

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS

**CALIDAD DE DIÁLISIS EN EL ENFERMO RENAL CRÓNICO SEGÚN
Kt/V O CINÉTICA DE UREA EN LAS DISTINTAS MODALIDADES DE
TRATAMIENTO**

Estudio descriptivo realizado con expedientes de pacientes con insuficiencia renal crónica, con tratamiento de diálisis en la Unidad Nacional del Enfermo Renal Crónico – UNAERC- de Guatemala, durante el mes de abril del 2000 al mes de abril del 2001.

ADA JHEANETTE CHUC CHAN

MEDICA Y CIRUJANA

Guatemala, octubre de 2001

INDICE

TEMAS	Paginas
I. Introducción	1
II. Definición y Análisis del Problema	2
III. Justificación	3
IV. Objetivos	4
V. Revisión Bibliográfica	5
VI. Material y Métodos	21
VII. Presentación y Análisis de Resultados	24
VIII. Conclusiones	31
IX. Recomendaciones	32
X. Resumen	33
XI. Referencias Bibliográficas	34
XII. Instrumento de Recolección de Datos	37

I. INTRODUCCIÓN

Aunque el trasplante renal es el tratamiento de elección para pacientes con fallo renal crónico, la mayoría de los pacientes en países desarrollados son colocados en diálisis, mientras esperan un trasplante.

En países en vías de desarrollo como el nuestro, la diálisis sigue siendo la mejor alternativa para dichos pacientes, siendo la diálisis peritoneal la terapia de elección en consideración de los factores socioeconómicos de la institución.

Para efectuar un estudio de calidad de diálisis es importante la valoración Kt/V que significa la concentración de urea en el dializado.

Considerando además que el parámetro mencionado tiene relación con la morbilidad y el tiempo de supervivencia, se realizó el presente estudio en la Unidad Nacional de Atención al Enfermo Renal Crónico con expedientes de pacientes que fueron dializados durante el mes de abril del 2000 al mes de abril del 2001.

El objetivo principal fue determinar la calidad de diálisis según Kt/V o Cinética de Urea en las distintas modalidades de tratamiento de diálisis.

Se encontró que de un total de 227 pacientes un 69.4% estuvieron con diálisis peritoneal de los cuales un 38.6% obtuvieron una diálisis óptima y el 24.7% fueron subdializados. El 30.4% estuvieron con hemodiálisis, de los cuales el 46.4% obtuvieron una diálisis óptima y el 7.2% fueron subdializados.

Se espera que el presente estudio contribuya a la comprensión y utilización de resultados de Kt/V en cuanto a la calidad de diálisis, recomendando que debe ser complementario y no un valor aislado.

II. DEFINICIÓN Y ANÁLISIS DEL PROBLEMA

La insuficiencia renal crónica es una enfermedad progresiva e irreversible, que por múltiples causas su incidencia ha aumentado, aproximadamente 1.3 en 10,000 pacientes de Norteamérica desarrollan actualmente enfermedad renal en etapa final que va incrementándose llegando casi a un 10% anual y con mayor rapidez en los mayores de 65 años (15, 27).

Esta enfermedad es causante del síndrome urémico que compromete la vida del paciente.

El tratamiento de elección es el trasplante renal, sin embargo por la condición socioeconómica y escasez de riñones donados el tratamiento con diálisis permanece en la mayoría de pacientes (15, 27).

El tratamiento de diálisis consiste en la purificación de la sangre a través de un riñón artificial, que funciona como un filtro a través de una membrana artificial y natural en la hemodiálisis y diálisis peritoneal respectivamente (9). Este tratamiento tiene como objetivo la prevención del síndrome urémico. Para alcanzar este objetivo se debe evaluar que la diálisis que recibe el paciente sea la adecuada, lo cual puede hacerse con el parámetro del laboratorio Kt/V o cinética de urea, que determina la funcionalidad del tratamiento (12, 13, 15).

El resultado de Kt/V está relacionado con la morbilidad y tiempo de supervivencia del paciente renal crónico (23). Por lo que su valoración es de importancia trascendental ya que puede ser la advertencia de un producto satisfactorio e insatisfactorio con las distintas modalidades de diálisis que se efectúen en la Unidad Nacional de Atención al Enfermo Renal Crónico (23).

III. JUSTIFICACIÓN

En la enfermedad renal crónica la diálisis ha sido el tratamiento en la mayoría de los pacientes que la padecen, cuyo objetivo es la prevención del síndrome urémico. Este síndrome es la constelación clínica de signos y síntomas que llegan a comprometer la vida del paciente.

Actualmente en Guatemala se cuenta con la institución estatal: “Unidad Nacional de Atención al Enfermo Renal Crónico” – UNAERC – única en el país, que ofrece tratamiento de diálisis. Durante los cuatro años de servicio ha dado tratamiento a más de 2,000 pacientes, aproximadamente 50 pacientes por mes (40% con hemodiálisis), siendo estos referidos por los hospitales nacionales del país en su mayoría.

En el ámbito nacional una adecuada valoración del tratamiento de diálisis proporcionado, representa un ahorro de recursos ya que muchas veces se gasta innecesariamente atendiendo las consecuencias de situaciones prevenibles. Con una diálisis adecuada se puede prevenir insuficiencia cardíaca congestiva, convulsiones, alteraciones hidroelectrolíticas, etc.

En los estudios sobre factores que determinan la evolución de los pacientes en diálisis se han relacionado diversos parámetros analíticos, los que han demostrado mayor utilidad para predecir la morbilidad, y el tiempo de supervivencia, además de permitir el ajuste individual de la dosis de diálisis.

El propósito de este estudio es la determinación de la calidad del tratamiento con diálisis a través de Kt/V o cinética de urea, siendo una herramienta útil en la toma de decisiones sobre los pacientes.

IV. OBJETIVOS

GENERAL:

Determinar la calidad de diálisis según Kt/V o cinética de Urea en las distintas modalidades de tratamiento en la Unidad Nacional de Atención al Enfermo Renal Crónico de Guatemala durante el mes de abril del 2000 al mes de abril del 2001.

ESPECIFICOS:

- 1.- Determinar el porcentaje de pacientes con “Diálisis Adecuada”
- 2.- Determinar el porcentaje de pacientes sub-dializados.
- 3.- Identificar cual es la modalidad de diálisis que con mas frecuencia se prescribe en base a necesidad de la unidad.
- 4.- Establecer las causas más frecuentes de insuficiencia renal crónica en la población que recibe tratamiento en la Unidad.

