermedad y un intensivo tratamiento. Es necesario conocer la efectividad y el avance de la función renal con respecto al tratamiento de hemodiálisis.

Por lo tanto, la presente investigación tiene como base dar a conocer por medio de información real y actualizada la importancia que tiene el proceso de hemodiálisis en pacientes con enfermedad renal crónica y todo lo que implica, así como llevar un buen control y seguimiento mediante las pruebas del perfil renal y pruebas complementarias.

Será beneficiosa como fuente de investigación para que se realicen estudios referentes a insuficiencia renal crónica, en el cuál se beneficiará a estudiantes de la carrera de Bioanálisis clínico y para toda persona que se encuentre interesada en el tema, como un incentivo de conocimiento ya que se reflejan técnicas, referencia de valores de laboratorio y buenas prácticas en esta área.

III. Objetivos:

3.1 Objetivo General:

Explicar el Comportamiento de las pruebas del perfil renal (Urea, Bun, Creatinina, Proteínas Totales y Fraccionadas, Tiempo de Protrombina) y Hematocrito en pacientes bajo tratamiento de hemodiálisis.

3.2 Objetivos Específicos:

- Mencionar los factores de riesgo que afectan a los pacientes bajo tratamiento de hemodiálisis.
- Describir el procedimiento de hemodiálisis en pacientes con enfermedad renal crónica.
- Enumerar los métodos que se utilizan para realizar las pruebas de perfil renal y hematocrito.
- Determinar las posibles complicaciones que pueda presentar el paciente durante el proceso de hemodiálisis.
- Presentar la opinión de un médico internista con respecto a la mejora del paciente gracias al tratamiento de hemodiálisis.

IV. Marco Teórico

4.1 Definición de la Enfermedad Renal Crónica.

(Yugero, 2018) Define a la Enfermedad Renal Crónica como el deterioro progresivo e irreversible de la función renal. Es decir, los riñones pierden lentamente su capacidad para eliminar toxinas y controlar el volumen de agua del organismo. En la mayoría de casos, se llega a la situación de enfermedad renal crónica, tras un período de tiempo variable, así que pueden pasar años desde el inicio del diagnóstico inicial hasta llegar a la fase crónica.

En el momento en que los riñones pierden su función, también dejan de producir una serie de hormonas que ayudan a regular la tensión arterial y estimular la producción de glóbulos rojos (eritropoyetina) o la absorción de calcio de los alimentos para mantener los huesos saludables (vitamina D).

(Sellares, 2020) Refiere que la enfermedad renal crónica es un problema de salud pública importante que considera el destino final común a una serie de patologías que afectan al riñón de forma crónica e irreversible.

4.1.1 Historia de la Enfermedad Renal Crónica

Según (Avendaño, 2012) expone la historia de la enfermedad renal crónica de la siguiente manera:

Las primeras referencias al riñón y su patología se remontan al antiguo Egipto, pero fue Hipócrates el primero en conocer y describir diversos cambios macroscópicos sutiles de la orina, que reflejaban determinadas enfermedades específicas en diferentes órganos, fundamentalmente del riñón.

Según Hipócrates, ningún otro sistema u órgano del cuerpo humano podía dar más información diagnóstica a través de la inspección como lo hacía el aparato urinario con la orina producida por el riñón enfermo.

Es preciso recordar que, en la segunda mitad del siglo XVII, tres italianos Marcello Malpighi, Lorenzo Bellini y Giovanni Baptista Morgagni aportaron el conocimiento histológico fundamental para comprender el funcionamiento renal. De esta manera, entró en la historia el término glomerulus.

Sin embargo, poco a poco, y con el concurso lento y creciente de un buen número de investigadores, se fueron produciendo diversos avances, hasta que, a finales del siglo XVIII, se habían descrito ya los tres síndromes principales de la enfermedad renal: el síndrome nefrótico, la nefritis aguda y la enfermedad renal crónica, que entrarían juntas en la historia de la mano de Richard Bright.

Poco después, los alemanes Ernst von Leyden y Ludwig Traube postulaban que el riñón era el órgano clave en la patogenia de la hipertensión, y describieron la asociación entre enfermedad cardíaca y enfermedad renal.

4.1.2 Epidemiología de la Enfermedad Renal Crónica

(Alberto Martínez, Juan Navarro, Jose Gorrioz, 2020) Afirman que entre el 25-40% de los pacientes diabéticos presentaran algún grado de nefropatía a lo largo de su evolución, prevalencia que dependerá de numerosos factores implicados en su patogenia (genéticos, grado de control de la glucemia, manejo adecuado o no de la presión arterial, dislipemia, tabaquismo, aparición de micro albuminuria o progresión hacia proteinuria), lo que marcará la evolución hacia la nefropatía establecida a tal grado que ha puesto en evidencia que la diabetes continua siendo la primera etiología indiscutible de Enfermedad Renal Crónica.

(Mitre, 2013) Explica que la epidemiología de la enfermedad renal en Nicaragua constituye un problema de salud pública, con una incidencia y prevalencia crecientes, pronóstico pobre y alto costo; con un aumento sustancial de casos en la población del occidente del país, teniendo impacto en las tasas de morbilidad y mortalidad. En estos casos se ha observado un predominio del sexo masculino, en edades relativamente jóvenes.

4.2 Definición de Hemodiálisis

(Milagros Fernandez, Jose Teruel, 2020) Definen a la hemodiálisis como una técnica fundamentalmente difusiva; la convección queda reservada a la eliminación del agua retenida en el periodo interdiálisis. La superficie del dializador, el flujo de sangre y en menor medida el flujo del baño de diálisis son los factores que regulan la difusión de los pequeños solutos. La eliminación de medianas y grandes moléculas por difusión es menos eficaz y depende fundamentalmente de la permeabilidad de la membrana.

4.2.1 Tipos de acceso vasculares

(Matthew, 2020) Manifiesta que el objetivo del acceso a hemodiálisis es proporcionar acceso repetido a la circulación con complicaciones mínimas. Las decisiones en torno a la elección inicial del acceso a hemodiálisis crónica son complejas y deben ser para maximizar la probabilidad de proporcionar un acceso funcional en un período de tiempo razonable, minimizando las complicaciones durante la creación y el uso del acceso, maximizando las opciones de acceso de por vida y teniendo en cuenta las preferencias del paciente.

Las tres formas principales de acceso para hemodiálisis crónica son las fístulas arteriovenosas, los injertos y los catéteres de hemodiálisis:

a) Fístula

Una fístula es una conexión deliberada entre una arteria y una vena nativas y, por lo general, se construye con una anastomosis de vena a arteria de extremo a lado. Las fístulas

más utilizadas se crean anastomosando la arteria radial a la vena cefálica (fístula radiocefálica) o anastomosando la arteria braquial a la vena cefálica (fístula braquiocefálica). Las fístulas braquiobasílicas también se crean comúnmente anastomosando la arteria braquial con la vena basílica, pero esta fístula está ubicada más profundamente en la cara medial de la parte superior del brazo y requiere superficialización, transposición para su uso.

b) Injerto

(Woo, Dellawo, Collins & otros, 2020) Refiere que un injerto arteriovenoso es una conexión deliberada entre una arteria y una vena que se crea al interponer material de injerto entre ellas. La decisión de elegir un injerto en lugar de otro tipo de acceso para hemodiálisis se individualiza según la anatomía y la esperanza de vida, entre otros factores.

Los injertos se construyen interponiendo un injerto (protésico, biológico) entre una arteria y una vena. El principal beneficio de los injertos es que no requieren maduración, como lo hacen las fístulas, y que pueden usarse para hemodiálisis en tan solo 24 horas después de la creación, dependiendo del tipo de injerto que se use. Los injertos protésicos están ampliamente disponibles en el mercado, tienen una larga vida útil y generalmente no requieren un manejo especial.

c) Catéter

(Steven, Davidson, Jeffrey, 2020) Menciona que cuando existe una necesidad aguda de hemodiálisis se utiliza con mayor frecuencia un catéter de gran calibre, sin túneles y de doble luz. Si es probable que la duración de la hemodiálisis con un catéter sea de más de una o dos semanas o en un entorno ambulatorio crónico, se debe utilizar un catéter de hemodiálisis tunelizado en su lugar. En comparación con los catéteres sin túnel, los catéteres de hemodiálisis con túnel están diseñados para insertarse en la piel a varios centímetros del sitio de entrada de la vena.

Una vez que la fístula o el injerto se pueden usar de manera confiable, generalmente tres sesiones de diálisis consecutivas sin complicaciones, se retira el catéter de hemodiálisis. Un catéter de hemodiálisis tunelizado es una opción razonable para el uso a largo plazo en algunos pacientes, como aquellos con múltiples accesos fallidos sin opciones disponibles, esperanza de vida limitada o problemas anatómicos que impiden combinaciones adecuadas de arteria de entrada y venas de salida.

La Enfermedad Renal Crónica es una patología que ha ido en aumento en Nicaragua, con un alto porcentaje de estos que requieren terapia de reemplazo renal, como hemodiálisis.

(Somarriba, 2020) Afirma que en Nicaragua se cuenta con todos los tipos de accesos Vasculares, cabe destacar que estos pueden ser programado que es cuando se detecta un

paciente en la consulta externa, se conversa con el paciente y si tiene la capacidad de programarse un acceso vascular permanente que a esto se le llama Fistula, que consiste en una cirugía de confección entre la arteria y la vena. Este procedimiento es lo ideal que se debe hacer en todos los pacientes renales que prestan las condiciones de un acceso vascular anticipado; pero lo más común que hay son los catéteres temporales, que son los que introducen en la vena yugular y a través de ahí se debe extraer la sangre para la conexión a la máquina.

Con el desarrollo y perfeccionamiento de las técnicas de hemodiálisis en Nicaragua se ha conseguido un importante incremento de la esperanza de vida de los pacientes con diagnóstico de insuficiencia renal terminal a su vez un aumento de la morbimortalidad derivada de este tipo de patología, siendo las complicaciones más frecuentes las derivadas de procesos infecciosos intercurrentes. Con la implantación y posterior generalización de los accesos protésicos, así como los catéteres centrales de Hemodiálisis se ha producido un aumento exponencial de las complicaciones infecciosas.

4.2.2 Procedimiento de la realización de Hemodiálisis

(FMER, 2020) Recomienda que para llevar a cabo la realización de hemodialisis se deben de cumplir los siguientes pasos:

a) Preparación

Para la preparación de hemodiálisis debe comenzarse varias semanas o meses antes del primer procedimiento. Para permitir un fácil acceso a tu torrente sanguíneo, el cirujano creará un acceso vascular. El acceso proporciona un mecanismo para que una pequeña cantidad de sangre se extraiga de la circulación y luego regrese a tu cuerpo a fin de que el proceso de hemodiálisis funcione. El acceso quirúrgico necesita tiempo para sanar antes de comenzar los tratamientos de hemodiálisis.

También se verifica tu peso, presión arterial, pulso y temperatura. Se limpia la piel que reviste el sitio de acceso, el punto donde la sangre sale y luego vuelve a ingresar a tu cuerpo durante el tratamiento.

b) Inicio

Durante la hemodiálisis, se insertan dos agujas en tu brazo a través del sitio de acceso y se pegan con cinta en el lugar para mantenerlas firmes. Cada aguja se une a un tubo de plástico flexible que se conecta a un dializador. A través de un tubo, el dializador filtra tu sangre en algunas onzas (gramos) por vez, y permite que los desechos y líquidos extras pasen de tu sangre a un líquido de limpieza llamado dializado. La sangre filtrada regresa a tu cuerpo a través del segundo tubo.

c) Síntomas

Puedes tener náuseas y cólicos abdominales a medida que el exceso de líquido se extrae de tu cuerpo, especialmente si haces diálisis únicamente tres veces a la semana en lugar de hacerlo con mayor frecuencia. Si el paciente se siente incómodo durante el procedimiento, se sugiere que le pregunte al personal de atención acerca de cómo minimizar los efectos secundarios mediante el ajuste de la velocidad de la hemodiálisis, de tus medicamentos o de los líquidos de la hemodiálisis.

d) Control

Ya que la presión arterial y la frecuencia cardíaca pueden fluctuar a medida que el exceso de líquidos se extrae de tu cuerpo, tu presión arterial y frecuencia cardíaca se controlarán varias veces durante cada tratamiento.

e) Finalización

Cuando se completa la hemodiálisis, se retiran las agujas del sitio de acceso y se aplica un vendaje a presión para evitar el sangrado. También podría registrarse tu peso otra vez. Luego, el paciente puede retirarse y retomar sus actividades cotidianas hasta la próxima sesión.

4.2.3 Funciones de la hemodiálisis

(Diaverum, 2013) Indica que dentro de las funciones de la hemodialisis tenemos:

a) Sangre en contacto con la membrana

Cuanto mayor sea la cantidad de sangre en contacto con la membrana, mayor será la eficiencia del tratamiento de hemodiálisis. En la hemodiálisis, el aporte de sangre se puede controlar mediante la máquina de hemodiálisis.

b) Eliminación de líquidos

La eliminación de líquido se consigue mediante procesos distintos en la hemodiálisis y la diálisis peritoneal. En la hemodiálisis, la máquina de diálisis utiliza una presión para extraer el líquido de la sangre a través de la membrana y que este pase al líquido de diálisis. En la diálisis peritoneal, se utiliza la glucosa que está presente en el líquido de diálisis. Esto provoca que el exceso de líquido salga de la sangre y pase al líquido de diálisis para ir eliminándolo periódicamente.