V. REVISIÓN BIBLIOGRAFICA

A. INSUFICIENCIA RENAL CRÓNICA

1. Consideraciones Generales

La incidencia de la insuficiencia renal crónica (IRC) en la mayoría de los países de Occidente va en aumento (27). La terapia de elección es el trasplante renal, sin embargo debido a la escasez de riñones donados la terapia con diálisis permanece en la mayoría de los pacientes (27). La importancia del tratamiento con diálisis es la prevención del síndrome urémico (6, 8, 11, 12, 15).

2. Fisiopatología

Las principales funciones de los riñones se resumen en las tres siguientes:

- i. Limpian el cuerpo de impurezas y eliminan los componentes químicos que están de más en la sangre y que el organismo no necesita (urea, creatinina), esto lo hacen por ultrafiltración y producción de orina según el metabolismo diario (9, 11, 13)
- ii. Mantenimiento de la presión arterial mediante la eliminación de agua, sodio y la secreción de hormonas, obteniendo de esta manera el equilibrio necesario entre el interior y el exterior de las células para su correcto funcionamiento, dando una tasa de filtración glomerular (IFG) aproximadamente de 125ml/min. (9, 11, 13).
- iii. Actúa como un órgano endocrino o formador de hormonas, regulando la tensión arterial, y evitando la pérdida de calcio (9, 12, 13, 14,15)

La insuficiencia renal crónica es un estado irreversible con un diagnóstico funcional que se caracteriza por una función renal residual (FRR) < 10 ml/min. (11, 12, 13, 15, 26). Esto incapacita a los riñones a llevar a cabo sus funciones de depuración y regulación hidroelectrolítica, acumulándose en la sangre sustancias derivadas del metabolismo o de la dieta, lo que hace necesario la sustitución de su trabajo (11, 12, 15).

Entre las causas más frecuentes de IRC están:

- Diabetes

- Hipertensión arterial
- Glomerulonefritis 5
- Otras: medicamentos, lesiones, infecciones, problemas congénitos del riñón y vías urinarias y de causa desconocida (8, 9, 10, 11, 12, 15).

3. Manifestaciones Clínicas

En la etapa inicial de la enfermedad no suelen haber síntomas, en esta etapa casi todos los órganos funcionan normalmente; pero a medida que ésta evoluciona, avanza y se llega a la etapa final que se conoce como “síndrome urémico, que es la constelación clínica de signos y síntomas de forma sistémica que incluyen: debilidad, irritabilidad, cefalea, nicturia, mareos, náusea, vómitos, prurito, el cuerpo se edematiza, hay falta de aire, pérdida de apetito, fatiga, lentitud y calambres, conforme va avanzando la piel se torna de color marrón amarillenta, pérdida de peso, insuficiencia cardiaca congestiva, convulsiones hasta llegar al estado de coma y finalmente la muerte (10, 12, 15).

4. Tratamiento

El tratamiento quirúrgico que consiste en trasplante renal, es el método de elección en términos de supervivencia del paciente y calidad de vida (10, 27). Los avances terapéuticos pueden compensar la inactividad renal con tratamiento de diálisis debido a la escasez de riñones donados (8, 27).

B. DIÁLISIS

La acumulación de solutos en el cuerpo a medida que se deteriora la función excretoria renal contribuye al Síndrome Urémico, debido a las alteraciones funcionales de muchos órganos (12, 15). Estos solutos, en especial los de bajo peso molecular como la urea, pueden eliminarse a través de una membrana sintética en la hemodiálisis extracorpórea y a través de la membrana de recubrimiento del peritoneo en la diálisis peritoneal (6, 10, 12).

Con el tratamiento de diálisis se pretende que la composición de solutos de una solución sea modificada al ser expuesta a una segunda solución, a través de una membrana semipermeable (6, 15). Esta membrana semipermeable permite la eliminación de solutos de bajo peso

molecular, como la urea y las moléculas de agua, no así las moléculas de alto peso molecular como las proteínas (6, 12, 15).

6

1.- Modalidades de diálisis

Existen varias modalidades de diálisis para el tratamiento de insuficiencia renal crónica que son:

A. Hemodiálisis

B. Diálisis Peritoneal

B1) Diálisis peritoneal ambulatoria continua (DPAC)

B2) Diálisis peritoneal cíclica continua (DPCC)

B3) Diálisis peritoneal nocturna intermitente (DPNI)

(6, 8, 9,12, 15)

A. Hemodiálisis.

A1. Bases Fisiológicas

Los solutos se transportan a través de dos mecanismos por medio de la membrana de forma distintas:

a) Difusión

b) Ultrafiltración

(6).

a) Difusión

Es debido al movimiento aleatorio de solutos que produce un flujo neto de partículas del soluto desde zonas de mayor concentración a otras de menor concentración (13). El líquido de diálisis contiene sodio, potasio, calcio, magnesio, bicarbonato, cloro y dextrosa, y está ausente de productos de bajo peso molecular que contiene la sangre urémica, lo cual permite el flujo de estos solutos desde la sangre al dializado, produciendo un aclaramiento sanguíneo, el flujo se logra mantener con relleno continuo con diálisis nueva, dando como resultado la disminución de productos de desechos (6).

El aclaramiento de urea es determinado por:

- Efecto del flujo sanguíneo: calculado como el flujo sanguíneo multiplicado por el porcentaje de reducción del nitrógeno de urea a través del dializador.
- Efecto del flujo de la solución de diálisis: el flujo habitual de la solución de diálisis es de 500 ml/min. Un flujo de 800 ml/min dará

un elevación de 5 a 10% cuando el flujo sanguíneo sea mayor de 350 ml/min.

7

- Efecto de la eficiencia del dializador: un dializador adecuado que maximice el contacto entre la sangre y el dializado, eliminará un mayor porcentaje de productos de desecho (6, 15).

b) Ultrafiltración

Se da por la diferencia de presión hidrostática entre los dos lados de la membrana (13, 15). El agua acumulada ya sea por ingestión o por el metabolismo, necesita clínicamente de una ultrafiltración de 0.5 a 1.5L/hora (15). Esta permeabilidad varía considerablemente en función de grosor de la membrana y del tamaño de los poros, esta permeabilidad se indica mediante su coeficiente de ultrafiltración (KUF) que se define como “el número de mililitros de líquido por hora que serán transfundidos a través de la membrana por cada milímetro de mercurio (mmHg) de gradiente de presión transmembrana (6).

A2. Dializador

Para el tratamiento con diálisis se requiere del acceso vascular y de la máquina de hemodiálisis la cual contiene el dializador que es una caja o tubo con cuatro accesos, esta estructura puede ser con fibras huecas o con placas paralelas. En el dializador con fibras huecas la sangre fluye a través de las fibras o capilares y la solución de diálisis fluya a su alrededor en un cartucho cilíndrico. En el dializador con placas paralelas la sangre y la solución de diálisis circulan alternadamente entre las láminas de la membrana sobrepuestas. Con respecto al volumen cebado y distensibilidad, los dializadores con fibra hueca tienen una superficie de membrana ligeramente inferior ya que por ejemplo, un dializador de fibra hueca con una membrana de 1,0 m² de superficie será llenado con 60-90ml de sangre, mientras que la cantidad para llenar la de placas paralelas será de 100 a 120 ml de sangre. A la aplicación de una presión transmembrana (PTM) las de fibra hueca no aumentan su volumen, sin embargo esto no sucede con las de placas, en las cuales la membrana se abomba a medida que los espacios sanguíneos aumentan. (6)

En el pasado las desventajas del dializador con fibras huecas consistían en el volumen residual sanguíneo en coágulos al final de la diálisis el cual han dejado de ser un problema importante con los

8

dializadores actuales, y la necesidad de una sustancia ensambladora la cual dificultaba la eliminación de óxido de etileno, el cual actualmente se esteriliza mediante irradiación gamma o vapor. (6)

A3. Membranas

La membrana semipermeable es utilizada en el proceso físico-químico de la diálisis en donde la concentración de iones de dos soluciones que interactúan entre sí con distintas concentraciones moleculares llegan a equilibrar sus valores a través del diámetro de sus poros (6, 15).

La composición de la membrana del dializador puede ser de cuatro tipos:

- 1.- Celulosa: se obtienen por regeneración de la fibra de algodón. Este tipo de membrana son las mas frecuentemente utilizadas. En este grupo se incluyen: celulosa regenerada, cupramonio-celulosa (cuprophane), cupramonio rayón, éster de celulosa saponificada.
- 2.- Celulosa sustituida: el polímero de celulosa tiene un gran número de radicales hidroxilo libres en su superficie.
- 3.- Celulosintéticas: a este tipo se les añade un componente sintético en su fabricación (amino-componentes) modificando su superficie, con lo que la biocompatibilidad aumenta de un modo importante. Se conocen como Cellosyn o Hemofan.
- 4.- Sintéticas: no usan celulosa como material fundamental sino materiales como: poliacrilonitrilo, polisulfona, policarbonato, poliamida y polimetilmetacrilato (6, 28).

La permeabilidad a los solutos y al agua en cada una de las diferentes membranas puede ser modificada ajustando el grosor y el tamaño del poro. (6)

La interpretación de la hoja de especificaciones de un dializador es de suma importancia, ésta incluye:

- a) Coeficiente de ultrafiltración (KUF). Que es el número de ml/hora de ultrafiltración por mmHg de PTM. Si el KUF es de

2.0, la permeabilidad al agua es baja. Para eliminar 1,000 ml/hora, será necesaria una PMT de 500 mmHg. Si el KUF es de 4.0, la permeabilidad al agua es intermedia y la PTM requerida será sólo de 250 mmHg. Si el KUF es de 8,0. la

9

PTM necesaria será sólo de 125 mmHg. Sin embargo hay membranas sintéticas con extremadamente elevada permeabilidad al agua con KUF de 10-50 ml/hora/mmHg, la desventaja de esto es que pequeños errores en el ajuste de la PTM provocarán grandes errores en la cantidad de ultrafiltrado eliminado, por lo que se sugiere que cuando KUF sea > 6.0 se utilicen máquinas con bombas especiales y circuitos que controlen directamente la tasa de ultrafiltración.(6)

b) Aclaramiento.

- i. Urea. Los aclaramientos son proporcionados habitualmente para flujos sanguíneos de 200, 300 y 400 ml/min. los cuales son valores in vitro, que sobrestiman los valores obtenidos durante la diálisis real, pero son útiles para comparar distintos dializadores. El KoA que es el coeficiente de transferencia de masas para la urea del dializador, esta relacionado con el aclaramiento de la urea para cualquier flujo sanguíneo y flujo de líquido de diálisis.

Esta constante describe la eficiencia de un dializador para eliminar la urea, cuando ésta es conocida puede utilizarse un nomograma. Los dializadores con unos KoA menores de 300 deberían ser utilizados sólo para diálisis aguda o en pacientes de bajo peso, los de KoA de 300-600 son de moderada eficiencia y son los que se utilizan en los tratamientos habituales y los dializadores con unos KoA superiores a 600-700 se emplean para diálisis de alta eficiencia o en pacientes voluminosos. (6, 14)

- ii. Creatinina. El aclaramiento de creatinina del dializador suele ser el 80% del aclaramiento de urea y, clínicamente, no proporciona una información útil adicional. (6)

- iii. Vitamina B12. este aclaramiento indica la facilidad con que la membrana permite el paso de solutos de alto peso molecular, el rango habitual es de 30-60 ml/min para flujos sanguíneos de 200ml/min, con los dializadores de
 - iv. alta eficiencia y alto flujo, el aclaramiento llega hasta 100 ml/min o más, éste beneficio es aun controversial.(6)¹⁰
 - v. Fostato. Este es de interés cuando se elige un dializador para tratar la hipofosfatemia crónica. (6)
- c) Superficie de la membrana.
Frecuentemente es de 0.8-2.1 m². la superficie de la membrana por si misma tiene poca importancia clínica, ya que el diseño del dializador y el grosor de la membrana son muy importantes para la obtención de aclaramientos de urea altos (6). Cuando se utiliza una membrana de celulosa no sustituida se prefiere no utilizarlas de gran superficie, ya que la activación del complemento es proporcional a esta superficie, lo cual no sucede con membranas de celulosa sustituida o sintéticas. (6, 28)
- d) Volumen de Cebado. El volumen total del circuito extracorpóreo será de 160-170 ml. (6)
- e) Longitud y grosor de la fibra. La que no es de utilidad clínica.(6)

A4. Métodos de esterilización.

La forma más común utilizada para la esterilización del dializador es la exposición al gas óxido de etileno. Son poco frecuentes, pero graves, reacciones anafilácticas que ocurren durante la diálisis en algunos pacientes alérgicos a este gas, el cual se está reevaluando. Las dos alternativas son la esterilización con irradiación gamma o bien autoclave de vapor. (6)

A5. Agua para la diálisis.

Durante la sesión de diálisis el paciente es expuesto a unos 120 lts. de agua, aproximadamente 1,560 lts. por mes, y a 18.720 lts. al año. En la mayor parte de las ciudades el agua no contiene sustancias tóxicas, pero la presencia de algunos contaminantes y/o metales pesados en pequeñas

cantidades la transforman en un elemento potencialmente peligroso cuando se tiene un acceso directo al torrente sanguíneo. Estos contaminantes incluyen: aluminio, cobre, cloramina, calcio y magnesio, fluor, nitratos; así mismo hay contaminantes químicos tales como las piretrinas, fenoles, mercurio, pesticidas y herbicidas, siendo potencialmente tóxicos.