4.3 Complicaciones que presentan los pacientes que se encuentran en tratamiento de hemodiálisis.

4.3.1 Presión arterial baja

(FMER, 2020) Considera que la disminución de la presión arterial es un efecto secundario frecuente de la hemodiálisis, en particular si el paciente tiene diabetes. La presión arterial

baja puede estar acompañada de dificultad para respirar, cólicos abdominales, calambres musculares, náuseas o vómitos.

(IntraMed, 2011) Enfatiza que el análisis que los pacientes que experimentan hipotensión con mayor frecuencia mientras se someten a hemodiálisis tiene el doble de probabilidades de sufrir de un coágulo en la fístula que los que tenían el menor número de episodios de caída de la presión arterial.

4.3.2 Calambres musculares

(Cebrian, 2016) Describe los calambres musculares como una afectación importante de los pacientes en hemodiálisis. Se producen principalmente en las piernas, en zona del empeine del pie y en la zona de los gemelos, pero también puede implicar brazos y manos. Se estima que entre el 33% y el 86% de los pacientes que reciben diálisis han experimentado calambres.

4.3.3 Anemia

(Ojeda, 2018) Da a conocer que la principal causa de anemia en la enfermedad renal crónica es la producción inadecuada de eritropoyetina endógena, hormona que actúa sobre la diferenciación y maduración de los precursores de la serie roja, aunque en los últimos años se han reconocido otros factores que contribuyen a ella, como una respuesta eritropoyética

disminuida de la médula ósea debido a las toxinas urémicas y al estado inflamatorio, la disminución de la disponibilidad de hierro para la eritropoyesis y el aumento de los niveles de hepcidina, una vida media de los hematíes acortada o déficits vitamínicos (vitamina B₁₂ o ácido fólico), entre otros.

4.3.4 Enfermedades óseas

(FMER, 2020) Afirma que los riñones que presentan un daño ya no pueden procesar la vitamina D, que ayuda a absorber calcio, pueden debilitarse los huesos. De igual manera agrega que la producción excesiva de la hormona paratiroidea, que es una complicación frecuente de la insuficiencia renal, puede liberar el calcio de los huesos.

4.3.5 Problemas de sueño

(Araya, 2018) Manifiesta que el sueño es una necesidad biológica prioritaria para todo ser, en los pacientes con enfermedad renal crónica los problemas relacionados con el sueño se consideran de importancia clínica, dado que generan estrés y afectan negativamente la calidad de vida. De los múltiples problemas a los que se ven enfrentados los pacientes en diálisis, los más reportados son los trastornos del sueño.

4.3.6 Sobre carga de Líquidos

(FMER, 2020) Explica que se elimina líquido del cuerpo durante la hemodiálisis, beber más cantidad de líquidos que la recomendada entre tratamientos de hemodiálisis puede provocar complicaciones que pongan en riesgo la vida, como insuficiencia cardíaca o acumulación de líquido en los pulmones.

4.3.7 Pericarditis

(Orozco, 2015) Postula que la pericarditis asociada a hemodiálisis se relaciona a enfermedades intercurrentes y enfermedades sistémicas, las manifestaciones clínicas pueden ser variadas: dolor torácico, fiebre, tos, frotos pericárdicos, cardiomegalia en la radiografía de tórax e inestabilidad hemodinámica durante la sesión de diálisis.

4.3.8 Valores altos de potasio

(Ocharan, 2012) Describe que la hiperpotasemia en pacientes en hemodiálisis se entiende como la sobreabundancia de potasio en el compartimento extracelular de estos individuos.

Las causas más frecuentes de la hiperpotasemia en hemodiálisis incluyen ingesta excesiva de potasio, la mejoría por una dieta indiscriminada en potasio, pero ocasionalmente por sobrecarga intravenosa u oral de potasio; el inadecuado recambio del potasio dialítico puede

ser una causa de hiperpotasemia en pacientes con enfermedad renal crónica que se saltan los tratamientos de diálisis o reducen sus sesiones más cortas.

4.4 Factores de riesgo que inciden en el paciente para que se encuentre en tratamiento de hemodiálisis.

(American Kidney Fund, 2020) Señala que dentro de los factores de riesgos para que una persona pueda padecer de enfermedad renal crónica y necesite de tratamiento de hemodialisis son los siguientes:

4.4.1 Diabetes

Según la información obtenida en dicha revista se dice que en un alto porcentaje se encuentra la diabetes como la causa número uno de falla renal. Una dieta especial, ejercicio y medicamentos pueden ayudar a controlar la diabetes y prevenir las complicaciones, pero algunas personas con diabetes aún pueden desarrollar enfermedad de los riñones, incluso con buena atención médica, eso va a estar en dependencia a como responda el sistema inmunológico de la persona.

4.4.2 Presión arterial alta

Es la causa número dos de falla renal, puede ser una causa de enfermedad de los riñones, y un síntoma de ella porque los riñones sanos ayudan a regular su presión arterial. Mantener

la presión arterial bajo control puede ayudar a prevenir la enfermedad de los riñones o a evitar que empeore.

4.4.3 Antecedentes familiares

Tanto la diabetes como la presión arterial alta se dan en las familias. Todos podemos estar en riesgo de contraer estas enfermedades si un pariente cercano (padre, abuelo o hermano) ha sido diagnosticado con uno o ambas patologías. La diabetes y la presión arterial alta son las causas más comunes de enfermedad renal.

4.4.4 Raza o Etnicidad

Los afroamericanos, los hispanos, los nativos americanos y los asiático-americanos tienen más probabilidades de tener enfermedad de los riñones. Los médicos y los investigadores no están exactamente seguros de por qué estos grupos tienen más riesgo de enfermedad de los riñones. Puede deberse a que estos grupos tienden a tener tasas más altas de diabetes y presión arterial alta. El acceso a la atención médica y otros factores también pueden contribuir.

4.5 Como mejora el paciente renal crónico sus funciones renales con el tratamiento de hemodiálisis.

(Somarriba, 2020) Afirma que el tratamiento de hemodiálisis ayuda a controlar los valores clínicos del laboratorio, aunque la función renal no mejore en su totalidad el tratamiento de hemodiálisis es el ideal para poder cumplir las metas de mejoría en el paciente.

La hemodiálisis puede ayudar en la etapa aguda de la enfermedad del paciente, si un paciente tiene una lesión aguda y necesita el apoyo de la hemodiálisis, su riñón todavía está apto para someterse al tratamiento.

(MINSA MX, 2012) Postula que la mejora del paciente, ante diferentes patologías consecuentes del tratamiento de hemodiálisis, de la siguiente manera:

4.5.1 En anemias

Cuando la concentración de hemoglobina está por debajo de 13,5 gr/dl en varones y menos de 12 gr/dl en mujeres. Es una complicación muy frecuente en los pacientes con enfermedad renal crónica, dada por la disminución en la producción de eritropoyetina, unida a factores adicionales como déficit de ingesta, déficit de ácido fólico, pérdidas adicionales durante la hemodiálisis y en algunas oportunidades por sangrado digestivo ocasionado por gastritis urémica.

4.5.1.1 Exámenes de laboratorios

- Hemoglobina, hematocrito.
- Índices eritrocitarios.
- Recuento de leucocitos y plaquetas.
- Recuento de reticulocitos.
- Hierro sérico, ferritina, saturación de transferrina.

4.5.1.2 Tratamiento

El paciente necesita previa evaluación clínica, se debe tratar a los pacientes con enfermedad renal crónica con suplementos de eritropoyetina, hierro, ácido fólico y complejo B, salvo alguna contraindicación.

Suplementos de hierro

Determinar el déficit absoluto (ferritina sérica < 100 ug/L; IST $< 20\%$) y déficit funcional (ferritina > 100 ug/L; IST $> 20\%$)

Se utiliza la suplementación de hierro en pacientes con hemodiálisis crónica y hemoglobina < 11 gr/dl, Ferritina 200 a 500 ug/L, IST 20 a 40% En caso de mejorar los niveles de ferritina, pero no los de hemoglobina, se deberá iniciar el Agente Estimulante de

la Eritropoyesis, para reponer hierro en déficits importantes se debe administrar hierro intravenoso. Puede administrarse con los siguientes esquemas:

- Dosis de 500 a 1000 mg en bolo, dosis única por infusión, diluido en 300 a 500 mL de solución fisiológica en tres horas.
- Dosis de 1000 mg divididos en 10 sesiones de 100 mg cada una. Para medir el hierro sérico se suspenderá la administración de hierro durante dos semanas. En pacientes con enfermedad renal crónica con hemoglobina en rango recomendado, que no reciben agente estimulante de eritropoyesis con ferritina = 100 ug/L e IST > 20%, se debe realizar control de ferrocínética cada seis meses. En pacientes que reciben agente estimulante de eritropoyesis en fase de corrección, mientras no se obtiene la hemoglobina deseada, la ferrocínética debe realizarse cada uno a tres meses, si recibe hierro endovenoso, pero el control deberá ser más frecuente si no lo recibe.

Una vez logrado el nivel de hemoglobina recomendado, el IST y la ferritina sérica podrán medirse cada 3 a 6 meses. Si en algún momento la ferritina es mayor a 500 ug por mL y el índice de saturación de transferrina es mayor del 50% se procederá a suspender su administración durante tres meses.

No administrar hierro en casos de: Procesos infecciosos en curso y en hepatopatías.

Eritropoyetina

(Berns, Golper, Motwani, 2020) Analiza que los agentes estimulantes de la eritropoyesis se usan comúnmente para tratar la anemia asociada con la enfermedad renal crónica. La resistencia a la eritropoyetina, o hiporreactividad, es un término utilizado para describir a los pacientes que no alcanzan la concentración de hemoglobina deseada a pesar de dosis más altas de lo habitual, requieren dosis cada vez más altas para mantener una concentración de hemoglobina.

Se inicia cuando la concentración de hemoglobina se encuentra por debajo de 10 gr/dl después de haber corregido el déficit de hierro. El objetivo de la suplementación con Agentes Estimulantes de la Eritropoyesis: Eritropoyetina es: Niveles de hemoglobina: > 11 gr/dl y < 13 gr/dl. Teniendo cuidado de no aumentar a más de esta cifra.

La dosis inicial de eritropoyetina es variable de acuerdo a la situación del paciente, pero se recomienda iniciar con 50 a 100 U/Kg/semana repartidas en dos a tres dosis semanales por vía subcutánea de preferencia. La dosis de eritropoyetina se ajustará de acuerdo a la evolución clínica y de laboratorio:

- En la fase de corrección la dosis debe adecuarse con el fin de aumentar la hemoglobina 1 a 2 gr/dl por mes. Si el aumento es menor a 1 gr/dl mes se debe incrementar la dosis en un 25%. Si el aumento es mayor a 2 gr/dl por mes se disminuye la dosis en un 25 a 50%, o se suspende la eritropoyetina transitoriamente.

- En la fase de mantenimiento, una vez alcanzado el nivel de hemoglobina deseado la dosis debe ajustarse de acuerdo a la evolución: Si la hemoglobina aumenta o disminuye más de 1 gr/dl se justifica disminuir o aumentar la dosis en un 25%. Se define como resistencia a la eritropoyetina si después de administrar 300 U/Kg/semana por vía subcutánea o 450 U/Kg/semana por vía intravenosa no se ha mantenido o alcanzado el objetivo.
- Como otra alternativa de fármaco Agentes Estimulantes de la Eritropoyesis contamos con la Darbepoetina alfa, que ha demostrado tiempo de acción más prolongado y aparentemente menos efectos colaterales.
- La transfusión de glóbulos rojos está indicada, siempre individualizando y valorando el riesgo beneficio en pacientes con: anemia severa sintomática, pérdida aguda de sangre, resistencia a la eritropoyetina, pérdida crónica de sangre.

4.5.2 Enfermedades del metabolismo óseo mineral

La enfermedad ósea en pacientes en diálisis se produce por efecto del hiperparatiroidismo secundario, apareciendo cuando el filtrado glomerular se encuentra entre 50 y 70 mL/minuto.

Las causas son:

- Hipocalcemia.
- Disminución del nivel de vitamina D3 activa.
- Retención de fosfatos.

Los valores de vitamina D3 bajos se deben a la reducción de la hidroxilación de la vitamina D3 por parte del riñón. Esta disminuye la síntesis de Parathormona, mientras que la hiperfosfatemia estimula su síntesis.

4.5.2.1 Exámenes de laboratorio

- Niveles elevados de fosfatasa alcalina hasta 10 veces su valor basal.
- Niveles de Calcio variables, aunque lo habitual es encontrar hipocalcemia.
- Fósforo elevado.
- Parathormona elevada por encima de 200 a 300 picogramos por mL

4.5.2.2 Tratamiento

Los objetivos del control de la Parathormona secundaria para obtener una mineralización normal son:

- Normalizar el Calcio sérico, idealmente por debajo de 10 mg/dl
- Normalizar el fósforo sérico a un rango de 3,5 a 5 mg/dl
- Producto Calcio Fósforo menor a 55 mg²/dl
- Tratar la Parathormona elevada hasta un valor de 150 – 300 pg/ml
- Prevenir las calcificaciones extra óseas

Para evitar la toxicidad por aluminio se emplean las siguientes medidas:

4.5.3 Control del Calcio

Administración de carbonato o citrato de calcio. Ingerir con las comidas si queremos utilizarlo como quelante del fósforo y alejado de las comidas como aporte. Mantener los niveles de calcio entre 5 y 7 mg/dL en el líquido de hemodiálisis.

4.5.4 Control del Fósforo

Disminuir ingesta de fósforo hasta mantener niveles séricos recomendados. Recordamos que los alimentos ricos en fósforo son: lácteos, mariscos, algunos cereales.

4.5.5 Control de la Parathormona

El uso de calcitriol o vitamina D debe iniciarse si:

- Niveles de calcio sérico no pueden mantenerse en 9 a 10 mg/dL
- Si la Parathormona sobrepasa los 200 picogramos/dL La dosis inicial recomendada por vía oral es de 0.25 a 050 mg/día, con un incremento de 0.25 µg/día cada 1 a 2 meses. Los pulsos de calcitriol deber ser administrados 6 a 8 (2mg) semanalmente, con reducción o incremento en relación con los valores de Parathormona.

4.6 Métodos diagnósticos fundamentales

a) Cociente albúmina/creatinina

(Alberto Martinez, 2014) Expresa que la albuminuria constituye, junto con la filtración glomerular, la base del diagnóstico actual de la enfermedad renal crónica. La presencia de

concentraciones elevadas de proteína o albúmina en la orina, de forma persistente, no solo es un signo de lesión renal, sino muchas veces también de daño sistémico, más allá del riñón.

Distintos estudios han mostrado la importancia de la proteinuria en la patogenia de la progresión de la enfermedad renal crónica así como la relación de la albuminuria con el pronóstico renal y con la mortalidad en diversas poblaciones de modo independiente de la filtración glomerular y otros factores de riesgo clásicos de enfermedad cardiovascular.

En el caso de pacientes con enfermedad renal crónica diagnosticada y proteinuria significativa (por ejemplo, Cociente albumina/ creatinina $> 300-500$ mg/g), se podría realizar la monitorización a partir del cociente proteínas/creatinina en orina por tratarse de una determinación más económica y porque, a medida que se incrementa la proteinuria, especialmente en proteinuria nefrótica, el Cociente albumina/ creatinina es menos sensible.

También se recomienda la utilización del cociente proteínas/creatinina en orina en pacientes con sospecha de enfermedad intersticial y de nefrotoxicidad por antirretrovirales, ya que en ambas situaciones la proteinuria está constituida fundamentalmente por proteínas de bajo peso molecular, diferente a la albúmina. Para considerar que una persona tiene albuminuria son necesarios 2 valores elevados en 3 muestras obtenidas durante un período de 3 a 6 meses.

b) Creatinina en suero

(SPSR, 2012) Refiere que la creatinina es un residuo de la masa y actividad muscular. Su nivel en sangre, es el dato más objetivo y fiable para conocer cómo funcionan los riñones. De este dato y en base a unas fórmulas en la que se tiene en cuenta la edad, el sexo y el peso, se puede calcular, el porcentaje de función renal (filtrado glomerular), a medida que la creatinina sube.

(Wiener lab, 2020) Inserto de laboratorio describe el procedimiento técnico de la Creatinina de la siguiente manera:

Significado Clínico

La creatinina, compuesto sumamente difusible, se elimina del organismo casi exclusivamente por filtración renal. Su determinación en suero constituye parámetros importantes para el diagnóstico de diversas afecciones renales. La determinación de creatinina sérica es más utilizada como índice de funcionalismo renal. En sangre vemos que el porcentaje de función renal o filtrado bajo.

Fundamento del Método

La creatinina reacciona con el picrato alcalino en medio tamponado, previa desproteinización con ácido pícrico, obteniéndose un cromógeno que se mide a 510 nm.

Procedimiento

En caso de que la muestra a utilizar sea suero, debe efectuarse una desproteinización de la siguiente manera:

- ✓ A 0,7 ml de suero agregar 3,5 ml de Reactivo A. Mezclar por inversión.
- ✓ Dejar reposar 10 minutos y centrifugar a 3000 r.p.m. durante 5 minutos como mínimo.
En tubos marcados B (Blanco), S (Standard), Ds y Do (Desconocidos suero y orina), colocar:
 - En el tubo B agregar 1ml de agua destilada, 2ml de Reactivo A, 0.5 ml de Reactivo B
 - En el tubo S agregar 0.5 ml de Standard, 0.5 ml de agua destilada, 2 ml de Reactivo A, 0.5 ml de Reactivo B
 - En el tubo Ds agregar 3 ml de desproteinizado, 0.5 ml de Reactivo B
 - En el tubo Do agregar 0,5 ml de orina diluida, 0.5 ml de agua destilada, 2 ml de Reactivo A, 0.5 ml de Reactivo B
 - Mezclar por inversión.
 - Incubar 20 minutos a temperatura ambiente.
 - Luego leer en espectrofotómetro a 510 nm o en fotocolorímetro con filtro verde (500-540 nm), llevando a cero el aparato con agua destilada.

c) Nitrógeno ureico en sangre (BUN)

(Lehninger, 2009) Señala que la producción de urea tiene lugar casi exclusivamente en el hígado y representa el destino de la mayor parte del amoniaco ahí canalizado. La urea pasa

al torrente sanguíneo y de ahí a los riñones, y se excreta en la orina. El flujo del nitrógeno a través del ciclo de la urea varía con la dieta de un individuo a otro.

(BioSystems, 2013) Inserto de laboratorio describe el procedimiento técnico de urea de la siguiente manera:

Significado clínico

La urea se sintetiza en el hígado como un producto de la desaminación de los aminoácidos. Su eliminación en la orina representa la principal vía de excreción del nitrógeno. Se encuentran concentraciones elevadas de urea en plasma como consecuencia de una dieta hiperproteica, aumento del catabolismo proteico, después de una hemorragia gastrointestinal, ligera deshidratación, shock e insuficiencia cardíaca o tratamiento con glucocorticoides (uremia prerrenal).

La utilidad de la urea como indicador de la función renal está limitada por la variabilidad de su concentración plasmática como consecuencia de factores no renales.

Fundamento del método

La urea presente en la muestra origina, según las reacciones descritas a continuación, un indofenol coloreado que se cuantifica espectrofotométricamente.

Procedimiento

Atemperar los Reactivos a temperatura ambiente luego pipetear en tubos de ensayo:

- En el tubo marcado como Blanco agregar 1 ml de Reactivo A
- En el tubo marcado como Patrón agregar 10 uL de patrón de urea
- En el tubo marcado como Muestra agregar 10 uL de muestra y 1.0 ml de Reactivo A
- Agitar bien e incubar los tubos durante 10 minutos a temperatura ambiente (16-25°C) o durante 5 minutos a 37°C.
- Pipetear de Reactivo B 1.0 ml y agregar a cada tubo.
- Agitar bien e incubar los tubos durante 10 minutos a temperatura ambiente (16-25°C) o durante 5 minutos a 37°C.
- Leer la absorbancia (A) del Patrón y de la Muestra a 600 nm frente al Blanco. El color es estable durante al menos 2 horas.

d) Hematocrito

(Fresenius Medical Care, 2016) Expone que el hematocrito es el porcentaje de glóbulos rojos en el torrente sanguíneo en comparación con el volumen total de sangre. Tener esta información en tiempo real permite realizar intervenciones proactivas sobre la base de la cantidad de líquido de los tejidos que el organismo puede trasladar, o rellenar, al torrente sanguíneo en un momento dado durante el tratamiento de hemodiálisis.

(Martínez, 2012) En su manual de laboratorio describe el procedimiento técnico de Hematocrito de la siguiente manera:

Fundamento

Con el valor del hematocrito se confirma el diagnóstico de diferentes enfermedades y patologías, como es el caso de las anemias y la policitemia. En esta prueba se mide la cantidad de eritrocitos de la sangre en porcentaje del total, o lo que es lo mismo, el porcentaje de células que transportan oxígeno frente al volumen total de sangre, determinado por proceso de centrifugación.

Procedimiento

- Utilice tubos capilares de 7 cm de largo por 1 mm de grosor, llenar las $\frac{3}{4}$ partes del capilar, con sangre venosa bien homogeneizada.
- Cerrar la punta del tubo capilar sellando a la llama del mechero (evite quemar el paquete globular) o con plastilina.
- Centrifugar por 5 min. a 10,000 rpm
- Leer el resultado en escalas comerciales, de la siguiente manera:

Que el extremo inferior del tubo quede exactamente al mismo nivel de la línea horizontal correspondiente al cero. Desplace el tubo a través de la escala hasta que la línea marcada con el número 100 quede al nivel del tope de la columna de plasma. Vigile que el fondo de la columna de eritrocitos continúe sobre la línea cero. El tubo debe encontrarse completamente

en posición vertical. La línea que pase al nivel del tope de la columna de eritrocitos indicará la fracción de volumen de éstos.

e) Proteínas totales y fraccionadas

(wiener lab, 2020) Inserto de laboratorio describe el procedimiento técnico de las proteínas totales de la siguiente manera:

Significado Clínico

Son compuestos orgánicos macromoleculares, ampliamente distribuidos en el organismo, esenciales para la vida. Actúan como elementos estructurales y de transporte y aparecen bajo la forma de enzimas, hormonas, anticuerpos, factores de coagulación, etc.

La determinación de proteínas totales es útil para el monitoreo de cambios ocasionados por diversos estados de enfermedad. En condiciones patológicas como pérdidas renales, desnutrición, infecciones prolongadas, etc. Y suele presentarse como hipoproteinemias.

Fundamento del método

Los enlaces peptídicos de las proteínas reaccionan con el ion cúprico en medio alcalino, para dar un complejo color violeta con máximo de absorción a 540 nm, cuya intensidad es proporcional a la concentración de proteínas totales en la muestra.

Procedimiento

En tres tubos marcados B (Blanco), S (Standard) y D (Desconocido), colocar:

- En el tubo B agregar 2.0 ml de Reactivo A
- En el tubo S agregar 20 uL de calibrador y 2.0 ml de Reactivo A
- En el tubo D agregar 20 uL de muestra y 2.0 ml de Reactivo A
- Mezclar con varilla. Incubar durante 15 minutos a 37° c.
- Leer en espectrofotómetro a 540 nm o en fotocolorímetro con filtro verde (520-560 nm) llevando a cero con el Blanco de Reactivo.

f) TP

(Soluplastin, 2020) Inserto de laboratorio explica el procedimiento técnico de TP de la siguiente manera:

Significado clínico

El tiempo de protrombina es el test de mayor importancia clínica en la evaluación de desórdenes de la vía extrínseca de la coagulación. Su sensibilidad a alteraciones cualitativas y cuantitativas de factores de la vía extrínseca y común, le permite ser empleado en: detección de deficiencias simples o combinadas de factores, por alteraciones hereditarias o adquiridas (hepatopatías, deficiencia de vitamina K, etc.), estudios pre quirúrgicos, determinación específica de la actividad de factores: II, V, VII y X, monitoreo de terapia con anticoagulantes orales, por su sensibilidad a factores vitamina K dependientes (II, VII y X).

Fundamento del método

El método se basa en la medición del tiempo de formación del coágulo de fibrina, al agregar una tromboplastina cálcica a un plasma citratado.

Procedimiento

- Precalentar el Reactivo A a 37°C (no más de 20 minutos)
- En un tubo precalentado a 37°C, colocar 100 µl de muestra. Incubar 1 minuto en baño maría a 37°C.
- Disparar el cronómetro con el agregado de 200 µl del Reactivo A precalentado.
- Previo al tiempo estimado de coagulación, sacar el tubo del baño, deslizando suavemente el contenido líquido desde el fondo hasta la mitad del tubo y detener el cronómetro en el momento de aparición del coágulo.
- Registrar el tiempo de formación del coágulo.
- Repetir la determinación y promediar el resultado para cada muestra. Si la diferencia entre los replicados es mayor a 5%, se aconseja repetir el procedimiento.

4.6.2 Pruebas Complementarias

a) Análisis de Electrolitos en sangre

(UCN, 2012) Menciona que los electrolitos, también conocidos como la química de la sangre, son sustancias químicas que normalmente se filtran fuera de la sangre a través de los

riñones. Los niveles muy altos o muy bajos se deben a una disminución de la función renal. El análisis de electrolitos incluye los niveles de potasio, sodio, fósforo, calcio y magnesio.

(Espinosa-Cuevas, 2016) De igual manera habla sobre electrolitos. En fases tempranas de la enfermedad renal crónica se mantienen normales las concentraciones de electrolitos. Cuando la enfermedad renal ha avanzado, es necesario restringir el contenido de electrolitos de la dieta para evitar hipertensión, edema, hipocalcemia o hipercalcemia.

Potasio

Los riñones son la vía principal de excreción de este nutrimento inorgánico; por esta razón, el daño renal puede incrementar sus concentraciones séricas. El potasio interviene, entre otras funciones, en el funcionamiento del sistema nervioso y en la contractibilidad del tejido muscular cardíaco, por lo que su control en la dieta es importante.

En la enfermedad renal crónica en fases tempranas la causa principal de hipo o hipercalcemia es la ingestión excesiva de potasio, respectivamente. Un consumo dietético elevado de potasio puede evolucionar peligrosamente hacia hipercalcemia, causando debilidad muscular, calambres e irregularidad de los latidos del corazón, pudiéndose presentar paro cardíaco.

La concentración de potasio en enfermedad renal crónica incipiente a moderada permanece sin variaciones; sin embargo, se recomienda limitar su ingestión a 2-3 g de potasio/ día (50-80 mEq), ya que la liberación de depósitos celulares de este ion como consecuencia del catabolismo proteínico puede causar un aumento importante del mismo.