Los cultivos bacterianos deberían mantenerse por debajo de 200 colonias/ml en el agua, lo cual se logra mediante una desinfección periódica del sistema de tratamiento del agua.

Se puede dividir el sistema de tratamiento de agua en dos partes: pre-tratamiento (filtros sedimentarios, carbón activado y ablandador) y tratamiento por ósmosis inversa y/o desionizadores. (6)

A6. Solución de diálisis.

Inicialmente Kolff propuso la composición del dializado que se caracterizaba por su bajo contenido en sodio 125 mEq/l, bicarbonato 23.9 mEq/l y calcio 2 mEq/l, relativamente elevado el potasio 5.4 mEq/L y cloro 109 mEq/l sin magnesio y con concentraciones de glucosa que variaban de 1.5 a 3 gr/l según la necesidad de extracción de agua que requería el paciente. Esta solución no lograba una adecuada solubilización del calcio por la presencia del bicarbonato, que originaba un pH elevado y facilitaba su precipitación reduciendo su aporte al enfermo y la posibilidad de generar hipocalcemia y crisis de tetania. Para evitar ese problema se hacía burbujear CO_2 en el líquido de diálisis y se agregaba ácido acético glacial hasta obtener un pH 7.3, por lo que se fue reemplazando el bicarbonato por el acetato de sodio en el líquido de diálisis.

En la actualidad se pueden utilizar indistintamente acetato o bicarbonato de sodio, ya que la solución de bicarbonato se prepara en dos componentes distintos, un componente con 'bicarbonato' y otro componente 'ácido'; este último contiene una pequeña cantidad de ácido láctico o acético junto con todo el calcio y el magnesio.

Las máquinas de diálisis, diseñadas especialmente, mezclan los dos componentes simultáneamente con el agua purificada para producir la solución final de diálisis; durante la mezcla, el ácido del concentrado reacciona con una proporción equimolar de bicarbonato y genera dióxido

de carbono. Este formará ácido carbónico, el cual disminuirá el pH de la ¹²solución final a aproximadamente 1-7.4, permaneciendo el calcio y magnesio disueltos. La concentración final de los distintos electrolitos de ambas soluciones es igual. (6, 12, 15)

COMPONENTES DEL LIQUIDO DE DIÁLISIS ESTANDAR

Componente	Solución con acetato mEq/l	Solución con bicarbonato mEq/l
Sodio	135-145	135-145
Potasio	0-4.0	0-4.0
Calcio	2.5-3.5	2.5-3.5
Magnesio	0.5-1.5	0.5-1.0
Cloro	100-119	100-124
Acetato	35-38	como ácido acético 2-4
Bicarbonato	0	30-38
Dextrosa	11	11
PCO ₂ (mmHg)	0.5	40-100
PH	variable	7.1-7.3

(6, 15)

A7. Maquina de Diálisis.

Las maquinas modernas constan de :

- 1.- Bomba de sangre: que permite el circuito sanguíneo desde el ingreso de la sangre al sector arterial de la tubuladura, el hemodializador o filtro de diálisis y el sector venoso de la tubuladura que retorna la sangre al paciente. También se incluyen el sistema de anticoagulación y los manómetros que registran la presión en el circuito pre y post-bomba de sangre.
- 2.- Sistema de distribución de la solución de diálisis: existen dos tipos de distribución, una es central la cual abastece simultáneamente a numerosos puestos de diálisis con una sola maquina a través de canalizaciones para cada máquina. Posteriormente fueron reemplazados por equipos individuales, en las que cada máquina mezcla su propio concentrado con agua purificada.

Para ambas la solución debe ser calentada por la máquina hasta una temperatura de 34-39°C antes de ser bombeada al dializador, también

13

la máquina debe eliminar el gas del agua por medio de la desgasificación la cual se realiza habitualmente al exponer el agua calentada a una presión negativa.

3.- Sistema de monitorización:

a) Circuito sanguíneo.

A través de los monitores de presión proximal y distal, puede ser evaluada la presión arterial y venosa respectivamente los cuales pueden ser ajustados para activar la alarma o cerrar la bomba de sangre cuando se superan los límites de presión deseados o una desconexión accidental. También existe un atrapador y detector venoso de aire para que este no vuelva al paciente, el cual se localiza distalmente al monitor de presión venosa.

b) Circuito de la solución de diálisis.

El sistema de monitorización de la solución de diálisis evalúa el grado de concentración de solutos que en su mayoría son electrolitos a través de la conductividad eléctrica para evitar una solución muy concentrada o muy diluida. La temperatura se monitoriza continuamente con un sensor de temperatura. Si la conductividad o la temperatura de la solución de diálisis exceden los límites, ésta es desviada a través de la activación de una válvula de bypass directamente al desagüe. Si hay fugas sanguíneas existe un detector de éstas en la línea de salida del dializado, la cual se activa cuando aparece fuga a través de la membrana del dializador. También se monitoriza la presión de la salida del dializado y junto con la presión en la línea de salida de la sangre se puede calcular la presión transmembrana y así estimar la tasa de ultrafiltración.

c) Opciones adicionales: se incluyen: bomba de heparina, bicarbonato, sodio variable, ultrafiltración controlada, ultrafiltración programable, sensor de urea del dializado (monitor de Kt/V en línea; este último mide la concentración de urea en el dializado. Una vez utilizado, este sensor utiliza ésta información para calcular la cantidad de diálisis recibida en términos de gramos de urea eliminados.

(6, 15)

A8. Biocompatibilidad

La biocompatibilidad puede considerarse como la serie de

14

reacciones biológicas que se producen como resultado del contacto de la sangre con los materiales extraños, como la tendencia a desencadenar la formación de trombos, activar el complemento o estimular las células sanguíneas, que es proporcional a su superficie; a menor superficie, mayor biocompatibilidad. (28) En donde la membrana y el líquido de diálisis juegan un papel muy importante. Respecto a la membrana, con las de celulosa no sustituida se cree que los radicales hidroxilo libres de su superficie activan el sistema del complemento de la sangre que fluye a través del dializador, lo cual es mucho menor con las de celulosa sustituida o celulosintéticas y aun menos con las sintéticas, sin embargo con la reutilización de membranas no sustituida disminuye la activación del complemento ya que la superficie se recubre de proteínas durante su primer uso. También ésta activación es afectada por otros factores en los que se incluyen: la medicación durante la diálisis, la enfermedad de base del paciente, la forma de tratamiento, etc. (6, 28). La biocompatibilidad debe siempre contribuir a la calidad del tratamiento, como cuando se tiene que reducir el área de superficie de la membrana manteniendo no obstante las propiedades de aclaramiento (28). Respecto a el líquido de diálisis como se describe anteriormente debe pasar por tratamiento previo.