Sodio

En la falla renal, el cuerpo es incapaz de eliminar el exceso de sodio, por lo que permanece en los tejidos junto con el agua. La mayor fuente de sodio en la dieta es la sal para cocinar. Un elevado consumo de sodio en la dieta produce hipertensión arterial, sed y edema. La ingestión de sodio se debe reducir en forma crónica. Se aconseja un consumo aproximado entre 1.5-3 g sodio/día, (65-130 mEq); sin embargo, en algunos casos la restricción tiene que ser más estricta.

b) Tira reactiva en orina

(UCN, 2012) Señala que el análisis de las tiras reactivas en orina indica si hay proteína en la orina. La proteína en la orina (proteinuria) puede indicar que existe un problema para que los riñones puedan filtrar la sangre en forma correcta. Muchas enfermedades, como la diabetes y la hipertensión, pueden causar proteinuria.

c) Perfil fosfocalcico

(Espinosa-Cuevas, 2016) Destaca que el perfil fosfocalcico está compuesto por Calcio, fósforo y Vitamina D. A medida que la filtración glomerular disminuye, hay un descenso en la eliminación de fósforo, produciéndose hiperfosfatemia, lo que ocasiona una disminución en la concentración sérica de calcio.

La hipocalcemia estimula un aumento en la secreción de hormona paratiroidea, generándose hiperparatiroidismo secundario. Esta hormona trata de compensar el desequilibrio de calcio y fósforo, liberando calcio de los huesos, por lo que éstos se vuelven más frágiles; a esta condición se le llama osteodistrofia renal.

Existen algunas evidencias que sugieren que el control de la hiperfosfatemia reduce la progresión del daño renal. Adicionalmente la restricción de fósforo es crucial para mantener una normo calcemia y minimizar el desarrollo del hiperparatiroidismo secundario, así como la presencia de enfermedad ósea.

d) Examen de hemoglobina

(Lehninger, 2009) Da a conocer que el oxígeno es unido y transportado por la hemoglobina de los eritrocitos. Se forma a partir de células madres precursoras llamadas hemocitoblastos. Los riñones normalmente producen una sustancia denominada eritropoyetina, que le ordena al cuerpo producir glóbulos rojos. Cuando los riñones no están

funcionando bien, hay menor cantidad de esta hormona y comienza a disminuir la hemoglobina.

e) Albumina

(UCN, 2012) Considera que la albúmina es la proteína más abundante del plasma sanguíneo, Los Nefrólogos saben, que la cantidad de albumina en la orina es uno de los indicadores mayores que tienen para avanzar el pronóstico de una enfermedad renal y una gran parte del esfuerzo que hacen con el tratamiento, va destinado a reducir la cantidad de albumina en orina lo más posible dado que su reducción va asociada a mejores resultados cardiovasculares y renales.

El doctor (Somarriba, 2020) da su opinión basada en la valoración de las siguientes pruebas:

Son parámetros de seguridad en el paciente renal, la primera prueba es la tasa de filtrado glomerular en el cual se clasifican al paciente desde el estadio 1 al 5, está basado bajo dos fórmulas utilizadas a nivel internacional, utilizando la creatinina como marcador principal para esa fórmula. La urea menor a 80 mg/dl y la creatinina son parámetros para valorar al paciente si está en una hemodiálisis adecuada, aunque la creatinina no siempre es un buen parámetro incluso es un poco controversial en la hemodiálisis, porque muchas veces los pacientes piensan que al estar baja la creatinina esto cambia, es algo contradictorio porque

lo más conveniente es estar alto esto significa que hay masa muscular produciendo creatinina. Si la creatinina es baja entonces no hay masa muscular. Entonces eso tiene un acceso no recomendado.

Otras pruebas importantes a valorar son que los electrolitos estén bien controlados como el potasio, si este no alcanza los niveles normales el paciente va persistir con hipercalcemia, se espera que la Albumina se haya recuperado, que la gasometría no presente acidosis, estos son parámetros adecuados que se debe saber sus valores en el paciente renal para saber si está siendo bien hemodializado.

El TP es una prueba que no se hace rutinaria en la hemodiálisis, pero si está indicada lo que sucede es que cuando el paciente está bajo tratamiento hemodiálisis se le debe aplicar un tratamiento de coagulación. La anticoagulación se aplica a la hora de la conexión con heparina, con el fin de que el paciente no forme coágulos en la sesión de hemodiálisis, y así no produzca un efecto secundario (intoxicación)

La BHC es importante porque los pacientes de hemodiálisis necesitan metas es decir necesitan evitar anemias tener un buen control óseo mineral (calcio, fosforo) lo que tiene que ver con la misma urea y fosfatasa alcalina.

4.7 Criterios que deben cumplirse en el proceso de hemodiálisis

4.7.1 Prescripción a la hemodiálisis

(MINSA MX, 2012) Instruye que la prescripción es la cantidad de diálisis requerida por un paciente, según la cinética de la urea, siguiendo el índice de catabolismo proteico (Kt/V): se recomienda un Kt/V mayor a 1.2 y que los valores de nitrógeno ureico sanguíneo post hemodiálisis se hayan reducido entre 30% a 35% de los valores prediálisis en la primera sesión y posteriormente hasta 65 a 70%.

Para ello, el flujo sanguíneo (QB) se calcula en base al aclaramiento de urea en el dializador elegido. El objetivo es conseguir una depuración de urea de 3 a 4 mL/kg/min (en las primeras sesiones se recomienda lograr niveles de depuración menores de 1.5 a 2 mL/kg/min); para lograrlo, los flujos sanguíneos deben oscilar entre 150 a 200 mL/min/m² o 5 a 7 mL/min/Kg. Una formula útil es: $QB \text{ (mL/min)} = 2.5 \times \text{peso (Kg)} + 100$

Toma de muestra al final de la diálisis para el cálculo del modelo cinético de la urea y kt/V mensuales: la técnica de flujo lento para obtener la muestra de sangre depende del volumen de sangre que contiene la línea sanguínea. Es suficiente un flujo lento de 50 mL/min durante 17 segundos.

4.7.2 Indicaciones a la hemodiálisis

- Pacientes con insuficiencia renal crónica terminal con depuración de creatinina \leq a 10 mL/min y en diabéticos \leq a 20 mL/min.
- Pacientes en quienes la diálisis peritoneal está contraindicada.

4.8. Control y seguimiento del paciente en hemodiálisis

4.8.1 Laboratorio

(MINSA MX, 2012) Recomienda la realización de los siguientes exámenes de laboratorio al ingreso de los pacientes a programa de Hemodiálisis:

- Grupo Sanguíneo
- Hemograma completo
- Química sanguínea completa: Urea, Creatinina, ácido úrico, Glicemia, Perfil lipídico (colesterol, triglicéridos, VLDL, LDL), Perfil Hepático (bilirrubinas, transaminasas, Fosfatasa Alcalina), Proteínas totales, albúmina, electrolitos (Na, K, Ca, P)
- PTH intacta
- Perfil férrico
- Hemoglobina glicosilada en diabéticos
- Examen general de orina y Urocultivo
- Tiempo de protrombina – INR

También recomienda que se realicen mensualmente:

- Hemograma completo
- Química sanguínea completa (Urea pre y post hemodiálisis, glicemia, ácido úrico, proteínas totales, albúmina, electrolitos: Na, K, Ca, P)

Se recomienda que se realicen trimestralmente:

- Perfil férrico
- Perfil hepático
- Perfil lipídico
- Parathormona intacta

4.8.2 Serología Virales

(MINSA MX, 2012) Explica que es obligatorio que se solicite siempre al ingreso de todo paciente las siguientes serologías:

- VIH
- Hepatitis B: HBsAg y HBcAc
- Hepatitis C

También recomienda repetir estas serologías cada 3 meses (tanto para pacientes como para el personal)

4.8.3 Vacunación en hemodiálisis.

(MINSA MX, 2012) Continúa explicando que será obligatoria para todos los pacientes de la unidad de hemodiálisis, y para el personal que trabaja en la unidad de hemodiálisis la vacuna para hepatitis B.

La dosis a aplicar debe ser doble de la habitual para los pacientes, vía intramuscular. Tras uno o dos meses de finalizada la vacunación, se estudiarán los títulos de AcHBs en suero. Se entienden títulos protectores aquellos superiores a 10 UI/L. Si la pauta es de 4 dosis, se evaluará la respuesta al mes de administrada la tercera dosis. En los pacientes que no hayan obtenido respuesta a la vacunación (títulos de AcHBs inferiores a 10 UI/L) se aconseja una segunda pauta. Si tras ello no responden se considerarán definitivamente como no respondedores.

V. Diseño Metodológico

5.1 Tipo de investigación

5.1.1 Investigación documental

(Uriarte, 2020) Explica que puede definirse la investigación documental como una estrategia de comprensión y análisis de realidades teóricas o empíricas mediante la revisión, cotejo, comparación o comprensión de distintos tipos de fuentes documentales referentes a un tema específico, a través de un abordaje sistemático y organizado.

Por lo tanto, esta investigación es de carácter documental ya que se tomó como fuente de información diferentes estudios para poder dar bases sólidas al presente estudio.

5.2 Enfoque

5.2.1 Enfoque cualitativo

(Hernandez Sampieri, 2013) Explica que el enfoque cualitativo utiliza la recolección de datos sin medición numérica para descubrir o afinar preguntas de investigación en el proceso de interpretación.

Es por ello que la presente investigación se utiliza este enfoque para obtener una comprensión de las opiniones y motivaciones, de enfoque y preguntas de texto abiertas para recopilar información.

5.3 Área de Estudio

La presente investigación documental, pertenece a la línea de investigación del área de Bioquímica Clínica, ya que contribuye en el diagnóstico y mejora de salud del paciente con enfermedad renal crónica, mediante las pruebas del perfil renal y pruebas complementarias que se utilizan.

5.4 Materiales y Métodos

En el presente estudio se utilizó como fuente de investigación, documentos de diferentes fuentes de autores primarios como libros de Hematología y Bioquímica clínica, al igual que insertos de laboratorio y manual de técnicas. También cuenta con una entrevista realizada a un médico internista que da una información reciente y actualizada a cerca de este estudio.

(Murillo, 2005) La entrevista es la técnica con la cual el investigador pretende obtener información de una forma oral y personalizada. La información versará en torno a acontecimientos vividos y aspectos subjetivos de la persona tales como creencias, actitudes, opiniones o valores en relación con la situación que se está estudiando.

Los autores han respetado sus teorías, demostrando sus propios análisis y opiniones, no alterando ni omitiendo información, por lo tanto, evaluando las distintas teorías y definiciones acorde al presente estudio, consideramos viables su información, plasmándola en el presente trabajo investigativo.

Como material de elaboración se utilizó el programa Word 2016 para la realización y modificación de nuestro trabajo escrito, así como el programa PowerPoint, que sirvió de apoyo en la presentación del documento proyectando una serie de diapositivas simples de acuerdo al tema, igualmente se trabajó con el programa Lucidchart para la elaboración de flujogramas que servirán para una explicación más sintetizada, la normativa APA 6ta edición con el fin de darle una mejor redacción y orden al escrito.

VI. Conclusiones

- La valoración del paciente renal crónico se relaciona con el comportamiento de las pruebas del perfil renal, hematocrito y métodos fundamentales como: la creatinina en suero, el nitrógeno ureico, el hematocrito, proteínas totales y fraccionadas y el tiempo de protrombina, una prueba por la cual es utilizada para detectar alteraciones en los factores de coagulación. Existen pruebas complementarias útiles en el área como lo son los electrolitos, tiras reactivas, perfil fosfocalcico, hemoglobina, albúmina que de igual manera son necesarias para regular la mejoría del paciente.
- Los factores de riesgo que afectan a los pacientes bajo tratamiento de hemodiálisis son: la diabetes, como patología número uno de falla renal, presión arterial la cual es la causa número dos de daño renal, los antecedentes familiares, y la raza o etnia del paciente, encontrando a los afroamericanos con mayor riesgo de sufrir un daño renal.
- El procedimiento de hemodiálisis empieza por la preparación la cual debe iniciarse meses antes de iniciar el proceso en el cual se debe evaluar el peso, presión arterial entre otras, cuando se inicia el proceso de hemodiálisis al paciente se le insertan dos agujas en los brazos las cuales funcionan para dializar la sangre, el paciente puede presentar diversos síntomas que van desde náuseas y cólicos abdominales, por lo tanto se debe controlar la presión arterial y la frecuencia

cardiaca y cuando se completa el proceso se retiran las agujas y se aplica un vendaje para evitar un sangrado.

- Los métodos que se utilizan para realizar las pruebas de perfil renal y hematocrito son insertos de laboratorios establecidas por casas comerciales, entre las pruebas de perfil renal se encuentran: Creatinina, Nitrógeno de Urea, Proteínas totales y fraccionadas, Tiempo de Protrombina y como una prueba fundamental se le agrega el porcentaje de Hematocrito.
- Las complicaciones que presentan el paciente durante el proceso de hemodiálisis se encuentra la presión arterial baja la cual es un efecto secundario del proceso, la anemia la cual es causada por la baja producción de eritropoyetina debido al mal funcionamiento del riñón, las enfermedades óseas debido a que no se puede procesar la vitamina D la cual ayuda a absorber el calcio y la sobrecarga de líquidos la cual pone en riesgo la vida del paciente ya que provocan insuficiencia cardiaca.
- El médico especialista en medicina interna con subespecialidad en Nefrología, apporto su opinión respecto, sobre el paciente con enfermedad renal crónica mejora gracias al tratamiento de hemodiálisis. Mediante una entrevista él expresó que el tratamiento de hemodiálisis ayuda a controlar los valores clínicos del laboratorio, aunque la función renal no mejore en su totalidad el tratamiento de hemodiálisis

es el ideal para poder cumplir las metas de mejoría en el paciente. De igual manera, agregó que es fundamental el uso de la técnica adecuada en el procedimiento de hemodiálisis para que el paciente sienta la menor cantidad de dolor, disminuyan los síntomas y prevenga las complicaciones, y por lo tanto pueda continuar con sus sesiones semanales, controlando sus valores clínicos y obteniendo una mejor calidad de vida.

VII. Glosario

ERC: Enfermedad Renal Crónica. “Consiste en el deterioro progresivo e irreversible de la función renal.”

Hb: Hemoglobina. “Proteína de los glóbulos rojos que lleva oxígeno de los pulmones al resto del cuerpo.”

IST: Índice de Saturación a la Transferrina. “Índice que mide el porcentaje de hierro que está siendo transportado por la transferrina del total de la capacidad disponible.”

EPO: Eritropoyetina. “Proteína, segregada principalmente por el riñón en el adulto y por el hígado en el feto, que estimula la producción de glóbulos rojos.”

AEE: Agente Estimulante de Eritropoyetina “(del inglés erythropoiesis-stimulating agent), abreviado ESA, es un agente similar a la citocina eritropoyetina, que estimula la eritropoyesis, proceso encargado de la producción de eritrocitos.”

DP: Diálisis Peritoneal “Es un procedimiento que permite depurar líquidos y electrolitos en pacientes que sufren insuficiencia renal.”

PHT: Parathormona “Sustancia producida por la glándula paratiroidea que ayuda al cuerpo a almacenar y usar el calcio.”

Toxinas: Son sustancias creadas por plantas y animales que son venenosas o tóxicas para los seres humanos.

Fistula: Conexión anormal entre una arteria y una vena, en la cual la sangre fluye directamente desde una arteria hacia una vena, omitiendo algunos capilares.

Acceso vascular: Es una apertura hecha en la piel y vaso sanguíneo durante una corta operación.

Hidroxilación: Realizar la hidrólisis en un compuesto orgánico descomponiendo sus elementos químicos mediante la acción del agua.

La Darbepoetina alfa: inyectable se usa para tratar la anemia (cantidad de glóbulos rojos menor que la normal) en personas con insuficiencia renal crónica (afección en la que los riñones dejan de funcionar, en forma lenta y permanente, a lo largo de un determinado período).

Quelante: Que tiene la propiedad de combinarse con los iones positivos bivalentes y trivalentes, formando complejos estables, desprovistos de toxicidad y eliminables a través de la orina.

Calcitriol: Se forma en los riñones o se produce en el laboratorio. Se usa como medicamento para aumentar las concentraciones de calcio en el cuerpo y así tratar las deficiencias de calcio esqueléticas y de los tejidos causadas por trastornos renales o tiroideos.

VIII. Bibliografías:

Fresenius Medical Care. (2016). Cómo interpretar el estado de sus líquidos durante la diálisis y el monitor Crit-Line. *Fresenius Medical Care*, 9.

Alberto Martinez, E. y. (octubre de 2014). *Documento de consenso para la detección y manejo de la enfermedad renal crónica*. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6983829/>

Alberto Martinez, Juan Navarro, Jose Gorriz. (2020). *Concepto y epidemiología de la enfermedad renal crónica en la diabetes mellitus*. Obtenido de Concepto y epidemiología de la enfermedad renal crónica en la diabetes mellitus: <https://www.nefrologiaaldia.org/es-articulo-concepto-epidemiologia-enfermedad-renal-cronica-103>

American Kidney Fund. (2020). Causas y factores de riesgo. *American Kidney Fund*.

Anna Yugero, R. y. (20 de Febrero de 2018). *Insuficiencia Renal Cronica*. Obtenido de [https://www.clinicbarcelona.org/asistencia/enfermedades/insuficiencia-renal-cronica/definicion#:~:text=La%20Insuficiencia%20Renal%20Cr%C3%B3nica%20\(IRC,volumen%20de%20agua%20del%20organismo.](https://www.clinicbarcelona.org/asistencia/enfermedades/insuficiencia-renal-cronica/definicion#:~:text=La%20Insuficiencia%20Renal%20Cr%C3%B3nica%20(IRC,volumen%20de%20agua%20del%20organismo.)

Araya, G. T. (2018). *Alteraciones del sueño mas frecuentes en las personas en diálisis*. Obtenido de

<https://www.revistaseden.org/imprimir.aspx?idArticulo=4424170095091093091424170>

Avendaño, L. H. (2012). Historia de la Nefrología en España. [*Sociedad Española de Nefrología*, 19-20.](#)

Berns, Golper, Motwani. (2020). *Hiporespuesta a los agentes estimulantes de la eritropoyesis (AEE) en la enfermedad renal crónica*. Obtenido de Hiporespuesta a los agentes estimulantes de la eritropoyesis (AEE) en la enfermedad renal crónica:

https://www.uptodate.com/contents/hyporesponse-to-erythropoiesis-stimulating-agents-esas-in-chronic-kidney-disease?search=hemodialisis%20significado&topicRef=1836&source=see_link

BioSystems. (Junio de 2013). *UREA/BUN - COLOR*. Obtenido de UREA/BUN - COLOR:

<http://www.biosystemsantioquia.com.co/images/docs/reactivos/quimica-clinica/bioquimica/11536c-ureabun.pdf>

Cebrian, C. J. (15 de Noviembre de 2016). *Los Calambres Musculares en la diálisis*. Obtenido de

<https://www.alcer-caceres.org/noticias/los-calambres-musculares-en-la-dialisis-por-que-se-producen-y-como-prevenirlos/>

Condes. (2020). ENFERMEDAD CARDIOVASCULAR (ECV) EN LA ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA.

[Revista Medica Clinica "Los Condes", 142-155.](#)

Diaverum. (2013). Como funciona la diálisis. [Diaverum.](#)

ELSEVIER. (2014). Consenso para la detección y manejo de la enfermedad renal crónica. *ELSEVIER*.

Espinosa-Cuevas, M. d. (2016). *Enfermedad renal*. Obtenido de Enfermedad renal:

https://www.anmm.org.mx/GMM/2016/s1/GMM_152_2016_S1_090-096.pdf

FMER. (2020). Hemodiálisis. [Foundation for Medical Education and Research.](#)

Hernandez Sampieri. (2013). *Metodología de la Investigación*. Mexico: [McGRAW-HILL /](#)

[INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.](#)

IntraMed. (2011). Hipotensión durante la diálisis. [IntraMed.](#)

Jaramillo, A. M. (2020). *Dialisis y Transplante* . Obtenido de

<https://www.npunto.es/revista/7/abordaje-de-las-complicaciones-agudas-en-la-unidad-de-dialisis-para-enfermeria>

Lehninger. (2009). Funcion de las Proteinas. En M. C. David Nelson, [*Principios de bioquímica* \(pág. 158\)](#). Estados unicos: Ediciones Omega S,A.

Lehninger. (2009). oxidacion de aminoacidos y produccion de urea. En M. C. David Nelson, [*principios de bioquímica* \(pág. 673\)](#). Estados unidos: Ediciones Omega S.A.

Martínez, S. C. (01 de Febrero de 2012). *Manual de prácticas de laboratorio "Biometría Hemática"*.

Obtenido de Manual de prácticas de laboratorio "Biometría Hemática":

<https://www.plerus.ac.cr/docs/manual-de-practicas-biometrica-hermatica.pdf>

Matthew. (21 de Abril de 2020). *Abordaje del paciente que necesita acceso vascular para*

hemodiálisis crónica. Obtenido de Abordaje del paciente que necesita acceso vascular para

hemodiálisis crónica: <https://www.uptodate.com/contents/approach-to-the-patient->

[needing-vascular-access-for-chronic-](https://www.uptodate.com/contents/approach-to-the-patient-)

[hemodialysis?search=libros%20de%20hemodialisis%20en%20espa%C3%B1ol&source=sea](https://www.uptodate.com/contents/approach-to-the-patient-)

[rch_result&selectedTitle=8~150&usage_type=default&display_rank=8#H2012494269](https://www.uptodate.com/contents/approach-to-the-patient-)

Milagros Fernandez, Jose Teruel. (4 de Marzo de 2020). *Técnicas de Hemodiálisis*. Obtenido de

Técnicas de Hemodiálisis: <https://www.nefrologiaaldia.org/es-articulo-tecnicas->

[hemodialisis-267](https://www.nefrologiaaldia.org/es-articulo-tecnicas-)

MINSA MX. (2012). *NORMAS DE HEMODIALISIS*. Obtenido de NORMAS DE HEMODIALISIS:

http://www.afam.org.ar/textos/material_junio_2019/dnh_normas_de_hemodialisis.pdf

Mitre, I. G. (2 de Junio de 2013). *Prevalencia de Enfermedad Renal Crónica*. Obtenido de

prevalencia de Enfermedad Renal Crónica:

<http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/retrieve/1320>

Ocharan-Corcuera, J. (enero- marzo de 2012). *Manejo del potasio en hemodiálisis*. Obtenido de

<https://www.elsevier.es/es-revista-dialisis-trasplante-275-articulo-manejo-del-potasio-hemodialisis-S1886284511000063>

Orozco, D. R. (Marzo de 2015). *ENFERMEDAD CARDIOVASCULAR , EN LA ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA*. Obtenido de

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0716864015000358>

Raquel Ojeda, T. y. (Enero- febrero de 2018). *Anemia en la enfermedad renal crónica: protocolo de estudio, manejo y derivación a Nefrología*. Obtenido de

<https://www.revistanefrologia.com/es-anemia-enfermedad-renal-cronica-protocolo-articulo-S0211699517301881>

Rodriguez, Mendivelso. (Septiembre de 2018). *DISEÑO DE INVESTIGACIÓN DE CORTE*

TRANSVERSAL. Obtenido de DISEÑO DE INVESTIGACIÓN DE CORTE TRANSVERSAL:

<https://www.unisanitas.edu.co/Revista/68/07Rev%20Medica%20Sanitas%2021->

[3 MRodriguez et al.pdf](#)

Sellares, V. L. (13 de junio de 2020). *INICIACIÓN A LA DIÁLISIS, ELECCIÓN DE MODALIDAD, ACCESO*

Y PRESCRIPCIÓN. Obtenido de file:///C:/Users/Familia%20Perez/Downloads/nefrologia-

[dia-136.pdf](#).

Soluplastin. (2020). *Tromboplastina cálcica para la determinación del Tiempo de Protrombina en*

una etapa. Obtenido de Tromboplastina cálcica para la determinación del Tiempo de

Protrombina en una etapa: <https://www.wiener->

lab.com.ar/VademecumDocumentos/Vademecum%20espanol/soluplastin_sp.pdf

Somarriba. (Diciembre de 2020). Insuficiencia Renal Crónica. (A. J. Joseling, Entrevistador)

Somarriba, J. J. (20 de Noviembre de 2020).

Somarriba, J. J. (20 de Noviembre de 2020). Insuficiencia Renal Crónica.

SPSR. (6 de junio de 2012). *Sistema de Salud Pública La Rioja*. Obtenido de Sistema de Salud

Pública La Rioja: <https://www.riojasalud.es/ciudadanos/catalogo->

multimedia/nefrologia/interpretando-los-analisis-del-rinon?showall=1

Steven, Davidson, Jeffrey. (30 de Septiembre de 2020). *Catéteres centrales para el acceso a hemodiálisis aguda y crónica*. Obtenido de Catéteres centrales para el acceso a hemodiálisis aguda y crónica: https://www.uptodate.com/contents/central-catheters-for-acute-and-chronic-hemodialysis-access-and-their-management?search=libros%20de%20hemodialisis%20en%20espa%C3%B1ol&topicRef=15151&source=see_link

UCN. (15 de Agosto de 2012). *Cómo interpretar los valores de laboratorio de los pacientes con enfermedad renal crónica/no en diálisis: qué significa*. Obtenido de Cómo interpretar los valores de laboratorio de los pacientes con enfermedad renal crónica/no en diálisis: qué significa: https://unckidneycenter.org/files/2017/10/labvalues_esp.pdf

Uriarte, J. M. (9 de marzo de 2020). *Investigación Documental*. Obtenido de Fuente: <https://www.caracteristicas.co/investigacion-documental/#ixzz6a2yFBwsR>

Velasco, M. P. (marzo de 2018). *PROCESO ASISTENCIAL INTEGRADO*. Obtenido de <https://www.saludcastillayleon.es/profesionales/es/procesos-asistenciales/procesos-asistenciales-gerencia-regional-salud/enfermedad-renal-cronica.ficheros/1367294-PAI%20Enfermedad%20Renal%20Cr%C3%B3nica.pdf>

Wiener lab. (2020). *Método colorimétrico con desproteínización para la determinación de creatinina en suero u orina*. Obtenido de Método colorimétrico con desproteínización para la determinación de creatinina en suero u orina: https://www.wiener-lab.com.ar/VademecumDocumentos/Vademecum%20espanol/creatinina_sp.pdf

wiener lab. (2020). *Metodo colorimetrico para la determinacion de proteinas totales en suero*. Obtenido de Metodo colorimetrico para la determinacion de proteinas totales en suero.: https://www.wiener-lab.com.ar/VademecumDocumentos/Vademecum%20espanol/proteinas_totales_aa_sp.pdf

Witrigo. (2018). *definiciones y características*. Obtenido de definiciones y características: <https://www.caracteristicas.co/investigacion-documental/#ixzz6cyy12Hzg>

Woo, Dellawo, Collins & otros. (13 de Mayo de 2020). *injerto arteriovenoso para hemodiálisis y sus complicaciones*. Obtenido de injerto arteriovenoso para hemodiálisis y sus complicaciones: https://www.uptodate.com/contents/arteriovenous-graft-creation-for-hemodialysis-and-its-complications?search=libros%20de%20hemodialisis%20en%20espa%C3%B1ol&topicRef=115151&source=see_link

Yugero, R. y. (20 de febrero de 2018). *Enfermedad Renal Crónica*. Obtenido de

[https://www.clinicbarcelona.org/asistencia/enfermedades/insuficiencia-renal-cronica/definicion#:~:text=La%20Insuficiencia%20Renal%20Cr%C3%B3nica%20\(IRC,volumen%20de%20agua%20del%20organismo.](https://www.clinicbarcelona.org/asistencia/enfermedades/insuficiencia-renal-cronica/definicion#:~:text=La%20Insuficiencia%20Renal%20Cr%C3%B3nica%20(IRC,volumen%20de%20agua%20del%20organismo.)