B. Diálisis Peritoneal.

B1. Bases fisiológicas

En la diálisis peritoneal la membrana semipermeable la constituye la membrana peritoneal, tanto peritoneo parietal como visceral, en la cual los solutos se movilizan a través de la difusión y ultrafiltración (6).

La diálisis peritoneal se realiza introduciendo 1-3 lts. de una solución salina que contiene dextrosa (solución o líquido de diálisis), a través del acceso peritoneal con el catéter de Tenckhoff (catéter mas frecuentemente utilizado) a la cavidad peritoneal, en la que se movilizan las sustancias toxicas desde la sangre y los tejidos que la rodean a la solución de diálisis, la eliminación de los productos de desecho y el exceso de agua del organismo se produce cuando se drena el líquido dializado, éste último depende del balance existente, durante el periodo de permanencia del

líquido en el abdomen. La absorción desde la cavidad peritoneal durante el periodo de permanencia se produce a través de la circulación capilar Peritoneal y a través de los vasos linfáticos. Los factores que afectan

15

la tasa de transporte difusivo en el gradiente de concentración, la resistencia de la membrana y la presencia de capas de líquido inmovilizadas (6).

- 1.- Gradiente de concentración: cuando más se igualen las concentraciones de ambas soluciones, el transporte neto de solutos se aproxima a cero. Con la membrana peritoneal se tiene la desventaja de la difusión de moléculas grandes y pesadas, como lo son las proteínas, las que se eliminan y que deben ser reemplazadas a través de la ingesta. Por otra parte favorecen la eliminación de toxinas urémicas firmemente unidas a aquéllas.
- 2.- Resistencia de la membrana: esta puede ser modificada por la existencia de enfermedades, aumentando o disminuyendo su permeabilidad a los solutos y el agua como sucede en la peritonitis aguda y en la esclerosis peritoneal respectivamente.
- 3.- La presencia de capas de líquido inmovilizadas: dentro de la cavidad peritoneal quedan diferentes concentraciones del líquido en contacto con la membrana peritoneal, lo cual disminuye su movilización, esto se mejora con la agitación del líquido de diálisis que puede ser causada por la peristaltismo o por la actividad física del paciente (6).

La concentración del hematocrito no produce un efecto perceptible en el aclaramiento de solutos, ni pequeños ni de mayor tamaño como sucede en la hemodiálisis (6).

En la ultrafiltración, las fuerzas impulsoras pueden ser tanto un gradiente osmótico como una presión hidrostática, en donde la primera es el mecanismo principal por el que el líquido se moviliza desde la sangre al dializado, esta ultrafiltración osmótica es dada por las concentraciones de dextrosa de la solución de diálisis que puede ser de 1.5, 2.5, 3.5 o 4.25% , la cual extraerá agua de la sangre y de los tejidos en el otro lado de la membrana peritoneal hacia el dializado, esta dextrosa con el tiempo es absorbida de la cavidad peritoneal, y es absolutamente fundamental ya que si no se añade, la solución de diálisis sería absorbida por el paciente,

originando sobrecarga de líquido. No siempre es beneficiosa, ya que complica los requerimientos de insulina en los pacientes diabéticos y provoca obesidad e hipertrigliceridemia. (6)

16

B2. Regímenes de diálisis peritoneal crónica.

- a) diálisis peritoneal continua ambulatoria (DPCA). El dializado permanece siempre en la cavidad peritoneal, y el líquido se recambia 4-5 veces al día, el líquido de diálisis permanece en el abdomen durante la noche.(6)
- b) Diálisis peritoneal continua con cicladora (DPCC). La diálisis se inicia cuando el paciente se conecta a una máquina mientras se va a dormir, habitualmente el dializado se recambia de 3-5 veces durante la noche, por la mañana se desconecta de la máquina cicladora, quedando con solución de diálisis nueva en el abdomen, la cual se drena cuando se produce la conexión por la noche(6).
- c) Diálisis peritoneal nocturna intermitente (DPNI). Al igual que DPCC el paciente se conecta a la cicladora al irse a dormir, el número de recambios se aumenta a 5-8 o más y por la mañana se drena todo el líquido quedando seco durante el día (6).

B3. Aclaramientos en diálisis peritoneal.

El aclaramiento de un soluto en diálisis peritoneal se expresa en términos de lts/día o lts/semana, y también ml/min. Las mediciones del aclaramiento en diálisis peritoneal se calculan basándose en la cantidad de soluto eliminado en el dializado drenado corregido por el nivel plasmático venoso. Se considera que éste último es similar al nivel plasmático de la sangre que entra en la región peritoneal. Este aclaramiento se centra en el BUN o la creatinina como solutos representativos de bajo peso molecular. (6)

En DPCA el nitrógeno ureico del dializado en pacientes con una permeabilidad peritoneal normal es del 90% o más del valor plasmático, siendo el aclaramiento de urea de 0.9 veces la cantidad total de líquido peritoneal drenado. El BUN no cambia porque la urea eliminada se reemplaza continuamente con urea generada por el catabolismo de tejidos y la comida. (6)

En DPCC y DPNI que son con recambios de corta permanencia (0.5-2 hrs.) el nitrógeno ureico en el líquido peritoneal drenado será del 30-70% del valor plasmático. El nitrógeno ureico del drenaje y del plasma son

medidos primero para calcular el porcentaje de saturación del líquido peritoneal drenado. El aclaramiento será entonces el volumen total drenado multiplicado por el porcentaje de saturación. (6)

17

El aclaramiento obtenido de urea por semana son sustancialmente menores en las tres modalidades de diálisis peritoneal que lo conseguido en hemodiálisis (126 l/semana) con aclaramiento de urea renal residual de 1 ml/min o más ($1 \text{ ml./min.} = 10 \text{ L./ semana}$); En DPNI se incrementa el aclaramiento semanal de urea con el objeto de mantener un aclaramiento de creatinina de 50-60 Lts. semanas/1.73 m². (6, 16)

La variabilidad de la permeabilidad peritoneal a los solutos entre distintos pacientes, igualmente con la ultrafiltración deficiente o nula es una complicación grave de la diálisis peritoneal crónica, del 3 al 5% de los pacientes abandona el tratamiento por esta razón.(6)

Para la selección del tratamiento sustitutivo con hemodiálisis o diálisis peritoneal es muy importante comentarlo con el paciente y la familia, para la evaluación de conveniencias. Si la IRC fuera acompañada por patología de mal pronóstico a muy corto plazo será mas razonable el tratamiento conservador. (15)

La sencillez de la DPCA, su bajo coste y la libertad asociada a la ausencia de las máquinas de diálisis se han unido para hacer de la DPCA la forma más popular de diálisis peritoneal crónica, con esta se obtiene en la mayoría de los pacientes control de glicemia, presión arterial y control volumen de líquido corporal, su inconveniencia es el riesgo de peritonitis ligeramente mayor que con la DPCC o con DPNI. (6)

Existe factores clínicos en la selección del tratamiento, estas indicaciones son relativas.