IX. Anexos



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

Facultad Multidisciplinaria de Carazo

FAREM- CARAZO

Departamento de Ciencia, Tecnología y Salud

Entrevista a Médico Especialista

La hemodiálisis es la forma en la que se tratar la insuficiencia renal crónica, la importancia por mejorar la calidad de vida del paciente es el incentivo por el cual se recurre a este tratamiento, conocer los avances en los pacientes y su mejoría es el propósito primordial para cualquier médico y personal de salud.

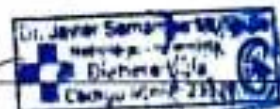
Por lo tanto, la entrevista tiene como objetivo solicitar su opinión, basada en sus estudios y años de práctica en el medio, la cual es de suma importancia para darle validez al presente estudio investigativo documental, además contar con una opinión resumida y sintetizada sobre la mejora del paciente gracias al tratamiento de hemodiálisis.

Datos personales

Nombre y apellido del Médico: Javier José Somarriba Munguía.

Especialidad: Nefrología Años de servicio: 2 años.

Centro de Trabajo: _____



[Handwritten signature and notes]
CP23321

Aspecto científico

1. ¿Qué pruebas del laboratorio son de mayor relevancia clínica para la evaluación del paciente con enfermedad renal crónica?

Se define la enfermedad renal crónica como aquella patología que ocasiona daño estructural y funcional al riñón en un periodo de más de 3 meses. Para su control se utiliza la tasa de filtrado glomerular la cual es una fórmula utilizadas a nivel internacional; asimismo se utiliza el valor de Creatinina como principal marcador.

En base a la filtración glomerular se clasifica al paciente desde estadio uno a estadio cinco. Luego se apoya con otros complementos como es la urea, ácido úrico, electrolitos, gasometría y biometría hemática completa, el cual este último es un examen importante a evaluar al paciente con enfermedad renal.

Para evaluar al paciente renal en Nicaragua se utiliza el valor de la Creatinina sérica.

2. ¿En qué momento considera prudente enviar a un paciente a sesiones de hemodiálisis? Y, ¿Cuáles son los valores de laboratorio que el paciente debe cumplir?

Muchas veces nos entusiasmos cuando encontramos un paciente con creatinina de 10 – 12 mg/dl, que por lo tanto ya se tomara la decisión de mandarlo a hemodiálisis y no es así, lo ideal siempre una evaluación completa del paciente, desde el punto de vista de los síntomas, y los valores de Creatinina. Calculando la tasa de filtración, por ejemplo, la tasa de

filtración glomerular de un paciente en etapa 5 se encuentra una disminución de 15 mililitros / minuto, en el cual el paciente ya presenta síntomas generales como problemas gástricos, neurológicos, cardiacos, pulmonares e incluso hasta en la piel a veces los pacientes padecen de mucha picazón en la piel.

Hay 2 tipos criterios que dan la pauta para una intervención de hemodiálisis de urgencia o programada, esta corresponde a aquel paciente que tiene un síndrome urémico a nivel neurológico o una pericarditis.

En el caso del paciente ambulatorio, como el de la consulta externa, se tiene que tomar otros criterios basándose siempre en la tasa de filtración glomerular.

3. ¿Cuál es el tipo de acceso vascular que recomienda usted que se realice para el tratamiento de hemodiálisis en Nicaragua?

Como ministerio de salud se cuenta con todos los tipos de accesos vasculares, primeramente, cuando se detecta un paciente renal en la consulta externa se conversa con él, y se habla de programarse un acceso vascular permanente, al cual se le llama Fistula, en el cual se realiza una cirugía de confección entre la arteria y la vena, luego se espera un tiempo para que se desarrolle (6 semanas)

Aunque el acceso más común que hay es el catéter temporal, estos se introducen en la vena yugular y a través de ella se extraer la sangre para la conexión al dializador.

4. ¿Con que frecuencia es conveniente que el paciente se someta a sesiones de hemodiálisis?

Esto depende de las poblaciones, hay pacientes que pueden tolerar 2 o 3 sesiones a la semana, lo cual equivale a cumplir unas 12 horas a la semana. Aunque no hay una fórmula que dé pie al tiempo específico en el que se debe hemodializar al paciente, lo que se tiene que alcanzar son parámetros de seguridad y eso va involucrando hasta las toxinas, como la urea y la creatinina, parámetros que se ocupan para valorar al paciente que está bien hemodializados; también que la urea sea menor de 80.

Otra situación es que los electrolitos estén bien, que la albumina se haya recuperado, que la gasometría no presente acidosis, estos son parámetros adecuados que nos interesan para saber que está siendo bien hemodializado. La creatinina debe ir complementada de los demás parámetros siempre, incluso es un poco controversial en la hemodiálisis porque muchas veces los pacientes piensan que al estar baja la creatinina es mejoría, y a ellos les conviene un valor alto porque significa que hay masa muscular produciendo creatinina. Si la creatinina baja entonces no hay masa muscular. Entonces eso tiene un acceso no recomendado.

5. ¿Cuáles son las complicaciones que presenta el paciente al momento de realizarse la hemodiálisis?

Las complicaciones son muchas desde alteración metabólica como lo es un trastorno de electrolitos, pero la más clásicas que se detectan son la hipotensión la cual provoca calambres

musculares, arritmias e incluso hasta infartos agudos en la hemodiálisis. Las menos clásicas son las convulsiones y los accidentes cerebrovasculares.

En otro grupo tenemos las reacciones alérgicas, a veces los pacientes en dependencia del filtro no pueden desencadenar una reacción alérgica al contacto de la sangre con la membrana en el proceso de hemodiálisis lo que ocasiona esas reacciones, entonces es un abanico bastante grande de complicaciones la más importantes son las que tienen que ver con la hemodinámica por que como están extrayendo la sangre del paciente.

6. ¿Considera el tratamiento de hemodiálisis la vía más eficaz para la mejora del paciente con enfermedad renal crónica? Y, ¿De qué manera influye en sus valores de laboratorio?

El tratamiento de hemodiálisis es una opción necesaria que se debe de hacer, es lo ideal para que el paciente pueda estabilizar sus valores de laboratorios y establecer criterios para seguir o parar la terapia.

La mejor opción de tratamiento que el paciente tiene es la prevención. Evitar la necesidad de hemodiálisis, sería conveniente que actuemos tempranamente en: controlar la diabetes, la hipertensión, la obesidad, la dislipidemia, todos los factores de riesgo que contribuyen al desarrollo de la enfermedad renal.

Una de las metas que se desea alcanzar con el tratamiento de hemodiálisis es que la urea este menor de 80 mg/dl, potasio este controlado, bicarbonato este normal que eso predispone a menos riesgos cardiovascular en los pacientes, si el potasio no alcanza los niveles normales va persistir con hipercalcemia. En todo esto mejora mucho la hemodiálisis, que el paciente corrige las alteraciones del laboratorio para que mantenga una mejor calidad de vida.

El tiempo de protrombina es una prueba que no se hace rutinaria en la hemodiálisis, pero si está indicada, cuando el paciente está en su proceso de hemodiálisis se debe aplicar un tratamiento de coagulación, al momento de la conexión con heparina está haciendo que el paciente no forme coágulos en la sesión de hemodiálisis. Y a si no produzca un efecto secundario (intoxicación).

La biometría hemática completa es importante para que los pacientes de hemodiálisis puedan cumplir sus metas de mejoría, necesitan evitar anemias tener un buen control óseo mineral (calcio, fosforo) lo que tiene que ver con la misma urea.

7. En resumen, ¿Cómo mejoran los pacientes su función renal con el tratamiento de hemodiálisis?

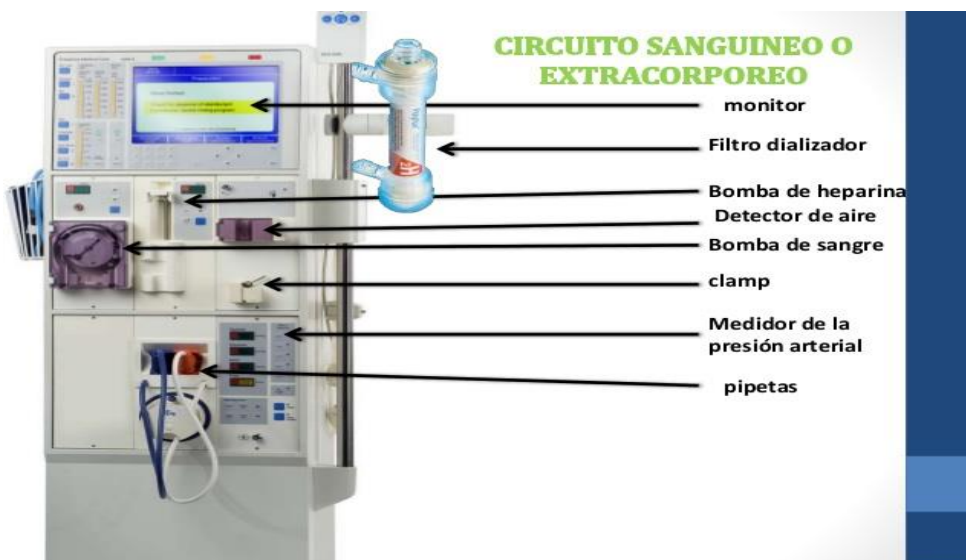
El paciente no mejora su función renal crónica, incluso la hemodiálisis induce a que el paciente deje de producir orina por un efecto de hipotensión que a veces puede producir un efecto de hemodiálisis.

La hemodiálisis ayuda en su totalidad en la etapa aguda de la enfermedad, y en la enfermedad renal crónica es de vital ayuda para mejorar sus niveles de laboratorios, para que el paciente pueda alcanzar sus metas de mejoría, para disminuir sus complicaciones y poder mejorar la calidad de vida.

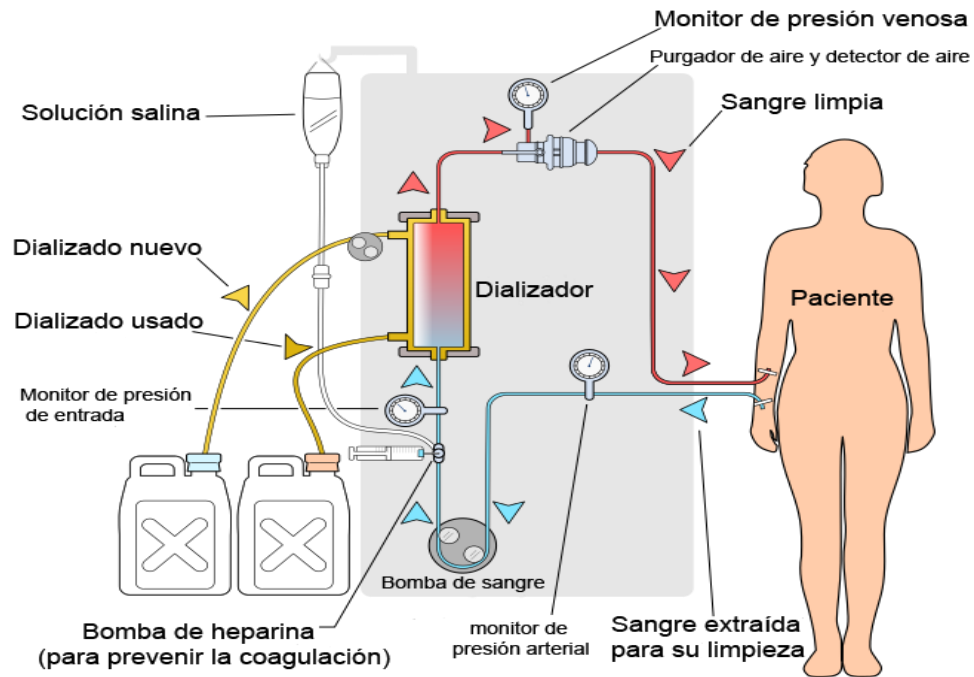
Unidad de hemodiálisis en Hospital Lenin Fonseca



Dializador y sus partes



Proceso de hemodiálisis



Tipos de accesos vasculares necesarios para el tratamiento de hemodiálisis.

TIPOS DE ACCESOS VASCULARES



Si, Soy Paciente
de Diálisis

Algunos síntomas de Infección

Enrojecimiento en la zona de punción, picor, dolor al ejercer presión, hinchazón, sensación de calor en la zona de punción, fiebre con o sin escalofríos y/o dolor en el cuerpo.

Fistula arteriovenosa



Catéter



Injerto arteriovenoso

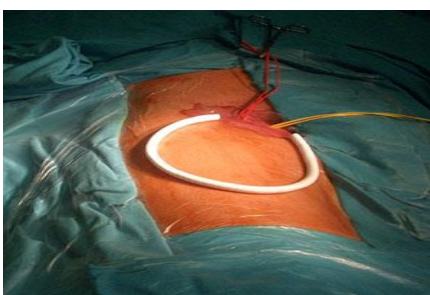


Tabla de valores normales de las pruebas del perfil renal

Pruebas	Valor Normal	Unidad de Medida
Urea	7 - 18	mg/dl
Bun	2.5 – 6.5	mmol/L
Creatinina	8 - 14	mg/dl
Proteínas Totales y fraccionadas	6.1 – 7.9	g/dl
• Albumina	3.4 - 5.4	g/dl
TP	11 - 13.5	Segundos
Hematocrito	Hombres: 42 - 52 Mujeres:36 - 48	En porcentajes %
Electrolitos Séricos		
• Sodio	135 - 145	mEq/L
• Potasio	3.5 – 5.5	mEq/L
• Calcio	8.5 – 10.5	m/dl
Perfil fosfocalcico		
• Fosforo	2.5 – 4.5	mg/dl

• Calcio	8.5 – 10.5	m/dl
Hemoglobina	Hombres: 13.8 – 17.2	g/dl
	Mujeres: 12 – 15	g/dl

Fotos con Nuestra Tutora y Doctor Especialista en la entrevista



Insertos de laboratorio

Creatinina



Creatinina

Método colorimétrico con desproteínización para la determinación de creatinina en suero u orina

SIGNIFICACION CLINICA

La creatinina, compuesto sumamente difusible, se elimina del organismo casi exclusivamente por filtración renal. Su determinación en suero, así como el clearance de creatinina endógena constituyen parámetros importantes para el diagnóstico de diversas afecciones renales. Sin embargo, debido a los problemas prácticos inherentes a la determinación del clearance (recolección de orina en niños, etc.), la determinación de creatinina sérica es más utilizada como índice de funcionalismo renal.

FUNDAMENTOS DEL METODO

La creatinina reacciona con el picrato alcalino en medio tamponado, previa desproteínización con ácido pícrico, obteniéndose un cromógeno que se mide a 510 nm.

REACTIVOS PROVISTOS

- A. Reactivo A:** ácido pícrico 41,4 mmol/l.
B. Reactivo B: buffer glicina/NaOH 1 mol/l.
S. Standard: solución de creatinina 20 mg/l.

REACTIVOS NO PROVISTOS

Agua destilada.

INSTRUCCIONES PARA SU USO

Reactivos Provistos: listos para usar.

PRECAUCIONES

Los reactivos son para uso diagnóstico "in vitro".

Utilizar los reactivos guardando las precauciones habituales de trabajo en el laboratorio de análisis clínicos.

Todos los reactivos y las muestras deben descartarse de acuerdo a la normativa local vigente.

Reactivo B: R36/38: irrita los ojos y la piel. S26/28: en caso de contacto con los ojos y la piel, lávense inmediatamente y abundantemente con agua y acúdase a un médico. S37/39: usar guantes adecuados y protección para los ojos/la cara.

ESTABILIDAD E INSTRUCCIONES DE ALMACENAMIENTO

Los Reactivos Provistos son estables a temperatura ambiente hasta la fecha de vencimiento indicada en la caja.

MUESTRA

Suero u orina

a) Recolección: obtener suero de la manera usual. Puede emplearse también orina de 2 o de 24 horas. Su recolección debe efectuarse en un recipiente perfectamente limpio

mantenido en refrigerador (2-10°C) durante el tiempo de la recolección. Medir la diuresis, tomar una alícuota y efectuar una dilución 1:50 de la misma. En caso de que la diuresis sea de 2 horas, multiplicar el volumen medido por 12 para calcular la cantidad de creatinina eliminada durante 24 horas.

b) Aditivos: no se requieren. No se recomienda el uso de plasma pues se obtienen resultados menores en un 8 a un 15%.

c) Sustancias interferentes conocidas: hemólisis ligera a moderada no interfiere, pero no debe emplearse sangre total ya que aproximadamente el 60% del material Jaffe-reactivo de los eritrocitos no es creatinina.

Referirse a la bibliografía de Young para los efectos de las drogas en el presente método.

d) Estabilidad e instrucciones de almacenamiento: es conveniente utilizar el suero recién obtenido. Si esto no es posible puede mantenerse hasta 24 horas en refrigerador (2-10°C) sin variaciones de los resultados.

Orinas destinadas a esta determinación pueden mantenerse hasta 4 días en refrigerador (2-10°C) sin agregado de conservantes.

MATERIAL REQUERIDO (no provisto)

- Espectrofotómetro o fotocolorímetro.
- Micropipetas y pipetas para medir los volúmenes indicados.
- Tubos.
- Reloj o timer.

CONDICIONES DE REACCION

- Longitud de onda: 510 nm en espectrofotómetro o en fotocolorímetro con filtro verde (500-540 nm).
- Temperatura de reacción: temperatura ambiente, que no debe exceder los límites de 15 y 30°C.
- Tiempo de reacción: 35 minutos
- Volumen de muestra: 0,7 ml
- Volumen final de reacción: 3,5 ml

PROCEDIMIENTO

En caso de que la muestra a utilizar sea suero, debe efectuarse una desproteínización de la siguiente manera: a 0,7 ml de suero agregar 3,5 ml de Reactivo A. Mezclar por inversión. Dejar reposar 10 minutos y centrifugar a 3000 r.p.m. durante 5 minutos como mínimo. En tubos marcados B (Blanco), S (Standard), D_s y D_o (Desconocidos suero y orina), colocar:

Proteínas totales



Proteínas Totales

AA

Método colorimétrico para la determinación de proteínas totales en suero

SIGNIFICACION CLINICA

Las proteínas son compuestos orgánicos macromoleculares, ampliamente distribuidos en el organismo, esenciales para la vida. Actúan como elementos estructurales y de transporte y aparecen bajo la forma de enzimas, hormonas, anticuerpos, factores de coagulación, etc.

En el plasma, las proteínas contribuyen a mantener el volumen del fluido circulante, transportan sustancias relativamente insolubles y actúan en la inactivación de compuestos tóxicos y en la defensa contra agentes invasores.

La determinación de proteínas totales es útil para el monitoreo de cambios ocasionados por diversos estados de enfermedad. En condiciones patológicas como pérdidas renales, desnutrición, infecciones prolongadas, etc., suelen presentarse hipoproteinemias, mientras que en otras como mieloma múltiple, endocarditis bacteriana y hemoconcentración de diversos orígenes, (ej.: deshidratación) se observan hiperproteinemias.

FUNDAMENTOS DEL METODO

Los enlaces peptídicos de las proteínas reaccionan con el ión cúprico en medio alcalino, para dar un complejo color violeta con máximo de absorción a 540 nm, cuya intensidad es proporcional a la concentración de proteínas totales en la muestra.

REACTIVO PROVISTO

A. Reactivo A: complejo EDTA/Cu 13 mmol/l en hidróxido de sodio 875 mmol/l y alquil aril poliéter (AAP).

REACTIVO NO PROVISTO

Calibrador A plus / Proti 2 Suero Patrón de Wiener lab.

INSTRUCCIONES PARA SU USO

Reactivo A: listo para usar.

PRECAUCIONES

El Reactivo Provisto es para uso diagnóstico "in vitro".

El Reactivo A es corrosivo. H315 + H320: Provoca irritación cutánea y ocular. P262: Evitar el contacto con los ojos, la piel o la ropa. P305 + P351 + P338: EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Enjuagar cuidadosamente con agua durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto, si lleva y resulta fácil. Seguir enjuagando. P302 + P352: EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL: Lavar con agua y jabón abundantes. P280: Llevar guantes/prendas/gafas/máscara de protección. Utilizar los reactivos guardando las precauciones habituales de trabajo en el laboratorio de análisis clínicos.

Todos los reactivos y las muestras deben descartarse de acuerdo a la normativa local vigente.

ESTABILIDAD E INSTRUCCIONES DE ALMACENAMIENTO

Reactivo Provisto: es estable a temperatura ambiente hasta la fecha de vencimiento indicada en la caja.

MUESTRA

Suero

- a) Recolección:** debe obtenerse suero libre de hemólisis.
- b) Aditivos:** no se requieren.
- c) Sustancias interferentes conocidas:** no se observa interferencia por bilirrubina hasta 100 mg/l, ni hemólisis ligera y en ningún caso se presenta turbiedad por quilomicrones. Referirse a la bibliografía de Young para los efectos de las drogas en el presente método.
- d) Estabilidad e instrucciones de almacenamiento:** si no se procesa inmediatamente el suero puede conservarse hasta 3 días en refrigerador (2-10°C) o una semana en congelador.

MATERIAL REQUERIDO (no provisto)

- Espectrofotómetro o fotocolorímetro.
- Micropipetas y pipetas para medir los volúmenes indicados.
- Tubos o cubetas espectrofotométricas.
- Baño de agua a 37°C.
- Reloj o timer.

CONDICIONES DE REACCION

- Longitud de onda: 540 nm en espectrofotómetro o en fotocolorímetro con filtro verde (520-560 nm).
- Temperatura de reacción: 37°C
- Tiempo de reacción: 15 minutos
- Volumen de muestra: 20 ul
- Volumen de Reactivo A: 2,0 ml (Ver PERFORMANCE)
- Volumen final de reacción: 2,02 ml

PROCEDIMIENTO

En tres tubos marcados B (Blanco), S (Standard) y D (Desconocido), colocar:

	B	S	D
Calibrador / Suero Patrón	-	20 ul	-
Muestra	-	-	20 ul
Reactivo A	2,0 ml	2,0 ml	2,0 ml

Mezclar con varilla. Incubar durante 15 minutos a 37°C. Leer en espectrofotómetro a 540 nm o en fotocolorímetro con filtro verde (520-560 nm) llevando a cero con el Blanco de Reactivo.

ESTABILIDAD DE LA MEZCLA DE REACCION FINAL

El color de la reacción es estable durante 12 horas por lo que la absorbancia debe ser leída dentro de ese lapso.

CALCULO DE LOS RESULTADOS

Empleando el **Suero Patrón** tal como se indica en PROCEDIMIENTO, los cálculos se realizan como sigue:

$$\text{Proteínas totales (g/dl)} = D \times f \quad f = \frac{P.T. (g/dl)^*}{S}$$

*Concentración de proteínas totales en el **Calibrador A plus** o en el **Suero Patrón**

$$\text{Relación A/G} = \frac{\text{Albúmina (g/dl)}}{P.T. (g/dl) - \text{Alb. (g/dl)}}$$

Curva de calibración

Para constatar que el fotolorímetro tenga una respuesta lineal en la longitud de onda fijada para la reacción, puede prepararse una curva de calibración con cantidades crecientes de **Suero Patrón** (ej.: 20 y 40 ul) con un volumen de Reactivo A de 2,0 ml en todos los casos. Si el valor obtenido para el segundo tubo se aparta en más de un 5% del calculado de acuerdo a la lectura del primero debe emplearse para los cálculos la curva de calibración.

CONVERSION DE UNIDADES AL SISTEMA SI

Proteínas totales (g/dl) x 10 = Proteínas totales (g/l)

METODO DE CONTROL DE CALIDAD

Procesar 2 niveles de un material de control de calidad (**Standatrol S-E 2 niveles**) con concentraciones conocidas de proteínas totales, con cada determinación.

VALORES DE REFERENCIA

Se determinó el contenido de proteínas totales en suero de personas sanas, de ambos sexos, con alimentación mixta normal y edades entre 17 y 40 años.

Se obtuvieron los siguientes rangos:

Proteínas totales: 6,1 a 7,9 g/dl

Relación A/G: 1,2 a 2,2

Se recomienda que cada laboratorio establezca sus propios valores de referencia.

LIMITACIONES DEL PROCEDIMIENTO

Ver Sustancias interferentes en MUESTRA.

Puede usarse plasma como muestra, pero el resultado de la proteinemia estará incrementado en 0,2 g/dl debido a la presencia de fibrinógeno, que no está considerado dentro de la definición de Proteínas Totales.

PERFORMANCE

a) Reproducibilidad: procesando replicados de las mismas muestras en distintos días se obtuvieron los siguientes resultados:

Nivel	D.S.	C.V.
4,6 g/dl	± 0,022 g/dl	0,49 %
5,8 g/dl	± 0,023 g/dl	0,56 %
7,0 g/dl	± 0,028 g/dl	0,39 %

b) Recuperación: agregando cantidades conocidas de proteínas a distintas muestras se obtuvo una recuperación de 96 a 103 %.

c) Límite de detección: depende del fotómetro empleado y de la longitud de onda. De acuerdo con la sensibilidad requerida para un ΔA mínimo de 0,001, el menor cambio de concentración detectable será de 0,01 g/dl.

d) Linealidad: la reacción es lineal hasta 17 g/dl.

Si el instrumento usado en la lectura tuviese baja sensibilidad fotocolorimétrica, puede emplearse 20 ul de muestra con 1,5 ml de Reactivo A. En este caso la linealidad alcanza a 12 g/dl de proteínas totales.

PARAMETROS PARA ANALIZADORES AUTOMATICOS

Para las instrucciones de programación consulte el manual del usuario del analizador en uso.

Para la calibración, se puede utilizar **Calibrador A plus** de Wiener lab.

PRESENTACION

- 10 x 20 ml (Cód. 1009327).
- 10 x 20 ml (Cód. 1009630).
- 10 x 20 ml (Cód. 1009273).
- 10 x 20 ml (Cód. 1009908).
- 6 x 120 ml (Cód. 1690009).
- 2 x 40 ml (Cód. 1009805).