Dentro de los factores clínicos para la elección de diálisis peritoneal se encuentran: afección vascular periférica grave, la talla pequeña o niños ya que se obtienen depuraciones relativamente buenas; infarto del miocardio recientes, ya que tienen mayor riesgo de arritmias con hemodiálisis. Dentro de los factores para la elección de hemodiálisis se encuentran: obesidad para evitar carga de glucosa con diálisis peritoneal, la falta de adaptabilidad, hernias, dolor de espalda, ostomía, adherencias intraabdominales extensas, masa muscular grande, hipoalbuminemia ya que con diálisis peritoneal ésta aumenta, estados hipercatabólicos ya que

con diálisis peritoneal quizá no se proporcione una depuración adecuada de urea, cirugía iálisis reciente, iálisis sis por iálisis s

18

pulmonar grave ya que con diálisis peritoneal puede causar atelectasias y deteriorar la capacidad vital al interferir con el movimiento del diafragma. (15)

C. ADECUACIÓN DE DIÁLISIS Kt/V

La cinética de urea, es un parámetro de suma importancia tanto para hemodiálisis como para diálisis peritoneal. Describe la disminución de nitrógeno de urea de sangre durante la diálisis asumiendo que no existe ganancia de peso, permitiendo determinar dosis adecuadas de diálisis, y se establece con la formula:

$$\text{Adecuación de diálisis} = Kt/V$$

En donde K es el aclaramiento de urea ml/min (flujo sanguíneo X (BUN de entrada- BUN de salida)/ 100), T es el tiempo de duración de la sesión de diálisis en minutos y V es una aproximación del total de agua del cuerpo 0.6 veces del peso del cuerpo (0.6 X peso en Kg.) (1, 2, 3, 16, 18, 21, 25).

Para la CAPD o CCPD: el Kt/V mínimo recomendado es de 1.7/semana, en NIPD: el Kt/V recomendado es de 2.2/semana dependiendo del aclaramiento de urea renal residual; el aclaramiento de urea renal residual es proporcional a la función renal residual que representa inicialmente un porcentaje importante del aclaramiento total de solutos; ésta decae progresivamente con el tiempo, por lo que es importante medir la función renal residual cada 6 a 12 meses, y compensar cualquier descenso en aquélla con un incremento de la cantidad de diálisis suministrada (3, 6, 16, 19, 20, 21, 26). En hemodiálisis es completamente claro que un Kt/V menor de 0.8 se asocia con mayor morbilidad, tomándose en cuenta el ajuste individual de la dosis de diálisis (2, 17, 21, 22).

Así este parámetro puede ser considerado un índice de la dosis de terapia de la diálisis, haciéndola una variable idónea para el control de calidad (3, 6, 16, 21, 23).

Gotch y Sarent han descrito valores que constituyen la base para la regla de la diálisis con el uso de Kt/V , un Kt/V menos de 0.8 lo consideran como una claraci inadecuada, un Kt/V entre 0.9 y 1.5 una claraci óptima y $>$ de 1.5 una claraci excesiva (5, 6, 24).

19

Este cálculo es simple y reproducible, pero depende críticamente del supuesto dializador; estudios reportan que el resultado de $Kt/V > 1.05$ como producto de hemodiálisis con membranas de alta eficacia con un tiempo de 2 horas y 15 minutos no se han asociado con morbi-mortalidad aumentada, sin embargo otros reportan un aumento de morbi-mortalidad en relación con periodos cortos de diálisis. Sin embargo se debe tomar en cuenta la variabilidad de membrana, tipo de dializador, disponibilidad de flujo alto en los resultados de Kt/V . Para la DPCA la dosis de diálisis peritoneal deben de proporcionar valores de por lo menos 2.0 por semana con un aclaramiento de creatinina total de por lo menos 50-60 L /semana/ 1.73 m². (6, 16, 19, 24)

VI. MATERIAL Y METODOS

A. METODOLOGÍA

1.- Tipo de Estudio:
descriptivo retrospectivo

2.- Objeto de estudio:
Expedientes clínicos de los pacientes que asistieron a la Unidad Nacional del Enfermo Renal Crónico (UNAERC), durante el mes de Abril del 2,000 al mes de Abril del año 2,001.

3.- Población:
Se revisaron un total de 227 expedientes.

4.- Criterios de inclusión:
a) paciente mayor de 13 años de edad .
b) paciente referido de hospital nacional del país.

5.- Criterios de exclusión:
a) paciente menor de 13 años.
b) paciente con tratamiento coadyuvante con el Instituto de Seguridad Social.

6.- Variables (ver pagina siguiente)

7- Instrumentos de recolección y medición de las variables:

Se procedió a la revisión de todos los expedientes de los pacientes que asistieron al programa de diálisis durante el mes de Abril del 2000 al mes de

Abril del 2001. Se obtuvo la información de acuerdo a un instrumento especialmente diseñado para el estudio.

21

8.- Plan de tratamiento del estudio:

Tratamiento estadístico descriptivo.

9.- Aspectos éticos:

Toda la información recolectada de los expedientes de los pacientes fueron utilizados únicamente para cumplir con los objetivos previamente descritos sin comprometer la integridad de los pacientes ni de la institución, si no para brindar conclusiones y recomendaciones útiles a la misma.

B.- RECURSOS:

1.- Materiales:

- expediente clínicos
- papelería y útiles de escritorio
- boletas de recolección de datos
- computadora

2.- Humanos:

- Asesor
- Revisor
- investigador

3.- Económicos:

- | | | | |
|----------------------|---|-------------------|---|
| • fotocopias | Q | 105.00 | |
| • hojas | Q | 7.00 | |
| • cinta de impresora | Q | 200.00 | |
| • impresión de tesis | Q | 1,000.00 | . |
| total | | Q.1,313.00 | |

VI. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

CALIDAD DE DIÁLISIS EN EL ENFERMO RENAL CRÓNICO SEGÚN Kt/V Ó CINÉTICA DE UREA EN LAS DISTINTAS MODALIDADES DE TRATAMIENTO

Estudio descriptivo realizado con expedientes de pacientes con insuficiencia renal crónica, con tratamiento de diálisis en la Unidad Nacional del Enfermo Renal Crónico - UNAERC - de Guatemala, durante el mes de abril del 2000 al mes de abril del 2001.