BIBLIOGRAFIA

- Gasbarro, L.; Bandinelli R. & Tomassini, G. - Clin. Chim. Acta 36/1:275 (1972).
- Strickland, R.D.; Freeman, M.L. & Gurule E.T. - Anal. Chem. 33:545 (1961).
- Pastewka, J. W. & Ness, A.T. - Clin. Chim. Acta 12:523 (1965).
- Peters, T. Jr. - Clin. Chem. 14:1147 (1968).
- Henry, R., Sobel, C. & Berkman, S. - Anal. Chem. 29/10:1491 (1957).
- Kachmar, J.F. - Fundamentals of Clinical Chemistry - Tietz, Saunders, pág. 177 (1970).
- Rojkin, M.L.; Olguín de Mariani, M.C.; Drappo, G.A. y Sosa, C.F. - Bioq. del Atlántico VI/63: 1931 (1974).
- Young, D.S. - "Effects of Drugs on Clinical Laboratory Tests", AACC Press, 4th ed., 2001.

Tiempo de protrombina



Soluplastin

Tromboplastina cálcica para la determinación del
Tiempo de Protrombina en una etapa

SIGNIFICACION CLINICA

El tiempo de protrombina o Tiempo de Quick es el test de screening de mayor importancia clínica en la evaluación de desórdenes de la vía extrínseca de la coagulación. Su sensibilidad a alteraciones cuali y cuantitativas de factores de la vía extrínseca y común, le permite ser empleado en:

- Detección de deficiencias simples o combinadas de factores, por alteraciones hereditarias o adquiridas (hepatopatías, deficiencia de vitamina K, etc.).
- Estudios prequirúrgicos.
- Determinación específica de la actividad de factores: II, V, VII y X.
- Monitoreo de terapia con anticoagulantes orales, por su sensibilidad a factores vitamina K dependientes (II, VII y X).

FUNDAMENTOS DEL METODO

El método se basa en la medición del tiempo de formación del coágulo de fibrina, al agregar una tromboplastina cálcica a un plasma citratado.

REACTIVOS PROVISTOS

A. Reactivo A: liofilizado de tromboplastina de cerebro de conejo con una concentración final de 10 mM de cloruro de calcio.

REACTIVOS NO PROVISTOS

- Agua bidestilada o desionizada.
- Solución fisiológica.
- **Coagulation Calibrator** de Wiener lab.

INSTRUCCIONES PARA SU USO

- Abrir el vial quitando el precinto metálico y retirando lentamente el tapón de goma para evitar pérdidas del material.
- Agregar el volumen de agua bidestilada o desionizada indicado en el rótulo. Tapar, dejar reposar 30 minutos a temperatura ambiente y luego homogeneizar la solución por agitación suave antes de su uso.
- Volver a homogeneizar cada vez que se emplee.

PRECAUCIONES

El reactivo es para uso diagnóstico "in vitro". Todas las muestras de pacientes deben manipularse como si fueran capaces de transmitir infección. Utilizar los reactivos guardando las precauciones habituales de trabajo en el laboratorio de análisis clínicos. Todos los reactivos y las muestras deben descartarse de acuerdo a la normativa local vigente.

ESTABILIDAD E INSTRUCCIONES DE ALMACENAMIENTO

Reactivo A: estable en refrigerador (2-10°C) hasta la fecha de vencimiento indicada en la caja.

Reactivo A reconstituido: una vez reconstituido el reactivo es estable 5 días en refrigerador (2-10°C). No congelar.

MUESTRA

Plasma citratado

a) Recolección: obtener sangre cuidadosamente (evitando estasis o trauma) y colocar en un tubo con anticoagulante en proporción 9 + 1 exacta (ejemplo: 4,5 ml de sangre + 0,5 ml de anticoagulante). Mezclar suavemente. Centrifugar durante 15 minutos a 2500g y separar el plasma antes de los 30 minutos. Es recomendable efectuar la extracción con jeringas plásticas.

b) Aditivos: para obtener el plasma se debe emplear **Anti-coagulante TP** de Wiener lab. o citrato de sodio 130 mmol/l (3,8%) o 109 mmol/l (3,2%).

c) Sustancias interferentes conocidas:

- No debe emplearse EDTA o heparina para obtener plasma.
- Las contaminaciones, visibles o no, son causa de tiempos falsamente prolongados.
- Hemólisis y lipemias visibles dificultan la medición foto-óptica de los resultados.

Referirse a la bibliografía de Young para los efectos de las drogas en el presente método.

d) Estabilidad e instrucciones de almacenamiento: el plasma debe mantenerse a temperatura ambiente hasta el momento de efectuar el ensayo (no conservar a 2-10°C) Este período no debe prolongarse más de 4 horas. En caso de no procesarse en este lapso, el plasma puede congelarse hasta 2 semanas a -20°C. En este caso la muestra debe ser congelada inmediatamente y deberá ser descongelada rápidamente a 37°C, no prolongando más de 10 minutos este período.

MATERIAL REQUERIDO (no provisto)

- Tubos de Khan o hemólisis.
- Pipetas y micropipetas para medir los volúmenes indicados.
- Baño de agua a 37 ± 1°C o coagulómetro semiautomático o automático.
- Cronómetro.

PROCEDIMIENTO

- 1- Precalentar el Reactivo A a 37°C (no más de 20 minutos)

- 2- En un tubo precalentado a 37°C, colocar 100 µl de muestra.
Incubar 1 minuto en baño de agua a 37°C.
- 3- Disparar el cronómetro con el agregado de 200 µl del Reactivo A precalentado. Previo al tiempo estimado de coagulación, sacar el tubo del baño, deslizando suavemente el contenido líquido desde el fondo hasta la mitad del tubo y detener el cronómetro en el momento de aparición del coágulo.
- 4- Registrar el tiempo de formación del coágulo.
- 5- Repetir la determinación y promediar el resultado para cada muestra. Si la diferencia entre los replicados es mayor a 5%, se aconseja repetir el procedimiento.

INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS

Los resultados pueden expresarse de distintas formas:

1- **Tiempo de Protrombina (TP)** en segundos.

2- **Porcentaje de Actividad Protrombínica (%TP)**

Preparar una curva de calibración para cada lote de reactivo a partir de un plasma calibrador (**Coagulation Calibrator** de Wiener lab.) o de un pool de plasmas frescos (por lo menos 20 plasmas de individuos sanos con TP entre 90-110%) empleando solución fisiológica como diluyente:

Curva de Porcentaje de Actividad Protrombínica

Tubo N°	SF (ml)	Calibrador (ml)	Actividad (%)	Actividad (%)
1	-	1,0	100*	A x 1
2	0,3	0,7	70	A x 0,70
3	0,5	0,5	50	A x 0,50
4	0,7	0,3	30	A x 0,30
5	0,8	0,2	20	A x 0,20
6	0,9	0,1	10	A x 0,10

La preparación de las diluciones debe realizarse inmediatamente antes de realizar la curva.

Determinar el TP de cada dilución por duplicado y graficar en papel milimetrado las medias de TP en función de % de actividad o en papel log-log para linealizar la curva de calibración.

*Cuando se utiliza el kit **Coagulation Calibrator** se considera como 100% el valor de actividad dada en el inserto de dicho kit (A) y para el resto de las diluciones se multiplica dicho valor por el factor de dilución realizada.

La curva de calibración debe realizarse cada vez que se cambia de lote de reactivo o cuando el control de calidad lo indique.

Para un coagulómetro semiautomático, procesar las diluciones de la curva e ingresar las medias de TP obtenidas en la metodología de calibración del TP del instrumento. Con la calibración cargada en el instrumento, los TP (seg) de cada muestra serán interpolados automáticamente por el software

del instrumento, obteniendo en cada caso la actividad protrombínica correspondiente.

En el caso de un coagulómetro automático, las diluciones son realizadas por el instrumento y a partir de la curva de calibración obtenida, las muestras ensayadas son informadas directamente con su % de actividad protrombínica.

3- Según la World Health Organization (WHO), los resultados de TP (segundos) de pacientes bajo tratamiento con anticoagulantes orales en fase estable, deben ser expresados en INR o RIN (Razón Internacional Normalizada) para independizarse del sistema de medición (reactivo/instrumento) utilizado, a través de la siguiente fórmula:

$$RIN: (TP \text{ paciente} / MNPT)^{ISI}$$

donde:

TP paciente: media del Tiempo de Protrombina del paciente en segundos.

MNPT: media geométrica del TP de la población normal adulta. Se calcula para cada lote de reactivo con al menos 20 muestras de plasmas frescos de individuos adultos sanos. ISI: Índice de sensibilidad Internacional. Es obtenido para cada sistema de medición: reactivo/instrumento, a través de las recomendaciones de la WHO.

Para un coagulómetro semiautomático y automático, ingresar en la metodología los valores de ISI y MNPT del sistema específico: reactivo/instrumento. De esta manera, las muestras ensayadas serán informadas directamente con su RIN correspondiente.

METODO DE CONTROL DE CALIDAD

Plasma Control normal - patológico de Wiener lab.
Coagulation Control N - Coagulation Control P de Wiener lab.
Los controles son procesados de la misma manera que las muestras.

VALORES DE REFERENCIA

70 - 120%

10 -14 segundos (rango orientativo - depende del sistema de medición)

En general se recomienda que cada laboratorio establezca sus propios intervalos de referencia, dentro de su población de pacientes.

Los rangos terapéuticos de RIN pueden variar según las indicaciones de la terapia con anticoagulantes orales.

LIMITACIONES DEL PROCEDIMIENTO

Ver Sustancias interferentes conocidas en MUESTRA.

Toda modificación en la extracción, relación sangre/anti-coagulante, procesamiento y conservación de la muestra ocasionará un resultado erróneo en la determinación.

Las muestras hemolizadas y/o coaguladas deben ser descartadas. Conservar las muestras de plasma a temperatura ambiente para evitar la activación por baja temperatura. Ver MUESTRA. La presencia de anticoagulante lúpico o inhibidores de la trombina pueden afectar la determinación alterando los resultados.

La preincubación del reactivo a 37°C, no debe exceder los

20 minutos. Por otra parte, es conveniente que el reactivo reconstituido permanezca en la heladera cuando no se usa, no permaneciendo a temperatura ambiente por largos períodos. Se requiere una nueva calibración para cada lote de reactivos e instrumento utilizado.

PERFORMANCE

a) **Imprecisión:** evaluada a través del protocolo EP5A del CLSI procesando: controles y muestras de pacientes.

Precisión intraensayo

Muestra	Nivel	D.S.	C.V.
Plasma Control normal	12,5 seg	± 0,1 seg	1,0%
Plasma Control patológico	31,7 seg	± 0,4 seg	1,4%
Pool de plasmas normales	11,2 seg	± 0,1 seg	1,3%
Pool de plasmas patológicos	15,4 seg	± 0,2 seg	1,3%

Precisión total

Muestra	Nivel	D.S.	C.V.
Plasma Control normal	12,5 seg	± 0,4 seg	2,9%
Plasma Control patológico	31,7 seg	± 1,0 seg	3,2%
Pool de plasmas normales	11,2 seg	± 0,3 seg	3,0%
Pool de plasmas patológicos	15,4 seg	± 0,4 seg	2,4%

b) **Correlación:** se compararon los resultados de RIN de 105 pacientes sanos y en fase estable de tratamiento con anticoagulantes orales, obtenidos con **Soluplastin** y un kit comercial de similar principio, obteniéndose los siguientes parámetros de correlación:
 $y = 0,9562x + 0,1087$ ($R^2 = 0,9825$)

PRESENTACION

- Kit para 100 determinaciones (10 x 2 ml) (Cód. 1705001).
- Kit para 200 determinaciones (10 x 4 ml) (Cód. 1705005).
- Kit para 320 determinaciones (8 x 8 ml) (Cód. 1705003).

BIBLIOGRAFIA

- Quick, A.J. - "Fisiología y Patología de la Hemostasis" - Ed. El Ateneo, Buenos Aires (1952).
- Araldi, H.T., et al. - "Primer Reactivo Nacional Argentino de Referencia de Tromboplastina de Cerebro Humano" - Acta Bioquím. Clín. Latinoam. XVI/1:131 (1982).
- Comité de Expertos de la O.M.S. en Patrones Biológicos - Inf. N° 28: Normalización de la Vigilancia del Tratamiento Anticoagulante (oral) - Serv. Inf. Tec. N° 610:49-56 (1977).
- Comité de Expertos de la O.M.S. en Patrones Biológicos - Inf. N° 31: Requerimientos para Tromboplastinas y Plasmas usados en la terapia anticoagulante oral - Serv. Inf. Tec. N° 658:202-223 (1981).
- Suñer Casadevall, F. - "Nuevas Normas Internacionales para la Expresión del Tiempo de Quick" - Análisis Clínicos X/40:240-245 (1985).
- Young, D.S. - "Effects of Drugs on Clinical Laboratory Tests". AACC Press, 4th ed., 2001.

SÍMBOLOS

Los siguientes símbolos se utilizan en todos los kits de reactivos para diagnóstico de Wiener lab.



Este producto cumple con los requerimientos previstos por la Directiva Europea 98/79 CE de productos sanitarios para el diagnóstico "in vitro"



Representante autorizado en la Comunidad Europea



Uso diagnóstico "in vitro"



Contenido suficiente para <n> ensayos



Fecha de caducidad



Límite de temperatura (conservar a)



No congelar



Riesgo biológico



Volumen después de la reconstitución



Contenido



Número de lote



Elaborado por:



Nocivo



Corrosivo / Cáustico



Irritante



Consultar instrucciones de uso



Calibrador



Control



Control Positivo



Control Negativo



Número de catálogo

Wiener Laboratorios S.A.I.C.
 Riobamba 2944
 2000 - Rosario - Argentina
<http://www.wiener-lab.com.ar>
 Dr. Téc.: Viviana E. Cétola
 Bioquímica
 Producto Autorizado A.N.M.A.T.
 PM-1102-148



Wiener lab.

2000 Rosario - Argentina