CUADRO No. 1

Sexo según modalidad de diálisis

Sexo	Hemodialisis	Dialisis Peritoneal	Total	Porcentaje
Masculino	37	75	112	49.30%
Femenino	32	83	115	50.60%
Total			227	100%

ANÁLISIS DE RESULTADOS

A nivel mundial las mujeres predominan en el padecimiento de enfermedades renales, sin embargo tal como lo muestra el cuadro anterior, no existe predominancia por sexo en la población estudiada.

Se puede observar también que la distribución por sexo es homogénea respecto a la modalidad de tratamiento.

CUADRO No. 2

Rango de edades

Edades	Numero de casos		Total	Porcentaje
	Hemodialisis	Dialisis		
13 - 18	2	3	5	2.20%
19 -24	13	2	15	6.60%
25 -30	12	8	20	8.80%
31 -39	16	16	32	14.00%
40 -49	9	32	41	18.00%
50 - 59	10	37	47	20.70%
> 60	7	60	67	29.50%
Total	69	158	227	100%

DE RESULTADOS

La enfermedad renal crónica se caracteriza por una disminución progresiva de la función renal, por lo que su incidencia va aumentando en la tercera edad, como se observa en este estudio.

Se observa que a partir de los 40 años su incidencia va en aumento, este grupo etario presenta menores riesgos patológicos al ser sometidos al tratamiento de diálisis en comparación con la población de mayor edad con la misma función renal.

CUADRO No. 3

Modalidad de tratamiento

Modalidad	Numero de casos	porcentaje
Hemodialisis	69	30.40%
Dialisis peritoneal	158	69.60%
Total	227	100%

IS DE RESULTADOS

elección de la terapéutica de restitución renal depende del factor e
 l costo de la diálisis en casa menor que en un centro de diálisis.
 escribe en la literatura que en estos enfermos los índices de reha
 encia son mejores que en los internados en centros de hemodilis
 con el apoyo de un compañero, una casa adecuada, automotivació
 este estudio se puede observar que la mayor parte de los enfe
 s a dialisis peritoneal, y que se da prioridad en base a los recu
 los pacientes con mas indicaciones de recibir tratamiento con he
 que serán transplantados.

CUADRO No. 4
Kt/V en Hemodiálisis

Kt/V	Numero de casos	porcentaje
≤ 1.1	5	7.20%
1.2 - 1.5	32	46.40%
> 1.5	32	46.40%
Total	69	100%

CUADRO No. 5
Kt/V en Diálisis Peritoneal

Kt/V	Numero de casos	porcentaje
< 1.7	39	24.70%
1.7 - 2	61	38.60%
> 2	58	36.70%
Total	158	100%

te: Boleta de recolección de datos.

ANALISIS DE RESULTADOS DE CUADROS No. 4 Y 5

La frecuencia más elevada de resultados de Kt/V en hemodialisis se obtiene en el rango de 1.2- 1.5, la literatura lo describe como un rango óptimo, y un rango que describe como una diálisis excesiva lo cual no se ha asociado con morbi-mortalidad aumentada, sin embargo otros reportan un aumento de morbi-mortalidad en pacientes con periodos cortos de diálisis, en este estudio se observa que más del 90% de la hemodialisis por arriba del rango óptimo de Kt/V, lo cual contribuye a un mal pronóstico en la prevención del síndrome urémico.

En el cuadro No. 5 se observa al igual que el cuadro No. 4 la frecuencia elevada en el rango que la literatura describe como adecuada, sin embargo también se observa un alto porcentaje por arriba de este rango. Se observa también importante el porcentaje de los pacientes con un resultado menor del óptimo, esto se relaciona con la valoración del tiempo de supervivencia del enfermo, el resultado puede verse alterado ya que la diálisis está fuera de la vista del médico supervisor.

CUADRO No. 6

CAUSA DE ENFERMEDAD RENAL CRONICA

CAUSA	NUMERO DE CASOS	PORCENTAJE
Diabetes Mellitus	73	32.10%
Hipertensión Arterial	34	15.10%
Riñon Poliquístico	6	2.60%
Etiología desconocida	102	44.90%
Otros	12	5.30%
Total	227	100%

IS DE RESULTADOS

En la actualidad se reconoce que la diabetes y la hipertensión arterial son las principales causas de fallo renal crónico, sin embargo se observa que un porcentaje importante de esta población es de causa desconocida, esto quizás debido a que no se realiza un diagnóstico por la falta de recurso económico en la mayor parte de los pacientes y que en el momento lo más importante es contrarrestar la insuficiencia hemodinámica que establece un diagnóstico.

VII. CONCLUSIONES

1. Las causas más frecuentes de insuficiencia renal en orden descendente son: de etiología desconocida, diabetes mellitus, hipertensión arterial, riñón poliquístico.
2. La modalidad de diálisis que con más frecuencia se prescribe es la diálisis peritoneal.
3. La calidad de diálisis obtenida según Kt/V en los pacientes con tratamiento en la Unidad Nacional de Atención al Enfermo Renal Crónico, es mejor en hemodiálisis que en diálisis peritoneal
4. El 46.4% tienen una hemodiálisis óptima.
5. El 38.6% tienen una diálisis peritoneal óptima.
6. El 7.2% son subdializados con hemodiálisis y un 24.7% con diálisis peritoneal por medición de Kt/V.

VIII. RECOMENDACIONES

1. Utilizar el calculo de Kt/V o cinética de urea como complemento en la evaluación de calidad de diálisis y no como un valor aislado, ya que la clínica es primordial en la atención del paciente.
2. Hacer énfasis en los pacientes que presentan un Kt/V por debajo del valor óptimo en relación a su causa y establecer la conducta a seguir.
3. Mejorar la disponibilidad y acceso a medicamentos coadyuvantes (sales de calcio, eritropoyetina, hierro intravenoso, alfa-calcidol).
4. Crear unidades de tratamiento de diálisis en los distintos departamentos del país, lo cual permitiría mayor accesibilidad a la población para un mejor cumplimiento en el tratamiento.

IX. RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó con expedientes de pacientes que recibieron tratamiento de diálisis, durante el mes de abril del 2000 al mes de abril del 2001 en la Unidad Nacional de Atención al Enfermo Renal Crónico, siendo un total de 227 pacientes, el 30.4% con hemodiálisis y el 69.6% con diálisis peritoneal.

Se encontró una población homogénea en relación al sexo, siendo la edad más frecuente a partir de la quinta década.

Se obtuvo que el 46.4% recibieron una hemodiálisis en el rango óptimo y en un 7.2% fueron subdializados, en la diálisis peritoneal un 38.6% recibieron una diálisis óptima y un 24.7% fueron subdializados.

La Diabetes Mellitus y la Hipertensión Arterial siguen siendo las causas principales de enfermedad renal crónica, sin embargo el mayor porcentaje fue de causa desconocida debido a la falta de diagnósticos previos, ya que los pacientes consultan hasta que la enfermedad se encuentra en estado terminal.

Se recomienda la valoración de Kt/V como complemento analítico en calidad de diálisis y no como valor aislado.

X. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Barth, RH. Urea modeling and Kt/V: a critical appraisal. Kidney Int Suppl. 1993 jun;41:252-60.
2. Barth, RH: Direct calculation of Kt/V. A simplified approach to monitoring of hemodialysis. Nephron. 1988; 50(3):191-5.
3. Beige, J. et. al. Monitoring diálisis efficacy by comparing delivered and predicted Kt/ . Nephrol Dial Transplant. 1999 marzo; 14(1):683-687.
4. Calvazara, P. et. al. Comparación between three mathematical models of Kt/V. Int J Artif Organs. 1988 mar; 11(2):107-10.
5. Daugirdas, J.T. Simplified equations for monitoring Kt/V, PCRn, eDt/V, and ePCRn. Adv Ren Replace Ther. 1995 oct;2(4):295-304.
6. Daugirdas, J.T. Manual de Diálisis. 3ra. Little Brown. 1998: 295-321.
7. Daugirdas, J.T. Rapid methods of estimating Kt/V: three formulas comared. ASAIO Trans. 1990 Jul-Sep;36(3):362-4.
8. Departamento de Nefrología e Informática. Donación y transplante de Órganos. Concepto de Insuficiencia Renal. México D.F. consulta editorial y electrónica. 1997; 1-3.
9. Departamento de Nefrología e Informática. Donación y transplante de Órganos. Insuficiencia Renal. México D. F. Consulta editorial y electrónica. 1997; 1-3.
10. Departamento de Nefrología e Informática. Donación y transplante de Órganos. El Paciente en Hemodiálisis. México D.F. consulta editorial y electrónica. 1997; 1-5.
11. Educación Médica Continua S. A. De C.V. Insuficiencia Renal Crónica. México D.F. consulta editorial y electrónica. 2001. 5p.

12. Fauci, AS. et. al. Principios de Medicina Interna Harrison. 14ed. Barcelona:Interamericana, 1998. vol. 1.
13. Ganong, W. F. Fisiología Medica. 13^a. Ed. Mexico D.F.: Manual Moderno 1992. 744.
14. Garred, LJ. et. al. Simple Kt/V formulas based on urea mass balance theory. ASAIO J. 1994 oct-dec;40(4):997-1004.
15. Gill, G. et. al Tratado de Medicina Interna de Cecil. 20ed. Philadelfia:
16. Gonick, H. et. al. Nephrology . Morby:Year Book Medical, 1992. vol. 15; 358-369.
17. Ijelu, G. et. al. Kt/V and hemodiálisis morbidity revisited. ASAIO Trans. 1990 jul.sep; 36(3):152-4.
18. Ijelu, G. et. al. Various methods for calculation of Kt/V: a clinical comparison. ASAIO Trans. 1990 jul-sep; 36(3):364-6.
19. Juergensen, PH. et. al. Adequacy of CPD: comparing Kt/V and Cretinine clearance. Adv Perit Dial. 1998 enero; 14: 72-4.
20. Manan, FJ. et. al. Post to predialysis plasma urea nitrogen ratio, ultrafiltration and weight to estimate Kt/V. Use in auditing the amount of dialysis being administered. ASAIO Trans. 1989 jul-sep;35(3)511-2.
21. National Kidney Foundation. Dialysis Outcomes Quality Initiative. American Journal of Kidney Diseases. 1997 Sep; 30(3)32-37, 86-92.
22. Novikov, Al. et. al. The conclusions from an analysis of 9 approaches to determining tel value of Kt/V . Urol Nefrol (Mosk). 1996 may-jun;(3):26-31.

23. Serrano, P. et. al. Utilidad clínica y para control de calidad en la conexión entre Laboratorio y diálisis. Baleares: inforsalud, 1997. 4p.
24. Shinzato, t. et. al. Determination of Kt/V and protein catabolic rate using pre- and postdialysis blood urea nitrogen. Nephron. 1994;67(3):280-90.
25. Skroeder, R. et. al. K & T covariate with V in hemodialysis. As K increases and T decreases, Valso decreases. ASAIO Trans. 1991 jul-sep; 37(3):129-32.
26. Subvención educativa de Baxter Healthcare Corporation. Conservación de la FRR:Comparación entre la diálisis peritoneal y la hemodiálisis. Serie 1, 1999. 4p.
27. Stanley, S. A. et al. Hemodiálisis frente a diálisis peritoneal: una comparación de tasas de mortalidad ajustadas. 1997. 30:334-342. Am. J. Of Kidney Disease.
28. Vienken, J. ¿Qué papel juega la membrana de hemodiálisis?. EDTNA-ERCA Journal. 1993(1):7-20.

FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS
USAC
UNIDAD DE TESIS

CALIDAD DE DIÁLISIS EN EL ENFERMO RENAL CRÓNICO SEGÚN
Kt/V o CINÉTICA DE UREA EN LAS DISTINTAS MODALIDADES DE
DIÁLISIS - UNIDAD NACIONAL DE ATENCIÓN AL ENFERMO RENAL
CRÓNICO - DE ABRIL DEL 2000 A ABRIL DEL 2001

Br. Ada Jheanette Chuc Chan

1.- Numero de expediente: _____

2.- Edad: _____

3- Sexo: _M _F_____

4.- Modalidad de diálisis:

Hemodiálisis: _____

Diálisis peritoneal: _____

5.-Resultado de Kt/V:

a) Hemodiálisis:

0.5 – 0.9 _____

1 - 1.2 _____

1.3 - 1.8 _____

≥ 1.9 _____

b) Diálisis peritoneal:

0.8 – 1 _____

1.1 - 1.6 _____

1.7 - 1.9 _____

≥ 2 _____

6.- Causa de Insuficiencia Renal Crónica:
