



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO



DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

FACULTAD DE MEDICINA

REGISTRO: 492.2010

CENTRO MEDICO NACIONAL "20 DE NOVIEMBRE" I S S S T E

"VALIDACION DE LA PRUEBA DE EQUILIBRIO PERITONEAL EN NIÑOS"

TESIS DE POSGRADO

PARA OBTENER EL TITULO DE SUBESPECIALISTA EN

NEFROLOGIA PEDIATRICA

P R E S E N T A

DRA. BARBARA AMELIA ULIBARRI GOMEZ TAGLE

ASESOR DE TESIS: DR ANGEL CORTEZ GALICIA

COASESORES DE TESIS:

DRA. INES MENDIOLA HERNANDEZ

DR. ALEJANDRO GOMEZ ESQUIVEL

ASESOR ESTADISTICO. MATEMATICO JORGE GALICIA TAPIA



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Dra. Aura A. Erazo Valle Solís

Subdirector de Enseñanza e Investigación del CMN “20 de Noviembre”

Dr. Angel Cortez Galicia

Profesor Titular del curso Nefrología Pediátrica CMN “20 de Noviembre”

Asesor de Tesis

Dra. Inés Mendiola Hernández

Médico Adscrito Nefrología pediátrica HGZ Darío Fernández Fierro

Co-asesor de Tesis

Dr. Alejandro Gómez Esquivel

Médico Adscrito Nefrología pediátrica HGZ Darío Fernández Fierro

Co-asesor de Tesis

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo está dedicado a los niños que formaron parte de este estudio, en mi esperanza por su salud futura y a sus padres que los acompañan en medio de la adversidad.

Gracias infinitas por todas las bendiciones que recibo día a día

A mi madre, siempre eres parte de mi lucha y superación...

Celontla, gracias por tu incondicional amor, paciencia y perseverancia.

A mis familiares, amigos, y compañeros.

Al personal de enfermería y estadístico, por su contribución en este trabajo de investigación

A mis profesores del ISSSTE por las experiencias compartidas, sus enseñanzas, por su amistad y por creer en mí.

INDICE

<i>Portada</i>	1
<i>Firmas</i>	2
<i>Agradecimientos</i>	3
<i>Índice</i>	4
<i>Resumen</i>	5
<i>Introducción</i>	7
<i>Marco teórico</i>	9
<i>Justificación Hipótesis</i>	12
<i>Material y métodos</i>	13
<i>Descripción de las variables</i>	14
<i>Metodología estadística</i>	16
<i>Resultados</i>	17
<i>Discusión</i>	20
<i>Apéndice.</i>	32
<i>Bibliografía</i>	45
<i>Anexos</i>	47

RESUMEN

INTRODUCCION En los últimos años se ha procurado mejorar la calidad de vida de los pacientes con insuficiencia renal crónica terminal tratados con diálisis peritoneal, por lo que existen pruebas rápidas y confiables para medir el desempeño del peritoneo con el fin de adecuar dosis de diálisis. La prueba de equilibrio peritoneal (PET) es una herramienta útil y práctica para medir la velocidad de transporte de solutos, propuesta por Twardowski en adultos y que se aplica a niños sin tomar en cuenta sus valores de normalidad, eventos de peritonitis, diferencias fisiológicas y estructurales que le confieren al peritoneo pediátrico características especiales. En la práctica clínica es de suma importancia tomar en cuenta estas consideraciones, con el fin de proporcionar una diálisis adecuada e individual con valores de referencia en niños.

Material y métodos: El objetivo es obtener los valores de normalidad de la prueba de equilibrio peritoneal (PET) en niños, conocer si los índices referidos por Twardosky son aplicables a la población pediátrica, categorizar el tipo de transporte peritoneal y comparar su comportamiento. Se incluyeron 32 pacientes pediátricos de 1 a 18 años de edad con diagnóstico de insuficiencia renal crónica terminal, con tratamiento sustitutivo de la función renal en alguna modalidad de diálisis, se realizó la PET en la unidad de diálisis peritoneal por una enfermera capacitada para realizar el procedimiento y bajo supervisión médica.

Resultados De los resultados obtenidos para los índices de la PET se obtuvo Creatinina en líquido de diálisis (D/p) en la hora cero de 0.19 ± 1 , primer hora 0.44 ± 0.19 , segunda hora 0.59 ± 0.17 , tercer hora 0.73 ± 0.23 , cuarta hora 0.86 ± 0.2 , D/p Urea en la hora cero 0.3 ± 0.2 , a la hora 0.6 ± 0.2 , segunda hora 0.8 ± 0.2 , tercer hora 0.8 ± 0.2 , cuarta hora 1.0 ± 0.2 , D/Do Glucosa hora cero 1.0 ± 0 , primer hora 0.8 ± 0.2 , segunda hora 0.63 ± 0.2 , tercer hora 3.064 ± 0.24 y cuarta hora 0.39 ± 0.2 . Prueba de Chi cuadrada, Vs Twardoski D/p creatinina transportador alto $p \leq 0.0001$, alto promedio $p \leq 0.07$, bajo $p \leq 0.0008$, bajo promedio $p \leq 0.14$. Urea transportador alto $p \leq 0.0001$, alto promedio alto $p \leq 0.000$, bajo $p \leq 0.0001$, bajo promedio $p \leq 0.0001$, Glucosa transportador alto $p 0.00134$, alto promedio $p 0.00035$, bajo $p 0.00001$, bajo promedio $p 0.00059$. En relación al Ultrafiltrado obtenido Vs talla y superficie corporal se realizó regresión lineal encontrando que para creatinina una $r=0.6570$ y una $p \leq 0.008$

Discusión: La PET en niños es una herramienta diagnóstica para dosificar diálisis en niños. Se observó, que la distribución en niños es similar a la de adultos hasta el cuarto tiempo de la prueba en las variables de creatina y urea, por lo que entre mayor edad, superficie corporal, y tiempo en diálisis disminuye la velocidad de transporte y el Ultrafiltrado. La glucosa no es una medida de confiabilidad diagnóstica para describir el transporte peritoneal ya que presenta gran variabilidad, de igual forma los eventos de peritonitis interviene de forma negativa en la velocidad de transporte de solutos, pero sin significancia estadística. Este estudio propone otro método para la construcción de las curvas que clasifiquen el desempeño peritoneal en la teoría de la distribución percentilar de las variables, por lo que se construyeron las tablas con sus valores percentilares para tipo de transporte.

Palabras clave: Insuficiencia renal crónica terminal, modalidad de diálisis, prueba de equilibrio peritoneal en niños, peritonitis, tiempo en diálisis, percentilas.

SUMMARY

INTRODUCTION

In recent years it has sought to improve the quality of life of patients with ESRD treated with peritoneal dialysis, so fast and reliable evidence to measure the performance of the peritoneum to adjust dialysis dose. The peritoneal equilibration test (PET) is a useful and practical tool to measure the rate of solute transport, proposed by Twardowski in adults and children applies irrespective of the values of normality, peritonitis and physiological differences Structural and gives the pediatric peritoneal special features. In clinical practice is important to take into account these considerations, in order to provide adequate dialysis and individual reference values in children.

Material and methods: *The objective is to obtain normal values of peritoneal equilibration test (PET) in children, to know if referred by Twardosky rates are applicable to the pediatric population, categorize the type of peritoneal transport and to compare results. We included 32 pediatric patients aged 1 to 18 years of age diagnosed with ESRD, with replacement therapy of renal function in some form of dialysis, PET was performed in the peritoneal dialysis unit by a nurse trained to perform the procedure and under medical supervision.*

Results: *The results obtained for the indices of PET was obtained dialysate creatinine (D / p) at time zero of 0.19 ± 1 0.44 ± 0.19 first hour, second hour 0.59 ± 0.17 , 0.73 ± 0.23 third hour, fourth hour, 0.86 ± 0.2 , D / P Urea zero hour 0.3 ± 0.2 , when 0.6 ± 0.2 , 0.8 ± 0.2 second hour, third hour 0.8 ± 0.2 , fourth hour, 1.0 ± 0.2 , D / Do zero hour glucose 1.0 ± 0 0.8 ± 0.2 first hour, second hour 0.63 ± 0.2 , third hour 3064 hours ± 0.24 and 0.39 ± 0.2 quarter. Chi square test, Vs Twardoswki D / P creatinine transporter high $p \leq 0.0001$, $p \leq 0.07$ average high, low $p \leq 0.0008$, $p \leq 0.14$ on average. Urea transporter $p \leq 0.0001$ high, high high average $p \leq 0.000$, $p \leq 0.0001$ low, low average $p \leq 0.0001$, high p Glucose transporter 0.00134 , 0.00035 p high average, low p 0.00001 , low average p obtained 0.00059 . En relation to Ultrafiltration vs. height and body surface linear regression was performed for creatinine finding a $p \leq 0.6570$ and $r = 0.008$*

Discussion: *PET in children is a diagnostic tool for adequate dialysis dose in children. It was observed that the distribution in children is similar to that of adults until the fourth test time in the variables of creatine and urea, so that the higher age, body surface area, and time on dialysis slows the transport and ultrafiltrate. Glucose is not a diagnostic measure of reliability to describe peritoneal transport as it has great variability, just as the events involved in a negative peritonitis in the rate of solute transport, but without statistical significance. This study proposes another method for the construction of performance curves peritoneal classified in the theory of the percentile distribution of the variables, so the tables were constructed with percentile values for type of transportation.*

Keywords: *Chronic renal failure, dialysis modality, peritoneal equilibration test in children, peritonitis, time on dialysis, percentiles.*

INTRODUCCION

El trasplante renal anticipado es la terapia renal sustitutiva de elección en la infancia, y debe ser ofrecido a todos los niños que sufren enfermedad renal crónica en estadio terminal; Por diferentes causas no todos los pacientes pueden recibir un riñón como tratamiento de primera elección, por lo que ameritan iniciar tratamiento de remplazo de la función renal con otras terapias. Entre las más usadas se encuentra la diálisis peritoneal; modalidad ideal para pacientes pediátricos menores de 2 años por su fácil acceso, buen control metabólico, y conservación de la función renal residual. (1, 2,)

La membrana peritoneal es la encargada de realizar un intercambio iónico de solutos junto con la solución de diálisis, actuando como agente transporte entre los capilares peritoneales y las soluciones de diálisis. Los solutos de bajo peso molecular se transfieren por difusión, bajo un gradiente de concentración, o bien por convección.

La ultrafiltración ocurre a través de pequeños poros localizados en el peritoneo llamadas acuaporinas. Múltiples son los factores determinantes para el transporte, como lo es el agente osmótico del dializado, la presión hidráulica determinada por presión intraperitoneal dependiente del volumen de intercambio y el drenaje de los vasos peritoneales.

Sus propiedades son modificables con el uso de las soluciones de diálisis sufriendo cambios de forma paulatina que se reflejan en el comportamiento clínico del paciente.

En niños sometidos a diálisis peritoneal es necesario contar con herramientas que nos proporcionen una dosis adecuada y evaluación periódica del peritoneo, ya que tienen cambios en relación a su talla y superficie corporal, por su entidad de constante crecimiento, mayor superficie peritoneal, drenaje, circulación linfática, y mayor permeabilidad a las proteínas.

El estándar de oro para medir la función peritoneal es la depuración semanal de creatinina, y KT/V semanal de Urea, sin embargo es laborioso, ya que es necesario recolectar el líquido de diálisis peritoneal semanal, homogeneizarlo y tomar una alícuota. Debido a esto existen diversas pruebas para evaluar la funcionalidad peritoneal de una forma más práctica y accesible entre ellas y mejor aceptada se encuentra la prueba de Equilibrio peritoneal (PET)

La PET es una prueba implementada como herramienta para valorar la capacidad de transporte de solutos a través de la membrana peritoneal de forma constante.

A lo largo del tiempo la literatura reporta su sensibilidad para evaluar la función peritoneal en pacientes adultos, sin embargo, la prueba en niños tiene resultados inconsistentes, dado que un mayor porcentaje de estos se comportan como altos transportadores de solutos, sugiriendo mayor caída del gradiente de glucosa.

En 1994 Implementada primero por Geary, Hanna y Cols. y posteriormente estudiada por Warady et al, para su aplicación en pacientes pediátricos, demostraron que el equilibrio de glucosa y creatinina es más rápido en niños que en adultos, motivo de interés en conocer las características del peritoneo, velocidad y eficacia del transporte de solutos por unidad de tiempo, obtener los valores de normalidad en niños mexicanos como referencia diagnóstica, estandarizarlos, conocer si los índices referidos por Twardosky son aplicables a la población pediátrica, y evaluar la concordancia de la prueba de equilibrio peritoneal Vs depuración diaria de Creatinina

MARCO TEORICO

La insuficiencia Renal crónica terminal (IRA) se define como la pérdida irreversible de más del 90% de la función renal provocando tantas manifestaciones sistémicas que obligan a iniciar tratamiento sustitutivo de la misma, entre las terapias de fácil acceso y opción terapéutica en niños es la diálisis peritoneal . (1)

Sus ventajas sobre la hemodiálisis, son la inexistencia de un acceso vascular, ultrafiltración constante, mayor estabilidad hemodinámica, mantenimiento de la función renal residual, mejor calidad de vida y la mejor opción terapéutica en lactantes y niños pequeños por su fácil acceso y aplicación.

Robinson fue uno de los primeros investigadores en resumir las características fundamentales del peritoneo describiendo su biología y funciones básicas como membrana de transporte. (2,3)

En 1948 Swan y Gordon fueron los primeros en reportar el uso de diálisis peritoneal en niños con insuficiencia renal. En 1968 se difundió el uso del catéter de Tenckhoff y la modalidad *diálisis peritoneal continua ambulatoria* en el tratamiento del síndrome urémico crónico con éxito en niños. (4)

Desde entonces se reconoce al peritoneo como una membrana serosa que posee grandes bondades, debido a su composición en ácido siálico que tiene la capacidad de modular el pasaje transmesotelial de proteínas junto con vesículas intracelulares que aumentan la superficie de intercambio de la membrana, siendo estas células las que sufren cambios en su hábitat mediante la solución de diálisis provocando disminución de su población.

Existen diferencias fisiológicas y estructurales que modifican el Ultrafiltrado y que confieren al peritoneo pediátrico características especiales que deben tomarse en cuenta para la adecuación y prescripción de diálisis, entre ellas el drenaje linfático, tamaño de la superficie anatómica peritoneal. La escala descrita por Pulloff desde 1884 establece que la superficie peritoneal oscila entre 522 cm²/kg en niños y 285 cm²/kg en adultos, en base a estos cálculos se estableció que el volumen de fluido deba ser entre 1100 ml/m²sc en promedio.

El transporte de solutos a nivel peritoneal se lleva a cabo a través de difusión y convección; Al introducir una solución acuosa en el abdomen, se produce difusión de solutos a través del plasma al peritoneo y viceversa hasta equilibrarse estos compartimientos según los gradientes de concentración electroquímica. Al inicio de un recambio existe una rápida aparición y aumento de la concentración de los solutos de bajo peso molecular en el dializado, proceso que se lentifica a medida que se acerca la concentración peritoneal. El transporte de agua se lleva a cabo mediante la glucosa utilizada como agente osmótico para inducir ultrafiltración, ya que genera una alta presión osmótica y alteración de las fuerzas de los capilares favoreciendo el movimiento de agua y electrolitos hacia el interior de la cavidad peritoneal. El mal empleo de las soluciones de diálisis acelera el ciclo

celular de su población que se manifiesta por un marcado incremento actividad mitótica, provocando disminución de la densidad de población celular mesotelial, perdiendo la capacidad de reproducirse e iniciando fibrosis peritoneal, contribuyendo a un estado de inflamatorio agudo que se observa marcadamente en los episodios de peritonitis. (7, 8,9,)

La velocidad a la que un paciente transfiere solutos pequeños desde la sangre a la solución de diálisis se conoce como velocidad de transporte; La mayoría de los pacientes presenta velocidad de transporte promedio, lo que significa que al final de un periodo de 4 hrs la solución de diálisis contiene una concentración del 60 y 65% de los pequeños solutos de sangre. En un pequeño porcentaje el equilibrio se realiza al 100% con los solutos de la sangre al final de 4 horas de permanencia en cavidad.

El reconocimiento de la velocidad del transporte del paciente es vital para modificar la prescripción de diálisis, ya que en el alto transportador, el gradiente de glucosa desciende más rápido, la ultrafiltración cesa a la segunda hora y como consecuencia el volumen efluente del dializado disminuye. (10)

Existen diferentes métodos para dosificar diálisis, algunos considerados como el estándar de oro, pero resultan tardados y costosos, como lo es el KT/V de urea semanal, y el aclaramiento de creatinina medido. (11,12)

En virtud de mejorar las condiciones clínicas de los niños con instalación de diálisis peritoneal, se han propuesto otros estudios como herramientas para medir el desempeño peritoneal, como la prueba de Equilibrio Peritoneal (PET) aplicada también en niños, se realiza durante 4 hrs, y refleja la función peritoneal, consistiendo en introducir a la cavidad peritoneal, solución de diálisis al 2.5% con volumen a 1100 ml m2 SC, tomando muestras a la hora 0, 1, 2,3,4 hrs tanto de líquido de diálisis y séricas para poder obtener los índices que clasifique la función peritoneal. (13)

La propuesta original de este estudio corresponde a Zibutt Twardowski en 1983 quién diseñó la PET en adultos y clasificó los tipos de transporte en base a su capacidad de movilizar solutos en un periodo establecido de 4 horas, en bajo el principio físico del coeficiente de transferencia de masas expresado en ml/min, ya que la membrana de cada paciente posee un índice de transporte de solutos único que afecta tanto a la depuración, como a la filtración, aspecto ya reconocido desde el inicio de diálisis como terapia de sustitución de la función renal. Dicha prueba categoriza a los pacientes en 4 grupos de acuerdo a la velocidad en que ocurre la transferencia de solutos a través de la membrana peritoneal: transportadores *promedio alto* y *promedio bajo*, se encuentran dentro de + 1 DS respectivamente y, los transportadores *alto* y *bajo*, que se encuentran entre >1DS y 2 DS. (14,15)

Durante largo tiempo se ha pretendido definir la dosis de diálisis adecuada, únicamente basada en la depuración de solutos, bajo el principio fisiopatológico de que el síndrome urémico es el resultado de la acumulación en el organismo de múltiples solutos tóxicos de diferentes pesos moleculares.

La dosis adecuada actualmente ha pasado a otros términos incluyendo aspectos como nutricional, presión arterial sistémica, balance hídrico, metabolismo mineral, estado anémico para mantener al paciente asintomático, con una corrección suficiente de los componentes metabólicos, y homeostáticos que le permitan prolongar su calidad de vida. (15,16)

Los transportadores promedio son candidatos ideales para recibir tratamiento con diálisis peritoneal; Los transportadores altos tienen una mayor velocidad de transferencia de solutos pero pierden su capacidad de ultrafiltrar llevando a estados de sobrecarga hídrica y los bajos transportadores tienen una menor velocidad de transferencia de solutos con adecuada capacidad para ultrafiltrar.

Se recomienda en algunos centros realizar PET al iniciar diálisis peritoneal, y posteriormente cada 3 a 6 meses en espera de lograr un Kt/V semanal mayor a 2.1 para urea.

Recientemente la PET en niños es resultado de apreciación, independiente de la edad, peso, superficie corporal, peso, y pocos han sido los estudios donde se analicen las características del transporte peritoneal sin establecer valores de referencia en niños (17,18)

En el 2000 Warady uno de los investigadores con mas amplia trayectoria en el estudio de diálisis peritoneal en niños realizo la valoración del peritoneo de 26 niños menores de 18 años en un periodo de 2 años mediante PET, entre sus hallazgos llegaron a la conclusión que no se modifican los radios (D:P) la función peritoneal relacionada al tiempo de permanencia en diálisis pero si con los eventos subsecuentes de peritonitis.

Schneble y otros notaron una permeabilidad reducida a nivel de la densidad del mesotelio relacionada la duración del tiempo en diálisis peritoneal y a la presencia de eventos de peritonitis; Estos autores encontraron que la fibrosis peritoneal era el hallazgo más frecuente.

Por lo que en la prescripción de la diálisis peritoneal pediátrica deben conocerse las características del transporte peritoneal con la finalidad de proporcionar una diálisis individualizada, es decir el volumen necesario para cada paciente, el número de recambios, duración de la terapia con la finalidad de reducir la morbilidad mortalidad y el impacto económico que esto implica para nuestra institución, motivo del interés en este estudio. (16,17, 18)

JUSTIFICACION

La prueba más ampliamente utilizada para categorizar el transporte peritoneal de un paciente ha sido la PET, sin embargo, en niños se desconocen los valores de normalidad de la prueba y erróneamente se utilizan los valores de referencia de los adultos cuando se desea adecuar la diálisis en niños. En la práctica clínica para adecuar la prescripción de la diálisis peritoneal deben conocerse las características del transporte peritoneal con la finalidad de proporcionar una diálisis individualizada, reducir morbilidad, mortalidad y el impacto económico que esto implica para nuestra institución.

HIPOTESIS

Hipótesis: La PET es igualmente útil que el aclaramiento diario de creatinina (ADC) como prueba diagnóstica del estado funcional del peritoneo.

H0: PET = ADC

H1: PET \neq ADC

MATERIAL Y METODOS

TIPO DE ESTUDIO

Según el diseño del presente estudio es prospectivo, cuasi experimental, transversal, ambilectivo y analítico.

CARACTERISTICAS DONDE SE DESARROLLO LA PET

Este estudio se llevo a cabo de mayo del 2009 a octubre de 2010 en el servicio de Nefrología Pediátrica del CMN "20 de Noviembre" y el Hospital General "Dr. Darío Fernández Fierro" del ISSSTE en niños con diagnóstico de insuficiencia renal crónica terminal e cualquier modalidad de diálisis peritoneal.

CRITERIOS DE INCLUSION

Dentro del estudio se incluyeron 32 paciente pediátricos de 1 a 18 años de edad con diagnóstico de insuficiencia renal crónica terminal, con tratamiento sustitutivo de la función renal en alguna modalidad de diálisis.

CRITERIOS DE EXLUSION

- Pacientes que padecieron peritonitis al momento del estudio o 3 meses previos.
- Inestabilidad hemodinámica.
- Hipertensión en descontrol.
- Pacientes que soliciten ser retirados del estudio a priori.

CRITERIOS DE ELIMINACION

- Prueba de Equilibrio Peritoneal incompleta
- Pacientes que soliciten se retirados del estudio a posteriori

DEFINICION DE LAS VARIABLES

NOMBRE DE LA VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	DEFINICION OPERACIONAL	FUENTE DE INFORMACION
Edad	Cuantitativa continua	Escala ordinal en años	Expediente clínico
Género	Cualitativa	Dicotómica en masculino o femenino	Expediente clínico
Insuficiencia renal crónica terminal	Categórica	Sx. Clínico resultado del deterioro progresivo y pérdida de la función renal de forma irreversible en más del 85% con una tasa de filtración glomerular menor al 13%	Expediente clínico y resultados de laboratorio
Díálisis peritoneal	Nominal	DPCA.- Díálisis peritoneal manual que realiza un paciente con un horario establecido DPA.- Díálisis peritoneal automatizada mediante una maquina programada que realiza los recambios de díálisis por la noche mientras el paciente duerme	Expediente clínico
Prueba de Equilibrio peritoneal	Categórica	Prueba que mide la capacidad del peritoneo para el transporte de solutos en una unidad de tiempo categorizándolo en 4 entidades distintas de acuerdo a la velocidad de transferencia de solutos expresado en proporciones	Resultados de laboratorio (proporción D/Do de glucosa, urea y creatinina)
D/p creatinina	Cuantitativa continua	Proporción de la concentración de creatinina en solución del dializado en plasma en los tiempos 0, 60,120 y 180 minutos	Hoja de recolección de datos
D/DO de Glucosa	Cuantitativa continua	Proporción de la concentración de glucosa en la solución del dializado en el tiempo	Hoja de recolección de datos
D/P de urea	Cuantitativa continua	Proporción en la concentración de urea en la solución de dializado en el tiempo 0. 60, 120 y 180 minutos	Hoja de recolección de datos

DESARROLLO DEL ESTUDIO

MATERIAL

- Horno de microondas para calentar bolsas de diálisis
- 2 Bolsas de diálisis peritoneal al 1.5 y 2.5%
- 1 Tapones de diálisis,
- Jeringas 5 ml, isodine, punzocat y algodón
- Báscula
- Computadora personal
- 2 Pinzas tipo mosquitos para ocluir las líneas de transferencias
- Campos estériles, guantes desechables estériles, gasas estériles, mascarillas, spray desinfectante
- 5 tubos de ensayo para muestras de líquido dializante
- 5 tubos de ensayo para muestras séricas.
- 1 Aguja hipodérmica # 21 o mariposa #23
- Torundas alcoholadas
- Guantes desechables.
- Etiquetas identificativas o rotulador
- Espectrofotómetro ROCHE cobas 500 y Advia 1800

PRUEBA DE EQUILIBRIO PERITONEAL

La PET se realiza en la unidad de diálisis peritoneal por una enfermera capacitada para realizar el procedimiento y bajo supervisión médica del residente de Nefrología pediátrica.

1) La noche previa al estudio, los pacientes se realizan el último recambio de diálisis a las 22:00 horas con solución al 1.5% con el volumen habitual y mismo esquema que tiene prescrito y, se dejara cerrada la cavidad hasta el siguiente día al iniciar la PET.

2) El día del estudio se medirá peso, talla, frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria y tensión arterial; a las 8:00 am, se canalizara una vena periférica y se deja un yelco heparinizado para obtener muestras sanguíneas a los 0, 60, 120 y 240 minutos de la prueba.

Se procederá a drenar líquido de diálisis de la cavidad de la noche anterior, e inmediatamente después se infundirá solución para diálisis al 2.5% calculando el volumen total de influjo a 1100ml/m²sc (equivalente a 30-50 ml/kg/dosis); la solución será infundida razón de 200 ml/min realizando cambios de posición frecuentes por cada 200 ml infundidos.

3) Se registrara el tiempo exacto al terminar de ingresar el volumen total en cavidad peritoneal; tomando muestra de glucosa urea y creatinina tanto en sangre y líquido de diálisis en los tiempos establecidos. Se tomara una alícuota de 10 ml. de líquido de diálisis y 2cc de sangre y posteriormente serán enviadas al laboratorio para obtener resultados.

Métodos Estadísticos

I Estadística Descriptiva:

- a) Medidas de resumen estadístico de tendencia central, dispersión, y de posición (percentilas)
- b) Tablas de frecuencia estadística
- c) Tablas de contingencia
- d) Curvas percentilares
- e) Gráficas circulares, de barras, caja y bigote, y dispersión

II Estadística Inferencial

- a) Análisis de varianza de 1,2 y 3 factores
- b) Análisis de regresión lineal (diagramas de dispersión coeficiente de correlación de Pearson)
- c) Prueba de Independencia Chi cuadrada
- d) Medidas de confiabilidad diagnóstica (sensibilidad y especificidad)
- e) Curvas percentilares
- f) Intervalos de confianza IC (95%)

Resultados

Las variables numéricas se resumieron a través de promedios, desviaciones estándar, rangos, valores mínimos y máximos, así como percentilares. Los concentrados estadísticos, tablas y gráficas se muestran en el Apéndice

De las 32 PETS se encontraron 17 (52%) fueron varones y 15 (48%) mujeres; la edad promedio y desviación estándar fue de 175.7 ± 48.2 meses en un rango de 96 a 240 meses; el peso promedio fue de 30.7 ± 10.9 Kg en un rango de 12.1 a 60,7 Kg; la talla promedio fue de 124.6 ± 22.7 cm en un rango de 90 a 160 cm. La tensión arterial promedio ($114/70$) $\pm 113.78/78$ mm Hg. **(Tabla 1a)**

Los laboratorios obtenidos se encontró: el promedio de hemoglobina $10.4 \text{ mg/dL} \pm 9.80 \text{ mg/dL}$; 10 pacientes son anémicos con hemoglobinas menores a 10 mg/dL . El promedio de albúmina fue 3.4 mg/dL , el promedio de BUN sérico 67.56 mg/dL , y el promedio de creatinina sérica fue de 14.58 mg/dL .

El tiempo en diálisis promedio fue de 29.8 ± 27.1 meses, máximo de 60 meses y mínimo de 12.1. En cuanto a la modalidad de diálisis, 12 pacientes en tratamiento con diálisis peritoneal automatizada (DPA) correspondiendo al 33%, 20 pacientes en diálisis peritoneal continúa ambulatoria (DPCA) correspondiendo al 65.6%; 4 (12.5%) pacientes recibieron DPCA con 3 recambios al día hasta el año 2000. El promedio de volumen de recambios fue 4.1, con un mínimo de 3 y un máximo de 5. **(Tabla 1 b)**

A partir del año 2000 se inició el programa de diálisis peritoneal con cicladora, el volumen de líquido de diálisis promedio fue $1189.6 \text{ ml/m}^2\text{sc}$ en sesiones de 4 y 5 ciclos. La urésis residual en promedio fue de 474.2 ml al día, 8 pacientes se encontraron anúricos correspondiendo a un 25%. 13 de 32 (40.63%) pacientes en un periodo de 36 meses, cursaron con al menos un evento de peritonitis al año. La periodicidad promedio de la ocurrencia de eventos de peritonitis fue de 1.6 por año; se aisló estafilococo aureus sólo en 2 (15.4%) pacientes. **(Tabla 1b)**

La etiología de la insuficiencia renal fue de origen no determinado en 13 pacientes correspondiente al 39% del total, Glomerulopatías 11 (34%), hipoplasia renal en 4 (12.12%), y uropatía obstructiva en 3 en el 9%, riñones poliquísticos en 1 un paciente (3.3%), **(Gráfica 1)**

De las Patologías asociadas a la enfermedad, la más frecuente fue hipertensión arterial en tratamiento en 21(63%) pacientes, Síndrome anémico 10 (30.3%), Vejiga neurogénica en 2 (6.6 %) , hiperparatiroidismo en 15 (45.4%), hipotiroidismo 1 paciente en un 3% del total de los pacientes. **(Gráfica 2)**

En relación a la dieta se observó que los gramos de sodio ingeridos son de 2 gr al día, y de 1815 kilocalorías/día.

RESULTADOS PET

De los resultados obtenidos para Creatinina en líquido de diálisis se reporta en la hora 0 el promedio obtenido fue de 1.62 ± 1.0 , en la primer hora de 3.9 ± 1.8 , en la segunda hr 5.4 ± 2.1 , para la tercer hora de 7.0 ± 2.0 , y cuarta hora se obtuvo un promedio 7.8 ± 3.1 . **(Tabla 2)**

Los resultados obtenidos del líquido de diálisis para Urea (26 pacientes), el promedio en la primer hora cero fue de 37.7 ± 30.26 , primer hora 70.50 ± 41.20 , segunda hora 84.99 ± 47.58 , tercer hora 104.10 ± 54.72 , cuarta hora $105.40 \pm DS 44.8$. **(Tabla 3)**

Para los resultados del estudio de PET el promedio de glucosa en líquido peritoneal en la hora cero de 1529.6 ± 520.8 primera hr 1143 ± 333 , segunda hora 881.9 ± 229 , tercer hr de 766 ± 212.60 , cuarta hora 554.83 ± 221 . **(Tabla 4)**

Glucosa sérica durante la hora cero se obtuvo 101.8 ± 24.1 , primer hora 113.1 ± 25.9 , segunda hora 103.2 ± 18.1 , tercer hora 103.32 ± 13.92 , cuarta hora 104.14 ± 21.0 . Creatinina sérica el promedio hora cero 9.53 ± 4.09 , en la primer hr 9.65 ± 3.60 , segunda hora 9.37 ± 3.81 , tercer hora de 10.08 ± 3.45 , y en la cuarta hora 9.22 ± 3.50 . Para la urea sérica hora cero se encontró en 113.5 ± 55.5 , para la hora 132.53 ± 54.5 , segunda hora en 116.78 ± 58.3 , tercer hora 148.47 ± 49.5 , cuarta hora en 114.53 ± 59.9

Se obtuvo la clasificación del transporte peritoneal de los 32 pacientes en base a las tablas construidas con el principio de ± 1 y 2 desviaciones estándar, modelo utilizado por Twardowski en pacientes adultos y que en el presente estudio se construyeron con valores de pacientes pediátricos, fueron comparados con otros autores que realizaron la misma prueba en niños.

Se obtuvieron para para el valor de creatinina 11 pacientes con transporte alto, 8 con promedio alto, 4 promedio bajo y 4 bajo. Urea 8 pacientes son transportadores altos, 18 altos promedio, 1 bajo y 5 promedio bajo. Para Glucosa, transportador alto 6 pacientes, promedio alto 19 pacientes, bajo 5 y promedio bajo en 2 pacientes. **(Tablas 5,7 y 8)**

Dado que uno de los objetivos del estudio fue conocer el comportamiento de las distribuciones de las variables de PET se construyeron cinco tipos de rangos de referencia: intervalos de confianza del 95%, rango intercuantílico, rango p10-p90, rango P5-P95 y rango máximo y mínimo. **(Tablas 9-11)**

DESEMPEÑO DE LAS VARIABLES DE LA PET

Con apoyo de las tablas 9,10 y 11 y se construyeron las curvas para clasificar el transporte peritoneal, las primeras 3 gráficas corresponden a todos los pacientes, en las siguientes graficas 6, 7, y 8 y las graficas 9,10 y 11 para los pacientes con peritonitis.

Creatinina

D/Dp de Creatinina en la hora 0 promedio de 0.19 ± 1 ; a la hora 0.44 ± 0.19 ; segunda hora, 0.59 ± 0.17 , tercer hora, 0.73 ± 0.23 , cuarta hora el desempeño promedio alcanzó 0.86 ± 0.2 . **(Tabla 12)**

Urea

Para D/Do de Urea en la hora 0 se alcanzó un promedio de 0.3 ± 0.2 ; a la hora, el promedio de 0.6 ± 0.2 ; segunda hora, 0.8 ± 0.2 , tercer hora, 0.8 ± 0.1 , y cuarta hora el desempeño promedio fue de 1.0 ± 0.2 .

(Tabla 13)

Glucosa

D/Do de Glucosa en la hora 0 en promedio fue de $1.0, \pm 0.0$, a la hora el promedio fue de 0.8 ± 0.2 , en la segunda hora, 0.63 ± 0.2 , tercer hora 0.64 ± 0.24 , cuarta hora el desempeño promedio alcanzó 0.39 ± 0.2 .

(Tabla 14)

DISCUSION

Este estudio clínico ambilectivo, fue proyectando gradualmente un modelo de investigación, considerando distinguir entre pacientes con y sin peritonitis como una base para establecer comparaciones en el desempeño peritoneal de las variables de la PET, quedando claro que los pacientes sin peritonitis constituirían el grupo de referencia o control.

Se utilizaron los valores de referencia publicados por Twardowski (3) en adultos, y se aplicaron en niños los cuales han sido considerados como altos transportadores de solutos; el error fue considerado básicamente metodológico por no considerar las características físicas y fisiológicas del paciente pediátrico ya que el niño tiene una superficie peritoneal mayor que la del adulto.

El estudio muestra mayor proporción de pacientes del genero masculino, la edad promedio se aprecia como en otras series publicadas que es la adolescencia la edad en donde la mayoría de los pacientes se diagnostican e inician diálisis peritoneal Bradley, Warady Barbara A y cols, Fischbach (1, 4,15). Observamos que la mayoría cursan con talla baja (70%), desnutrición (65%) e hipertensión al momento del diagnostico (56%), con Sx hemorragíparo o bien urémico severo lo que nos hace pensar que muy probablemente el inicio de diálisis peritoneal es tardía en comparación con otros países donde la edad promedio es de los 5 a lo 8 años como lo refiere Atsunori Yoshino y Cols. (6,15)

El tiempo de permanencia en diálisis peritoneal es prologado con un máximo casi de 4 años traduciendo que en nuestros Hospitales son menos los pacientes que se trasplantan de forma oportuna e incluso algunos de ellos se mantienen en diálisis peritoneal de forma permanente o llegan a requerir hemodiálisis; Se observo un interesante cambio con las modalidades de diálisis a partir del año 2000 con el advenimiento de diálisis peritoneal automatizada (DPA), reportándose mejoría en cuanto a las condiciones del paciente y la dosis exacta de volumen infundido, e incluso aumentado el numero de recambios ya que 12 años atrás se realizaban con volúmenes más pequeños calculados por kilo y no ajustados a metros cuadrados de superficie corporal en pacientes pediátricos. La etiología de la enfermedad el mayor porcentaje de pacientes que llegan a insuficiencia renal terminal es indeterminado por el diagnostico tardío, en segundo lugar glomerulopatías, en tercer lugar malformaciones congénitas ya sea hipoplasia renal o bien malformaciones de la vía urinaria. Entre las patología y comorbilidades acompañantes de la enfermedad se observo que en pacientes mexicanos y lo reportados por el estudio NAPRTCS (North American Pediatric Renal Transplant Cooperative Study) el más frecuente es el síndrome anémico, hipertensión arterial en segundo termino e hiperparatiroidismo lo que traduce mal apego al tratamiento farmacológico y a la dieta establecida para estos pacientes. (10, 16,17)

PET

Los métodos más precisos para predecir el transporte de solutos y medir el comportamiento del peritoneo, son el aclaramiento seminario de urea, creatinina, y el coeficiente distribución de urea (KT/V), los cuales están lejos de ser perfectos, pero dan una excelente idea del aclaramiento de la mayoría de las moléculas de peso molecular medio que originan el síndrome urémico siendo uno de los mejores modelos descritos para medir la transferencia de solutos, representando el aclaramiento peritoneal máximo en el tiempo, sin embargo es una prueba que aunque es reproducible también es complicada, y más costosa, ya que requiere de hospitalizar al paciente y recolectar todo el líquido de diálisis de una semana, homogeneizarlo y tomar muestras, por lo que resulta más fácil y práctico utilizar la PET. (7) (15)

El objetivo del estudio fue validar las curvas de referencia de las variables de PET, siguiendo la metodología propuesta por Twardowski, sin ser considerado un estándar de oro, es una de las herramientas más ampliamente usadas para adecuación de diálisis tanto en adultos y aplicada a niños hasta la actualidad, debido a su bajo costo, practicidad, y que es reproducible sin requerir hospitalización del paciente. (7) (15)

Glucosa

Se compararon los resultados obtenidos de la PET de los índices de glucosa con otros autores, Twardowski (1,3), Cueto Manzano (3), Atsunori et al (8), quien realizó PET en 38 niños sin peritonitis y Cuevas (7) se observó que 4 pacientes son transportadores altos, 17 promedio alto, 7 promedio bajo, y 4 bajo lo que indica que el índice (D/Do) de glucosa no se comporta como una medida de confiabilidad para la medición exacta del equilibrio peritoneal, ya existe una rápida y alta absorción de la misma, alcanzando el equilibrio peritoneal más rápido entre la presión osmótica ejercida por la glucosa del dializado y la presión hidrostática transcapilar del peritoneo, con menor capacidad de ultrafiltración para depuración de solutos, traduciendo un transporte diferente en comparación con los adultos.

Durante la primera hora de la PET, la glucosa resulta ser desde el punto de vista biológico una medida que tiene mayor variabilidad en sus resultados con una media de 0.39 y ± 1 y 2 DS (Gráfica 6, 9, 14) estos resultados también resultan encontrarse en el estudio que realizaron Cuevas y Zambrano en 81 pacientes (7,15) obteniendo una media para glucosa a las 4 hrs de 0.38 ± 0.12 , ubicando una curva de distribución muy representativa (Gráfica 8). Sin embargo si es una variable efectiva para predecir la vida del peritoneo, capacidad de ultrafiltración y el daño peritoneal, ya que conforme el paciente permanece mayor tiempo con diálisis peritoneal se refleja una absorción de glucosa mucho más rápida que en los pacientes pediátricos con eventos recurrentes de peritonitis. Esto

también puede ser debido a que los pacientes pediátricos se encuentran en un estado de catabolismo constante, utilizando glucosa como fuente de energía, aunado a su constante crecimiento y desarrollo, extensión peritoneal por SC, capacidad de absorción linfática mayor, y estado nutricional deficiente (1,2,4). Se observó que en el cuarto tiempo de glucosa prácticamente se alcanzan los mismos índices que en los pacientes adultos referidos por otros autores, lo que corrobora que el tiempo de permanencia en diálisis modifica la vida del peritoneo y su efectividad como membrana de transporte, a mayor edad del paciente menor efectividad en el transporte de solutos.

CREATININA

Índice D/p de Creatinina, ubicamos a 10 pacientes son altos transportadores, 8 promedio alto, 4 y 4 categorizados como promedio bajo y bajo promedio (Gráficas 3, 9, percentilas Figura 1,4). Los valores obtenidos de los índice D/p dentro de la primer hora (0.19 ± 0.11) resultan ser mayores difieren de los descritos por otros autores Cueva (7) en adultos (0.12 ± 0.06), sin embargo en la segunda y cuarta hora se encuentran con transporte peritoneal promedio alto, considerado el más conveniente, es decir con mayor velocidad de transporte peritoneal tanto de las curvas como en las graficas (6,9 Percentilas Figuras 2 y 5) y en las percentilas establecidas (figura 1) a pesar de que la creatinina es una variable que constantemente se modifica debido a su producción endógena, y que se modifica en cuanto a la ingesta de proteínas diario, y estado de hidratación.

UREA

El índice D/p Urea en la cuarta hora obtuvimos que conforme el paso tiempo indica mejor transporte de solutos para urea con una media de 0.29 ± 0.19 en la primera hora, y de 0.69 en la cuarta hora, localizando la mayoría de los pacientes en esta media, es decir calificando con un transporte peritoneal promedio alto para los valores ubicados en la escala de Twardowski, sin embargo con los valores de referencia en niños encontramos que 16 de ellos se clasifican en promedio bajo, con un transporte deficiente, siendo esta una de las diferencia entre niños y adultos a considerar, por lo que en este estudio puede ser considerado un parámetro adecuado junto con creatinina para medir el transporte peritoneal en niños. Entre los estudios que se realizaron en el 2001 por Atsunori Yoshino y colaboradores (6) uno de los pocos estudios realizados en 35 niños libres de eventos de peritonitis con un rango de edad desde 8 meses a 18 años con un periodo de diálisis peritoneal de 26 hasta 36 meses, llama la atención que no existen diferencias significativas en los primeros 24 meses de tratamiento con diálisis peritoneal pero cuando pasan mas de este tiempo, o se agregan eventos de peritonitis de repetición, se van incrementando los valores de creatinina y urea, disminuyendo los valores de glucosa, correspondiendo que al pasar 2 años de tratamiento con diálisis peritoneal comienza a disminuir la efectividad del transporte peritoneal

en pacientes pediátricos, pudiendo establecer probablemente este límite de tiempo razonable para predecir el inicio del daño del peritoneo como membrana de transporte.

Se realizó la clasificación de las pruebas de equilibrio peritoneal con y sin peritonitis, existiendo diferencia entre los índices de cada una de las variables de la PET. Hasta la fecha se han observado pocos estudios con buena correlación ($r=0.50$) en relación a que los episodios de peritonitis intervienen de forma negativa con la velocidad de transporte peritoneal disminuyendo su funcionalidad como membrana de intercambio. (1,3, 6)

Las medidas de confiabilidad para clasificar el tipo de transporte obtenido durante el presente trabajo están basadas en la distribución de nuestros pacientes, en el principio ± 1 y 2 DS y en la depuración diaria de urea en líquido de diálisis Tablas (2-7); Estas medidas no son definitivas en virtud de la discrepancia del tipo de pacientes en relación a la edad; sin embargo se consigue establecer las medidas básicas como son sensibilidad y especificidad para diagnosticar el desempeño de la PET en los 4 tipos de transporte peritoneal clasificados.

Mediante la prueba de independencia Chi cuadrada se investigó la asociación de las proporciones del comportamiento de las variables de la PET, los niveles de significancia de muestran en la tabla A

Tabla A .Medias de confiabilidad Diagnóstica para la PET

Tipo de transporte	GLUCOSA				UREA				CREATININA			
	Confiabilidad Diagnóstica		Análisis Estadístico		Confiabilidad Diagnóstica		Análisis Estadístico		Confiabilidad Diagnóstica		Análisis Estadístico	
	SENSIBILIDAD	ESPECIFICIDAD	PEARSON/CHI CUADRADA	Valor p	SENSIBILIDAD	ESPECIFICIDAD	PEARSON/CHI CUADRADA	Valor p	SENSIBILIDAD	ESPECIFICIDAD	PEARSON/CHI CUADRADA	Valor p
ALTO	100.0	50.0	10.2857	0.00134	100.0	100.0	26.000	< 0.0001	87.5	100.0	26.88	< 0.0001
PROMEDIO ALTO	86.7	80.0	12.756	0.00035	100.0	100.0	26.000	<0.0000 1	33.3	92.9	3.16	0.07543
BAJO	66.7	100.0	19.8	0.00001	100.0	100.0	26.000	<0.0000 1	100.0	96.8	15.48	0.00008
PROMEDIO BAJO	100.0	86.2	11.8226	0.00059	100.0	100.0	26.000	<0.0000 1	80.0	55.6	2.13	0.1441

Este estudio propone otro método para la construcción de las curvas que clasifiquen el desempeño peritoneal con la PET basada no en la ley de los grandes números (Teorema de Chwichev) sino en la distribución percentilar de las variables. Para este efecto se construyeron las tablas de valores percentilares para las 3 variables de la PET Figuras 1-6 dónde se muestran las curvas percentilares y su tabla con intervalos de confianza correspondientes. Las figuras 4,5, 6 distinguen a los pacientes con y sin peritonitis.

Así mismo la siguiente investigación debe incluir en su análisis, el estudio ROC para arrojar las medidas de sensibilidad y especificidad, valor predictivo positivo y negativo de estas curvas percentilares propuestas ya que se realizó sin embargo la muestra aun es considerada pequeña.

Tabla B. Percentilas propuestas para clasificar el desempeño del transporte peritoneal en niños

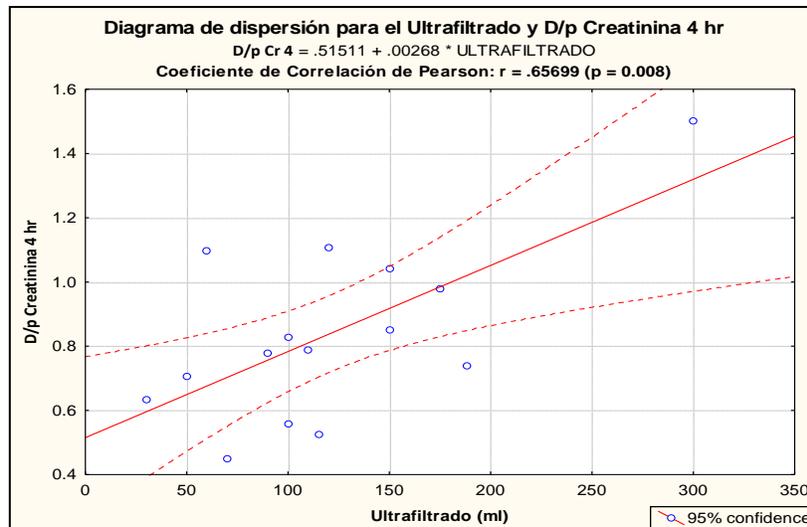
	Transportador Bajo	Transportador bajo promedio	Transportador alto promedio	Transportador alto
Glucosa	(p0-p 25] 0.55-0.87	(p25-p50] 0.37-0.50	(p50-p75] 0.26-0.36	(p75-100] 0.15-0.25
Urea	(p 0-p25] 0.66-0.88	(p25-p50] 0.90-0.99	(p50-p75] 1-1.03	(p75-100] 1.04-1.5
Creatinina	(p 0-p25] 0.49-0.74	(p25-p50] 0.75-0.83	(p50-p75] 0.85-0.98	(p75-100] 1-1.5

Rangos de referencia para evaluación del desempeño de la función peritoneal en relación al tiempo de duración de la PET

Se aplicó análisis de regresión lineal para medir el grado de asociación entre las variables de PET, SC edad y ultrafiltrado, calculando el coeficiente de correlación de Pearson y su nivel de significancia para cada una de las correlaciones. A excepción de la creatinina que presento una $r = 0.6570$ ($p = 0.008$) las otras correlaciones resultaron con una baja correlación sin alcanzar significancia estadística. **(Gráfica y tabla C)**

Tabla C. Significancia estadística entre PET edad y SC

	D/DO Glucosa 4 hr	D/p Creatinina 4 hr	D/p UREA 4 hr	SC(m2)	Edad (meses)
Coeficiente de Correlación de Pearson	.1062	.6570	-.0530	-.2498	-.1751
Valor p	p=.706	p=.008	p=.851	p=.369	p=.533

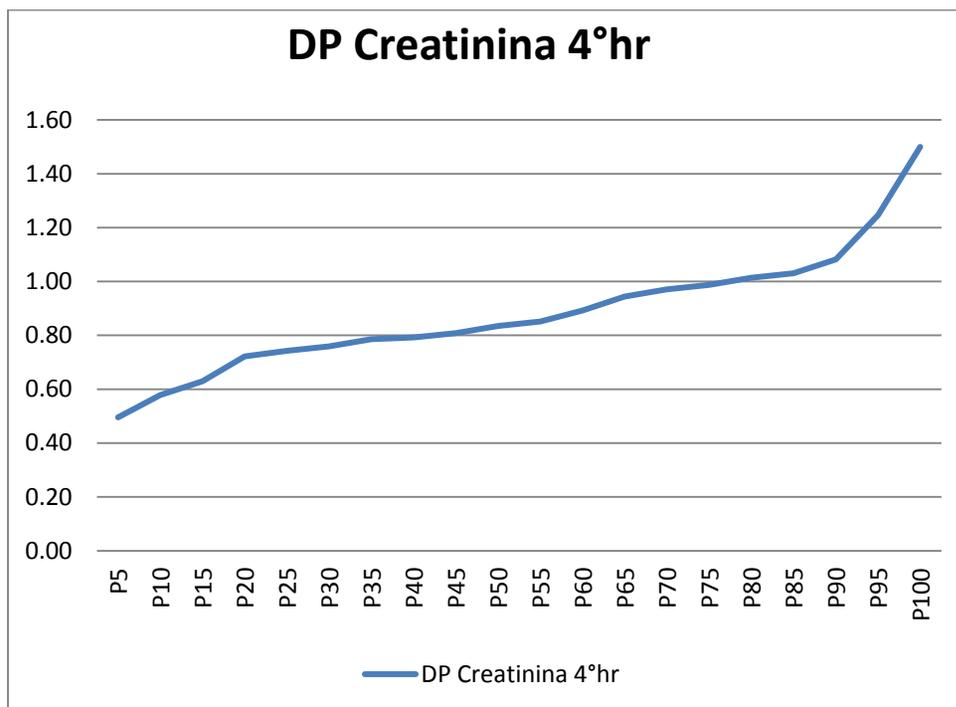


Grafica Dispersión de puntos en relación a ultrafiltrado y creatinina con $p < 0.005$

Los resultados anteriores permitieron establecer el tipo de transporte peritoneal en pacientes pediátricos observar su comportamiento, comparar con adultos, observar eventos peritonitis apreciando diferencia, aunque no estadísticamente significativa, sin embargo desde el punto de vista clínico se concluye que dichos eventos interfieren y muestran diferencias en la velocidad de transporte de solutos en especial Glucosa a largo plazo, provocando un mayor daño al peritoneo a partir de los 2 años de tratamiento con diálisis peritoneal y con los eventos de peritonitis.

Se establecieron percentilas para clasificación del tipo de transporte con sus intervalos de confianza siendo estas el mejor procedimiento exacto que refleja a nuestra población, estableciendo rangos de referencia para niños, por lo que se propone realizar un nuevo estudio que nos permita estandarizar nuestro valores obtenidos, mediante un estudio ROC y posteriormente validar la muestra para que puedan ser aceptados como valores de referencia diagnostica en pacientes pediátricos. Las percentilas de la distribución de una variable aleatoria, son medidas de posición, que nos permiten ubicar puntos de cohorte donde se ha acumulado un porcentaje de casos de la variable de interés bajo estudio; Si se toma una distribución uniforme de estos, percentilas 5,10, 15....90, 95, 100%, esta proporción de percentilas es naturalmente creciente, independientemente del modelo estadístico al que se ajusten los datos considerados, esta independencia de un modelo estadístico específico, transforma a una curva percentilar en un recurso no paramétrico, que permitirá discutir y comparar el desempeño de las variables estudiadas, por su naturaleza creciente permite estudiar el desempeño de variables clínicas, sin depender de hipótesis paramétricas, esto hace que la curva percentilar sea un recurso de comparación estadística.

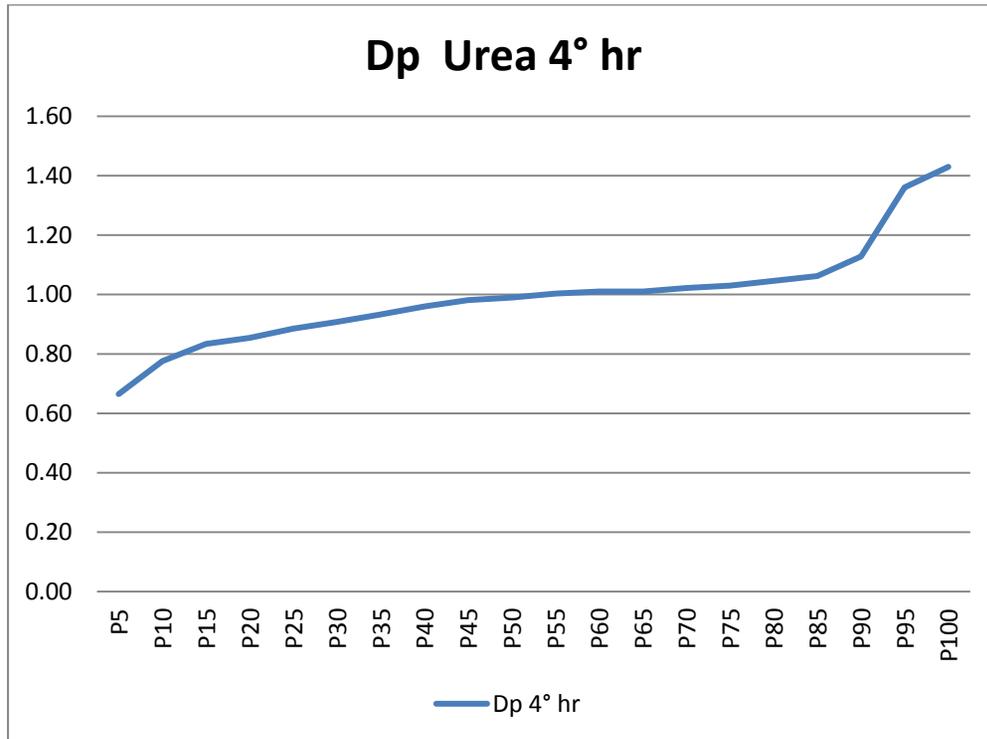
Figura 1



Percentilas establecidas para Creatinina

PERCENTIL	DP Creatinina 4°hr	IC 95% Límite inferior	Límite Superior
P5	0.50	0.450	0.629
P10	0.58	0.450	0.734
P15	0.63	0.494	0.756
P20	0.72	0.549	0.787
P25	0.74	0.619	0.796
P30	0.76	0.645	0.818
P35	0.79	0.720	0.841
P40	0.79	0.740	0.858
P45	0.81	0.754	0.920
P50	0.84	0.780	0.950
P55	0.85	0.790	0.976
P60	0.89	0.802	0.990
P65	0.94	0.828	1.015
P70	0.97	0.846	1.028
P75	0.99	0.877	1.041
P80	1.01	0.943	1.103
P85	1.03	0.974	1.256
P90	1.08	1.001	1.500
P95	1.25	1.031	1.500
P100	1.50	1.500	1.500

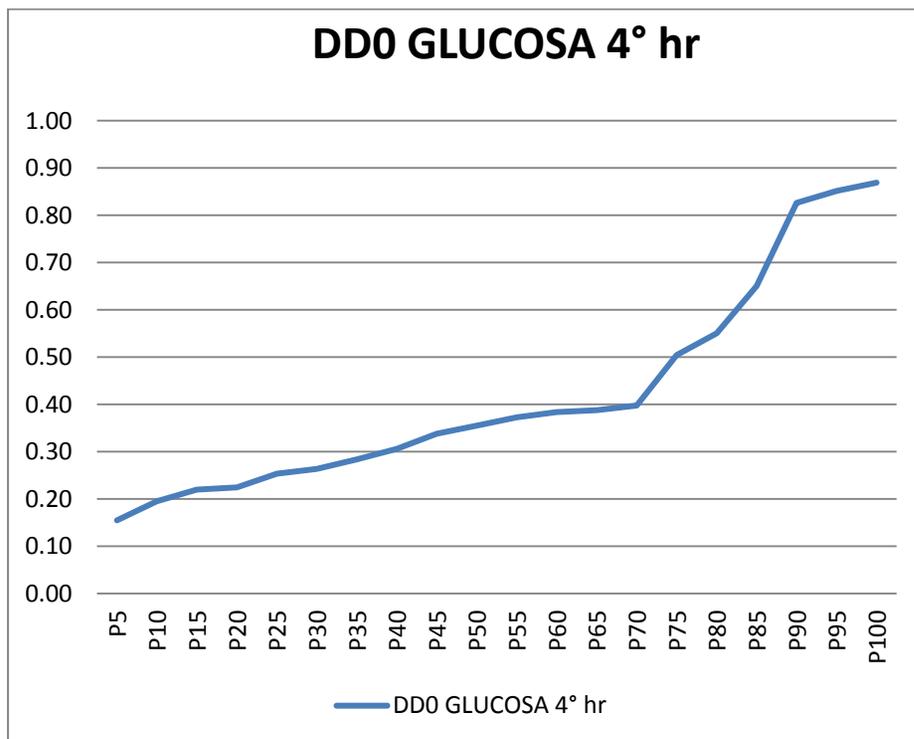
Figura 2



Percentilas establecidas para Urea

PERCENTIL	Dp Urea 4° hr	IC 95% Límite Inferior	Límite superior
P5	0.67	0.620	0.843
P10	0.78	0.620	0.881
P15	0.83	0.635	0.911
P20	0.85	0.755	0.952
P25	0.89	0.777	0.967
P30	0.91	0.820	0.990
P35	0.93	0.847	1.000
P40	0.96	0.866	1.010
P45	0.98	0.899	1.010
P50	0.99	0.912	1.019
P55	1.00	0.939	1.030
P60	1.01	0.960	1.034
P65	1.01	0.989	1.053
P70	1.02	0.993	1.067
P75	1.03	1.008	1.114
P80	1.05	1.010	1.223
P85	1.06	1.020	1.406
P90	1.13	1.030	1.430
P95	1.36	1.057	1.430
P100	1.43	1.430	1.430

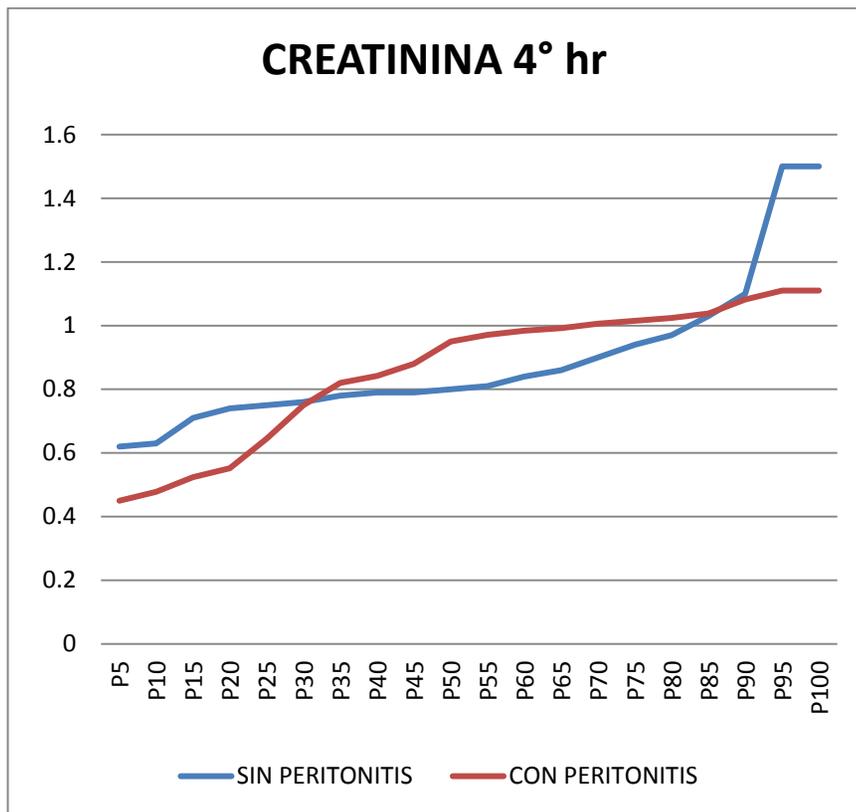
FIGURA 3



Percentilas establecidas para glucosa

PERCENTIL	D/D0 GLUCOSA 4° hr	IC 95% Limite Inf	Limite Superior
P5	0.15	0.137	0.220
P10	0.20	0.137	0.237
P15	0.22	0.154	0.263
P20	0.22	0.180	0.286
P25	0.25	0.216	0.316
P30	0.26	0.220	0.344
P35	0.28	0.224	0.362
P40	0.31	0.251	0.375
P45	0.34	0.262	0.386
P50	0.36	0.272	0.390
P55	0.37	0.297	0.414
P60	0.38	0.328	0.529
P65	0.39	0.348	0.551
P70	0.40	0.368	0.626
P75	0.50	0.380	0.792
P80	0.55	0.387	0.841
P85	0.65	0.406	0.852
P90	0.83	0.539	0.869
P95	0.85	0.656	0.869
P100	0.87	0.869	0.869

FIGURA 4

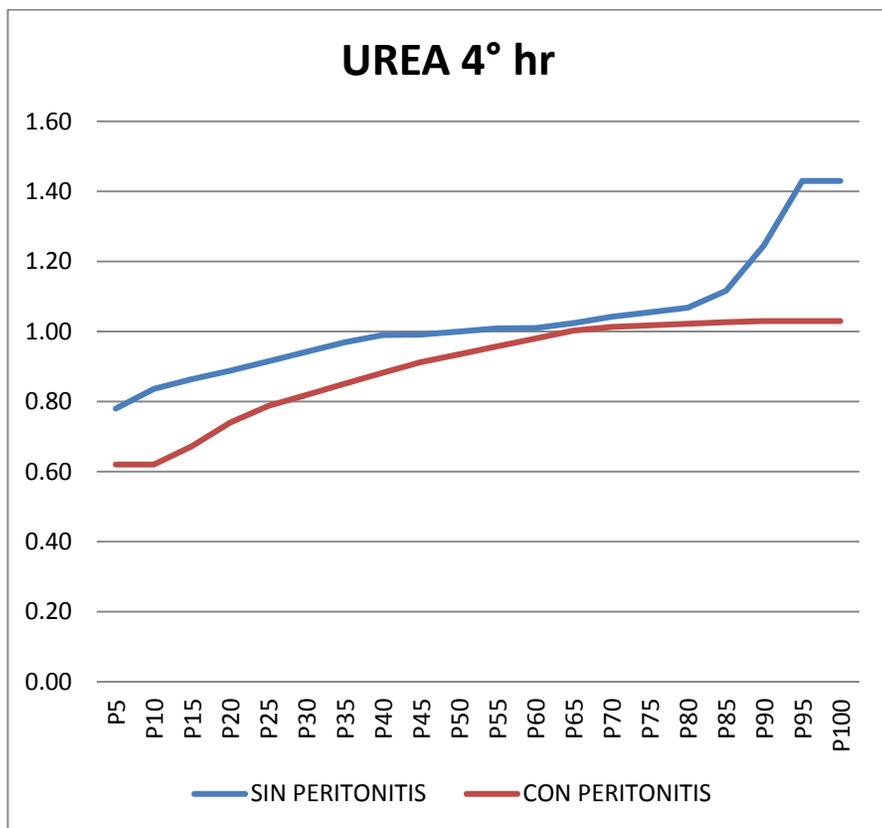


Percentilas para Creatinina

PERCENTIL	Sin Peritonitis	IC 95% Límite Inf	Límite Sup	Con Peritonitis	IC 95% Limite inf	Límite sup
P5	0.62	0.620	0.733	0.45	0.450	0.560
P10	0.63	0.620	0.754	0.48	0.450	0.763
P15	0.71	0.620	0.775	0.52	0.450	0.837
P20	0.74	0.622	0.790	0.55	0.450	0.872
P25	0.75	0.628	0.792	0.65	0.451	0.949
P30	0.76	0.663	0.803	0.75	0.470	0.975
P35	0.78	0.716	0.823	0.82	0.508	0.986
P40	0.79	0.740	0.849	0.84	0.531	0.996
P45	0.79	0.749	0.876	0.88	0.557	1.008
P50	0.80	0.757	0.912	0.95	0.627	1.016
P55	0.81	0.772	0.944	0.97	0.739	1.022
P60	0.84	0.786	0.969	0.98	0.801	1.035
P65	0.86	0.790	1.019	0.99	0.837	1.052
P70	0.90	0.797	1.071	1.01	0.865	1.090
P75	0.94	0.808	1.190	1.02	0.950	1.109
P80	0.97	0.841	1.438	1.02	0.973	1.110
P85	1.03	0.869	1.500	1.04	0.987	1.110
P90	1.10	0.925	1.500	1.08	1.003	1.110
P95	1.50	0.983	1.500	1.11	1.020	1.110
P100	1.50	1.500	1.500	1.11	1.110	1.110

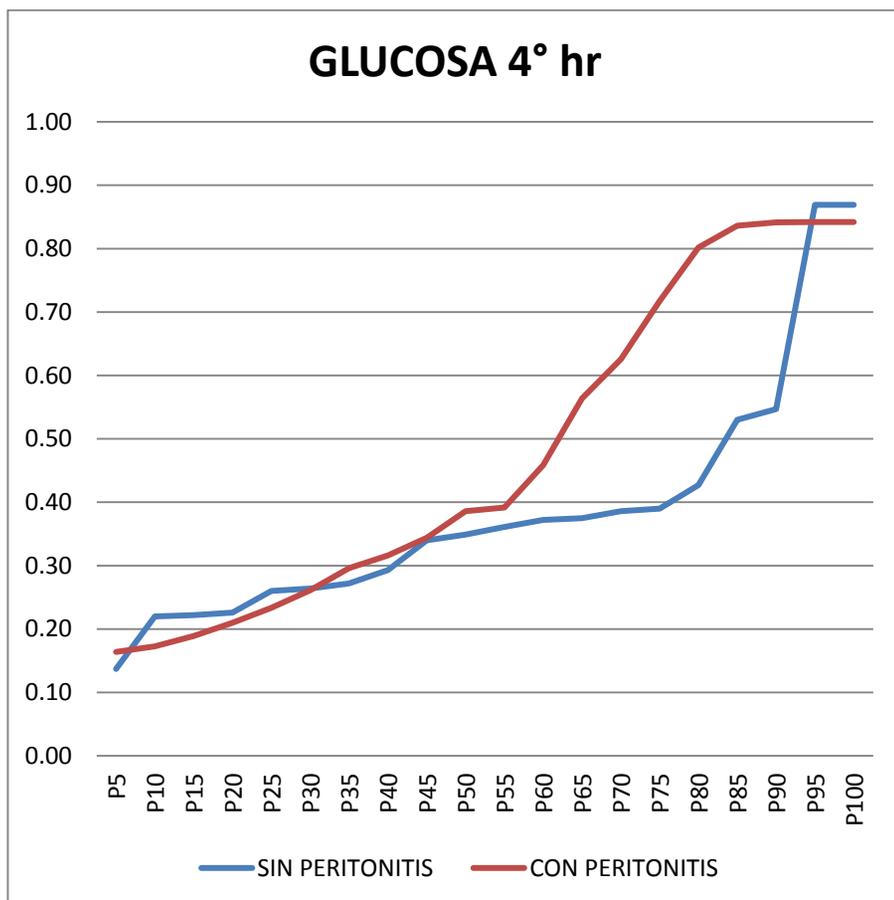
FIGURA 5

Percentilas establecidas para Urea



PERCENTIL	Sin Peritonitis	IC 95% Limite inf	Limite Sup	Con Peritonitis	IC 95% Limite Inf	Límite sup
P5	0.78	0.780	0.888	0.62	0.620	0.814
P10	0.84	0.780	0.929	0.62	0.620	0.868
P15	0.86	0.780	0.969	0.67	0.620	0.907
P20	0.89	0.782	0.990	0.74	0.620	0.944
P25	0.92	0.809	0.995	0.79	0.620	0.965
P30	0.94	0.852	1.006	0.82	0.620	0.995
P35	0.97	0.864	1.010	0.85	0.620	1.010
P40	0.99	0.881	1.018	0.88	0.634	1.016
P45	0.99	0.905	1.035	0.91	0.666	1.019
P50	1.00	0.930	1.050	0.94	0.721	1.023
P55	1.01	0.953	1.058	0.96	0.777	1.027
P60	1.01	0.978	1.073	0.98	0.798	1.029
P65	1.02	0.990	1.116	1.00	0.839	1.030
P70	1.04	0.994	1.188	1.01	0.861	1.030
P75	1.06	1.005	1.336	1.02	0.903	1.030
P80	1.07	1.010	1.424	1.02	0.926	1.030
P85	1.12	1.024	1.430	1.03	0.962	1.030
P90	1.25	1.050	1.430	1.03	0.990	1.030
P95	1.43	1.068	1.430	1.03	1.014	1.030
P100	1.43	1.430	1.430	1.03	1.030	1.030

FIGURA 6



Percentilas establecidas para Glucosa

PERCENTIL	Sin Peritonitis	IC 95% Limite Inferior	Límite Sup	Con Peritonitis	IC 95% Limite inf	Límite sup
P5	0.14	0.137	0.225	0.16	0.164	0.216
P10	0.22	0.137	0.262	0.17	0.164	0.268
P15	0.22	0.137	0.270	0.19	0.164	0.310
P20	0.23	0.150	0.292	0.21	0.164	0.339
P25	0.26	0.201	0.342	0.23	0.164	0.385
P30	0.26	0.221	0.353	0.26	0.170	0.393
P35	0.27	0.223	0.366	0.30	0.182	0.496
P40	0.29	0.227	0.373	0.32	0.194	0.581
P45	0.34	0.255	0.379	0.34	0.213	0.635
P50	0.35	0.263	0.387	0.39	0.230	0.733
P55	0.36	0.269	0.395	0.39	0.256	0.796
P60	0.37	0.284	0.425	0.46	0.286	0.828
P65	0.38	0.320	0.510	0.56	0.310	0.841
P70	0.39	0.346	0.540	0.63	0.335	0.842
P75	0.39	0.359	0.619	0.72	0.386	0.842
P80	0.43	0.372	0.819	0.80	0.392	0.842
P85	0.53	0.378	0.869	0.84	0.500	0.842
P90	0.55	0.388	0.869	0.84	0.614	0.842
P95	0.87	0.450	0.869	0.84	0.792	0.842
P100	0.87	0.869	0.869	0.84	0.842	0.842

APENDICE

Tablas de resumen estadístico

Tabla 1 a. DEMOGRAFIA

Variable	N	Media	Desv. Est.	Mínimo	P25	Mediana (P50)
Hombres	17(52%)					
Mujeres	15(48%)					
Peso (kg)	32	30.7	10.9	12.1	20.9	31.2
Talla (cm)	30	124.6	22.7	90.0	101.0	120.5
SC(m2)	32	1.1	0.3	0.5	0.8	1.1
T EN DIALISIS (M)	25	29.8	27.1	4.0	12.0	24.0
Mod.diálisis						
DPA	12					
DPCA	20					
Eventos peritonitis (#)	32	0.7	1.2	0.0	0.0	0.0
Vol/Recambio	32	1189.6	491.6	450.0	800.0	1000.0
VOL/ml M2 SC	28	1143.5	373.7	550.0	862.5	1006.0
Recambios /24h	32	4.1	0.5	3.0	4.0	4.0
Urésis residual ml/24h	32	474.2	536.5	0.0	0.0	
N. catéteres	32	1.6	0.8	1.0	1.0	1.0
Vol eflujo ml/24 h	17	6366.9	2431.3	3500.0	4300.0	5260.0

Tabla 1 b. Resultados de laboratorio

VARIABLE	N	Media	Desv. Est.	Mínimo	P25	Mediana (P50)
Glucosa sérica mg /dL h4	32	104.8	21.0			
Urea sérica mg/dL h4	32	114.53	59.9			
Cr sérica mg/dL h4	32	9.22	3.50			
Dep sem Cr (L/semana)	14	28.6	17.1	3.6	16.2	29.2
Dep sem Urea (L/semana)	14	20.0	12.5	5.4	9.2	20.2
Dep sem Cr Normalizada	14	42.2	27.3	6.2	23.6	39.5
Dep sem de urea normalizada	14	29.8	18.4	6.0	12.4	29.5
Ultrafiltrado (ml/24hrs)	21	1251.3	316.1	675.0	1045.0	1220.0
Dep sem Cr (L/semana)	14	28.6	17.1	3.6	16.2	29.2

Tabla 2. Resultados de las variables de PET de Cr en líquido de diálisis

Variable	N	Media	Desv. Est.	Mínimo	P25	Mediana (P50)	P75	Máximo
CR. LIQ PERIT (Hora 0)	32	1.6	1.0	0.1	0.8	1.5	2.3	3.8
CR. LIQ. PERIT (h1)	32	3.9	1.8	0.1	2.4	4.0	5.2	7.8
CR LIQ. PERIT (h2)	32	5.4	2.1	1.2	4.1	5.6	6.6	9.3
CR.LIQ. PERIT (h3)	20	7.0	2.0	3.0	5.5	6.9	8.6	10.9
CR. LIQ.PERIT (h4)	32	7.8	3.1	2.8	6.1	7.6	8.9	16.7

Tabla 3 Resultados de Urea en líquido de diálisis

Variable	N	Media	Desv. Est.	Mínimo	P25	Mediana (P50)	P75	Máximo
UREA LIQ.PERIT (h0)	24	37.7	30.3	6.0	13.0	28.5	50.0	119.0
UREA LIQ.PERIT (h1)	25	70.5	41.2	23.0	50.0	56.0	97.0	215.0
UREA LIQ. PERIT (h2)	25	85.0	47.6	30.0	48.6	69.0	104.0	249.0
UREA LIQ.PERIT (h3)	20	104.1	54.7	37.0	69.5	92.0	143.5	267.0
UREA LIQ.PERIT (h4)	25	105.4	44.8	43.0	75.0	99.0	134.0	204.0

Tabla 4. Resultados de Glucosa en líquido de diálisis

Variable	N	Media	Desv. Est.	Mínimo	P25	Mediana (P50)	P75	Máximo
GLUC. LIQ. PERIT (h0)	32	1529.6	520.8	772.0	1078.0	1328.5	1917.5	2510.0
GLUC. LIQ. PERIT (1h)	32	1143.0	333.0	740.0	959.0	1053.0	1275.0	2415.0
GLUC LIQ. PERIT (h2)	32	881.9	229.6	372.0	709.5	956.6	1035.5	1325.0
GLUC. LIQ.PERIT (h3)	20	766.4	212.6	232.0	612.5	782.0	924.5	1079.0
GLUC LIQ. PERIT (h4)	32	554.8	221.6	103.0	408.0	586.5	683.4	960.0

Tabla 6. Clasificación del transporte peritoneal para Creatinina

Paciente	0 min	1 hr	2 hr	3hr	4hr	Transporte Twardowski	Transporte este reporte
1	0.19	0.66	0.82	0.98	1.00	ALTO	ALTO
2	0.11	0.47	0.72	0.83	1.04	ALTO	ALTO
3	0.16	0.39	0.53	0.72	0.85	PROMEDIO BAJO	PROMEDIO BAJO
4	0.20	0.16	0.33	0.45	0.63	PROMEDIO BAJO	PROMEDIO BAJO
5	0.14	0.33	0.45	0.47	0.56	PROMEDIO BAJO	PROMEDIO BAJO
6	0.11	0.58	0.77	0.96	1.10	ALTO	PROMEDIO ALTO
7	0.10	0.31	0.48	0.61	0.78	PROMEDIO ALTO	PROMEDIO BAJO
8	0.28	0.44	0.56	0.65	0.74	PROMEDIO ALTO	PROMEDIO BAJO
9	0.22	0.56	0.60	0.68	0.83	PROMEDIO ALTO	PROMEDIO ALTO
10	0.07	0.11	0.47	0.68	0.45	BAJO	BAJO
11	0.19	0.37	0.59	0.67	0.71	PROMEDIO ALTO	PROMEDIO BAJO
12	0.32	0.47	0.62	0.77	0.79	PROMEDIO ALTO	PROMEDIO BAJO
13	0.16	0.33	0.42	0.57	1.11	ALTO	ALTO
14	0.54	0.77	1.05	1.48	1.50	ALTO	ALTO
15	0.09	0.35	0.49	0.52	0.52	PROMEDIO BAJO	PROMEDIO BAJO
16	0.27	0.43	0.58		0.84	PROMEDIO ALTO	PROMEDIO BAJO
17	0.07	0.51	0.59		0.80	PROMEDIO ALTO	PROMEDIO BAJO
18	0.19	0.43	0.56		0.75	PROMEDIO ALTO	PROMEDIO BAJO
19	0.05	0.44	0.56		0.76	PROMEDIO ALTO	PROMEDIO BAJO
20	0.05	0.43	0.58		1.03	ALTO	ALTO
21	0.01	0.01	0.71	0.74	0.90	PROMEDIO ALTO	PROMEDIO ALTO
22	0.21	0.50	0.62	0.88	0.94	PROMEDIO ALTO	PROMEDIO ALTO
23	0.27	0.50	0.41	0.66	0.79	PROMEDIO ALTO	PROMEDIO BAJO
24	0.16	0.32	0.40	0.57	0.86	PROMEDIO ALTO	PROMEDIO BAJO
25	0.05	0.30	0.51	0.74	0.81	PROMEDIO ALTO	PROMEDIO BAJO
26	0.11	0.20	0.26		0.62	PROMEDIO BAJO	BAJO
27	0.32	0.71	0.82		0.99	PROMEDIO ALTO	PROMEDIO ALTO
28	0.28	0.93	0.95		1.01	ALTO	ALTO
29	0.30	0.61	0.57		0.73	PROMEDIO ALTO	PROMEDIO BAJO
30	0.24	0.53	0.73		1.02	ALTO	ALTO
31	0.26	0.30	0.43		0.95	PROMEDIO ALTO	PROMEDIO ALTO
32	0.37	0.60	0.75		0.97	PROMEDIO ALTO	PROMEDIO ALTO

Tabla 5. Clasificación del Transporte Peritoneal para UREA

Paciente	0 min	1 hr	2 hr	3 hr	4 hr	TRANSPORTE TWARDOWSKI	TRANSPORTE ESTE REPORTE
1	0.19	0.81	0.94	1.01	0.77	BAJO	BAJO
2	0.09	0.48	0.62	0.77	0.77	BAJO	BAJO
3	0.17	0.50	0.77	0.90	1.03	ALTO	ALTO
4	0.33	0.51	0.71	0.69	0.90	PROMEDIO ALTO	PROMEDIO ALTO
5	0.53	0.73	0.75	0.75	0.84	PROMEDIO BAJO	PROMEDIO BAJO
6	0.73	0.73	0.91	1.01	1.06	ALTO	ALTO
7	0.45	0.70	0.72	0.88	1.01	ALTO	ALTO
8	0.47	0.70	0.90	0.94	0.96	PROMEDIO ALTO	PROMEDIO ALTO
9	0.23	0.76	0.64	0.70	0.91	PROMEDIO ALTO	PROMEDIO ALTO
10	0.45	0.49	0.51	0.48	0.62	BAJO	BAJO
11	0.22	0.54	0.56	0.84	0.85	PROMEDIO BAJO	PROMEDIO BAJO
12	0.30	0.55	0.83	0.85	0.87	PROMEDIO BAJO	PROMEDIO BAJO
13	0.16	0.41	0.53	0.71	0.96	PROMEDIO ALTO	PROMEDIO ALTO
14	0.22	0.48	0.62	0.86	0.78	PROMEDIO BAJO	PROMEDIO BAJO
15	0.11	0.48	0.61	0.76	1.02	ALTO	ALTO
16	0.23	0.54	0.83		1.00	ALTO	ALTO
17	0.57	0.70	0.75		0.93	PROMEDIO ALTO	PROMEDIO ALTO
18	0.23	0.65	0.83		1.01	ALTO	ALTO
19	0.00	1.19	1.34		1.43	ALTO	ALTO
20	0.65	0.61	0.81		1.20	ALTO	ALTO
21	0.10	0.72	1.00	1.04	1.08	ALTO	ALTO
22	0.25	0.59	0.82	0.98	1.05	ALTO	ALTO
23	0.25	0.65	0.55	0.85	0.99	PROMEDIO ALTO	PROMEDIO ALTO
24	0.13	0.49	0.63	0.80	0.99	PROMEDIO ALTO	PROMEDIO ALTO
25	0.29	0.62	0.74	0.89	1.03	PROMEDIO ALTO	PROMEDIO ALTO
26	0.19	0.81	0.94	1.01	1.03	BAJO	BAJO

Tabla 7. Clasificación del Transporte Peritoneal de la PET para Glucosa

Paciente	0 min	1 hr	2hr	3 hr	4 hr	TRANSPORTE TWARDOWSKI	TRANSPORTE ESTE REPORTE
1	1.000	0.788	0.495	0.216	0.096	ALTO	ALTO
2	1.000	0.978	0.900	0.579	0.394	PROMEDIO ALTO	ALTO
3	1.000	0.968	0.881	0.683	0.251	BAJO	PROMEDIO BAJO
4	1.000	0.973	0.964	0.958	0.547	ALTO	PROMEDIO ALTO
5	1.000	0.976	0.964	0.972	0.841	BAJO	PROMEDIO BAJO
6	1.000	0.854	0.554	0.447	0.226	PROMEDIO ALTO	BAJO
7	1.000	0.950	0.921	0.749	0.390	ALTO	PROMEDIO ALTO
8	1.000	0.984	0.978	0.781	0.427	ALTO	PROMEDIO BAJO
9	1.000	0.902	0.828	0.843	0.643	PROMEDIO BAJO	PROMEDIO BAJO
10	1.000	0.973	0.969	0.962	0.842	BAJO	PROMEDIO BAJO
11	1.000	0.897	0.797	0.640	0.530	PROMEDIO ALTO	BAJO
12	1.000	0.751	0.571	0.378	0.340	PROMEDIO ALTO	PROMEDIO BAJO
13	1.000	0.977	0.978	0.937	0.792	BAJO	PROMEDIO ALTO
14	1.000	0.999	0.989	0.922	0.869	BAJO	BAJO
15	1.000	0.998	0.961	0.726	0.555	PROMEDIO BAJO	BAJO
16	1.000	0.720	0.516		0.272	PROMEDIO ALTO	PROMEDIO BAJO
17	1.000	0.538	0.501		0.222	PROMEDIO ALTO	PROMEDIO ALTO
18	1.000	0.696	0.552		0.361	PROMEDIO ALTO	PROMEDIO ALTO
19	1.000	0.612	0.459		0.293	PROMEDIO ALTO	PROMEDIO ALTO
20	1.000	0.525	0.399		0.264	ALTO	PROMEDIO ALTO
21	1.000	0.692	0.512	0.491	0.386	PROMEDIO ALTO	PROMEDIO ALTO
22	1.000	0.775	0.507	0.336	0.220	PROMEDIO ALTO	PROMEDIO ALTO
23	1.000	0.676	0.541	0.416	0.372	PROMEDIO ALTO	PROMEDIO ALTO
24	1.000	0.618	0.406	0.370	0.349	PROMEDIO ALTO	PROMEDIO ALTO
25	1.000	0.666	0.485	0.458	0.375	PROMEDIO ALTO	PROMEDIO ALTO
26	1.000	0.617	0.310		0.260	PROMEDIO ALTO	PROMEDIO ALTO
27	1.000	0.789	0.458		0.186	PROMEDIO ALTO	PROMEDIO ALTO
28	1.000	0.962	0.404		0.326	PROMEDIO ALTO	ALTO
29	1.000	0.517	0.346		0.301	PROMEDIO ALTO	PROMEDIO ALTO
30	1.000	0.751	0.533		0.386	PROMEDIO ALTO	PROMEDIO ALTO
31	1.000	0.508	0.308		0.164	PROMEDIO ALTO	PROMEDIO ALTO
32	1.000	0.467	0.238		0.137	ALTO	ALTO

Tabla 8. Comparación de los valores obtenidos y volumen de dializado de nuestros pacientes Pediátricos, adultos Mexicanos y Twardoski.

Parámetro	Twardowski et al Adultos N=22	Cv (%)	Cueto Manzano Adultos N=86	Cv (%)	Este estudio Niños	CV (%)	Warady Niños	Atsunori et al Niños sin peritonitis
Cr D/P 0 hr	0.07±0.05(86)	71.4	0.12± 0.06(86)	50	0.19±0.11(32)	57	0.15±0.13	0.66±0.13
Cr D/P 2 hr	0.48±0.14(101)	29.2	0.48± 0.10(86)	20.8	0.59±0.17(32)	28	0.64±0.13	0.62±0.12
Cr D/P 4hr	0.65±0.16	24.6	0.68± 0.12	17.6	0.86±0.20(32)	23	0.77±0.07	0.70±0.09
D/D ₀ Glucosa 2 hr	0.55± 0.11(86)	20	0.59± 0.08	13.5	0.63±0.2(32)	31	0.66±0.17	0.42±0.09
D/D ₀ Glucosa 4 hr	0.38±0-11(85)	28.9	0.39± 0.09	23.1	0.39±0.2(32)	51	0.33±0.10	0.38±0.08

VALORES DE REFERENCIA PROPUESTOS

**Tabla 9. Valores de Referencia
D/DO Glucosa**

Hora	N	Media	Desv. Est.	Mediana	Rango de Referencia 1		Rango de Referencia 2		Rango de Referencia 3		Rango de Referencia 4		Rango de Referencia 5		Rango
					Lim Inf 95%	Lim Sup 95%	P25	P75	P10	P90	P5	P95	Mínimo	Máximo	
0	32	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.32	1.00	1.00	1.00	0.00
1	32	0.78	0.17	0.78	0.72	0.85	0.64	0.97	0.53	0.98	0.53	1.00	0.47	1.00	0.53
2	32	0.63	0.25	0.54	0.54	0.72	0.46	0.91	0.35	0.97	0.35	0.98	0.24	0.99	0.75
3	20	0.64	0.24	0.66	0.53	0.76	0.43	0.88	0.35	0.96	0.28	0.97	0.22	0.97	0.76
4	32	0.39	0.21	0.36	0.32	0.47	0.26	0.48	0.19	0.79	0.22	0.99	0.10	0.87	0.77
Todos	148	0.69	0.28	0.75	0.65	0.74	0.45	0.98	0.30	1.00	0.25	1.00	0.10	1.00	0.90

Tabla 10 . Valores de referencia D/p creatinina

Hora	N	Media	Desv. Est.	Mediana	Rango de Referencia 1		Rango de Referencia 2		Rango de Referencia 3		Rango de Referencia 4		Rango de Referencia 5		Rango
					Lim Inf 95%	Lim Sup 95%	P25	P75	P10	P90	P5	P95	Mínimo	Máximo	
0	32	0.19	0.11	0.19	0.15	0.23	0.10	0.27	0.05	0.32	0.05	1.00	0.01	0.54	0.53
1	32	0.44	0.19	0.44	0.37	0.51	0.32	0.54	0.20	0.66	0.11	0.77	0.01	0.93	0.92
2	32	0.59	0.17	0.57	0.53	0.65	0.47	0.72	0.41	0.82	0.31	0.82	0.26	1.05	0.79
3	20	0.73	0.23	0.68	0.63	0.84	0.59	0.80	0.50	0.97	0.46	1.23	0.45	1.48	1.03
4	32	0.86	0.20	0.83	0.78	0.93	0.75	1.00	0.62	1.04	0.33	1.11	0.45	1.50	1.05
Todos	148	0.55	0.30	0.56	0.50	0.60	0.32	0.75	0.16	0.95	0.07	1.03	0.01	1.50	1.49

Tabla 11. Rangos de referencia para D/p Urea

Hora	N	Media	Desv. Est.	Mediana	Rango de Referencia 1		Rango de Referencia 2		Rango de Referencia 3		Rango de Referencia 4		Rango de Referencia 5		Rango
					Lim Inf 95%	Lim Sup 95%	P25	P75	P10	P90	P5	P95	Mínimo	Máximo	
0	25	0.29	0.19	0.23	0.22	0.37	0.17	0.45	0.10	0.57	0.09	1.00	0.00	0.73	0.3
1	25	0.63	0.16	0.61	0.56	0.69	0.50	0.70	0.48	0.76	0.41	0.93	0.41	1.19	0.78
2	25	0.76	0.18	0.75	0.68	0.83	0.62	0.83	0.55	0.94	0.46	1.00	0.51	1.34	0.83
3	20	0.84	0.14	0.85	0.77	0.90	0.75	0.92	0.69	1.01	0.58	1.03	0.48	1.04	0.56
4	25	0.96	0.16	0.99	0.90	1.03	0.87	1.03	0.77	1.08	0.39	1.20	0.62	1.43	0.81
Todos	120	0.69	0.28	0.73	0.64	0.74	0.51	0.89	0.23	1.01	0.17	1.05	0.00	1.43	1.43

Tabla 12. Resultados de D/p Cr

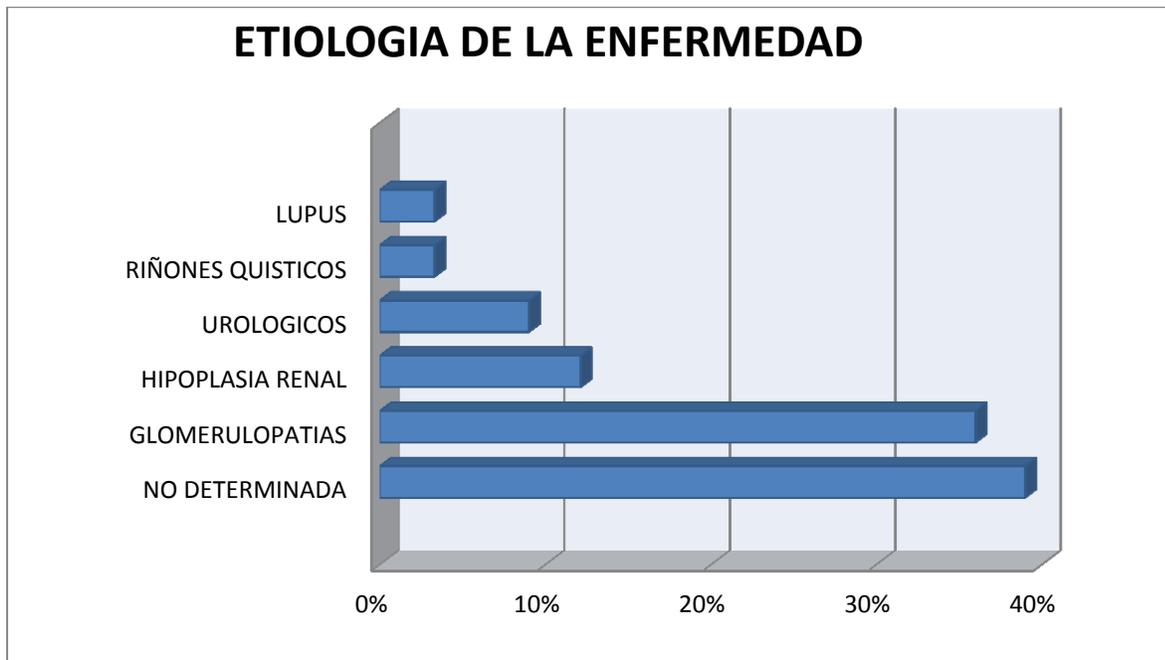
Variable	N	Media	Desv. Est.	Mínimo	P25	Mediana (P50)	P75	Máximo
D/p Cr 0	32	0.19	0.11	0.0	0.1	0.2	0.3	0.5
D/p Cr 1	32	0.44	0.19	0.0	0.3		0.5	0.9
D/ p Cr 2	32	0.59	0.17	0.3	0.5		0.7	1.1
D/p Cr3	20	0.73	0.23	0.5	0.6		0.8	1.5
D/p Cr 4	32	0.86	0.20	0.4	0.7		1.0	1.5

Tabla 13. Resultados de D/p Urea

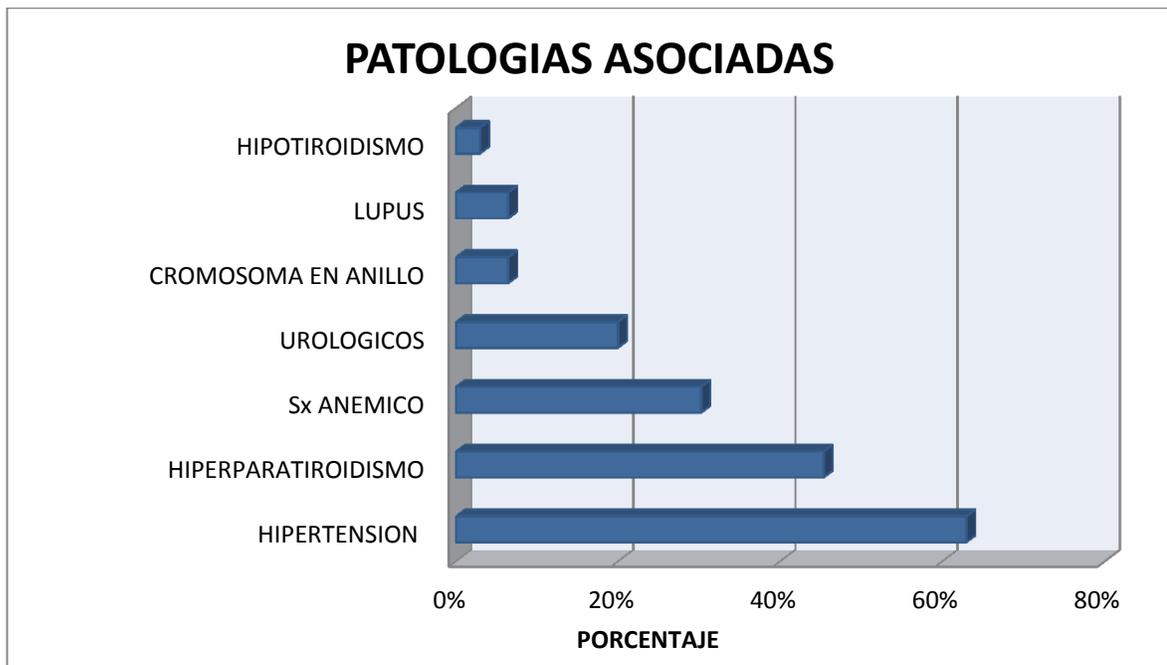
Variable	N	Media	Desv. Est.	Mínimo	P25	Mediana (P50)	P75	Máximo
D/p U h 0	25	0.3	0.2	0.0	0.2	0.2	0.4	0.7
D/p U h 1	25	0.6	0.2	0.4	0.5	0.6	0.7	1.2
D/p U h 2	25	0.8	0.2	0.5	0.6	0.7	0.8	1.3
D/p U h 3	20	0.8	0.1	0.5	0.8	0.9	0.9	1.0
D/p U h 4	25	1.0	0.2	0.6	0.9	1.0	1.0	1.4

Tabla 14. Resultados D/Do Glucosa

Variable	N	Media	Desv. Est.	Mínimo	P25	Mediana (P50)	P75	Máximo
D/DO Gluc h0	32	1.0		1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
D/DO Gluc h1	32	0.8	0.2	0.5	0.6	0.8	1.0	1.0
D/DO Gluc h 2	32	0.63	0.2	0.2	0.5	0.5	0.9	1.0
D/DO Gluc 3	20	0.64	0.2	0.2	0.4	0.7	0.9	1.0
D/DO Gluc 4	32	0.39	0.2	0.1	0.3	0.4	0.5	0.9

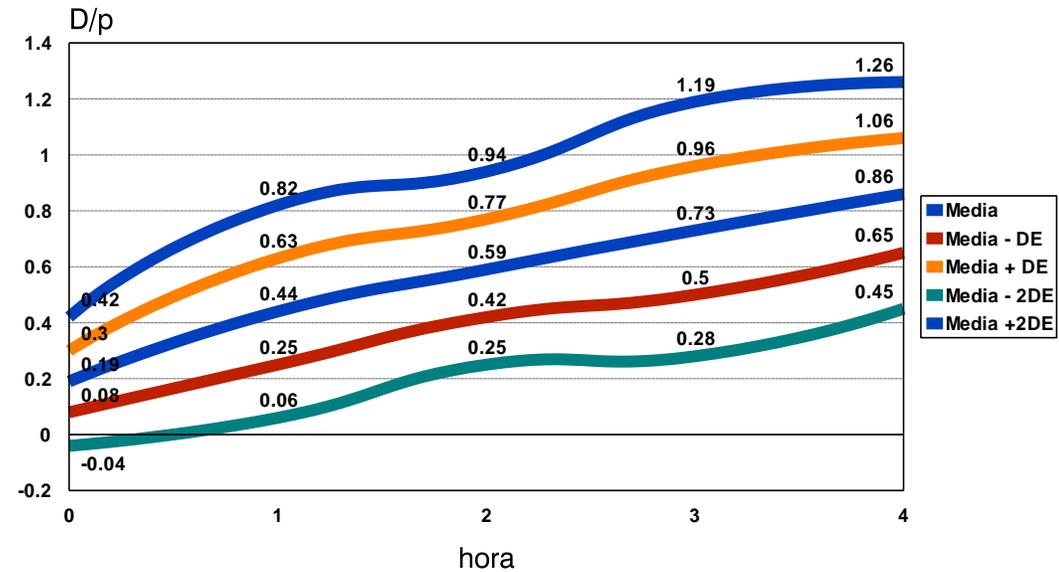


Grafica 1 Incidencia de la etiología acompañante



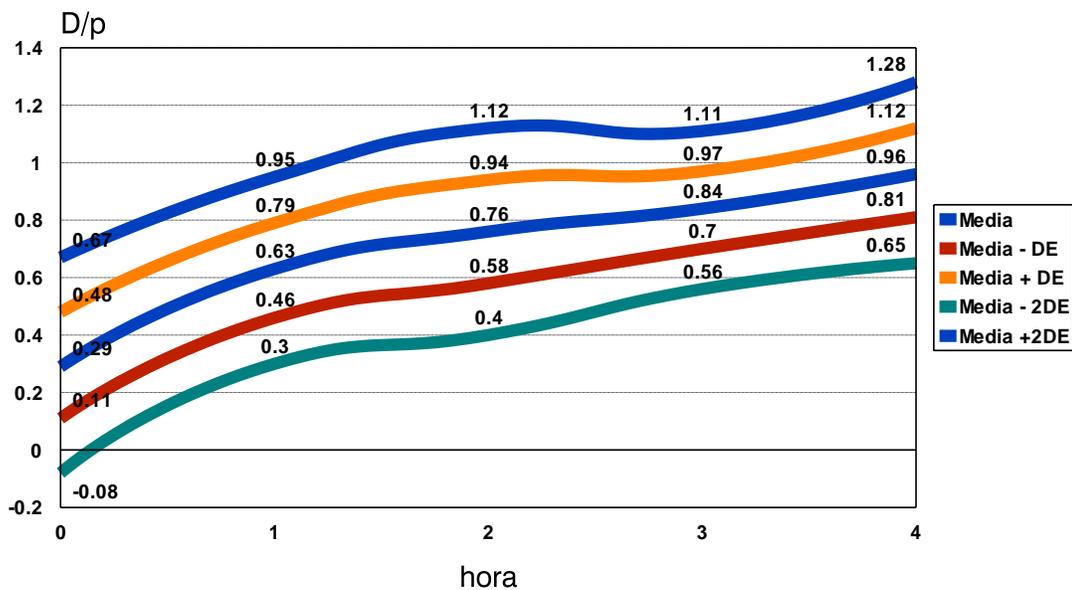
Grafica 2 Incidencia de patologías asociadas

D/p Creatinina 0 a 4 hrs. Todos los Pacientes



Grafica 3 Desempeño de Creatinina en todos los pacientes

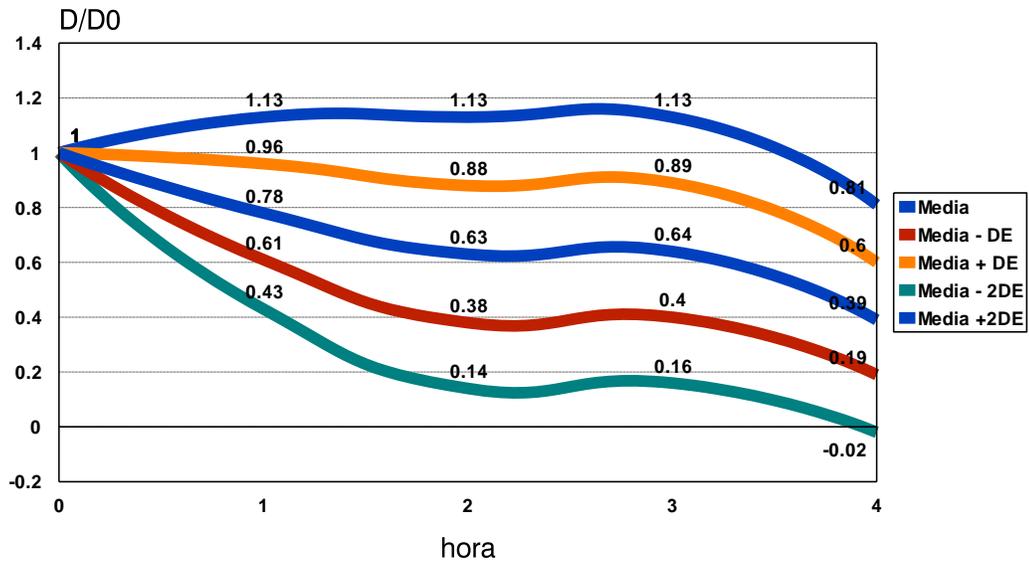
D/p Urea 0 a 4 hrs. Todos los Pacientes



Gráfica. 4 desempeño de Urea en todos los pacientes

D/D0 Glucosa 0 a 4 hrs.

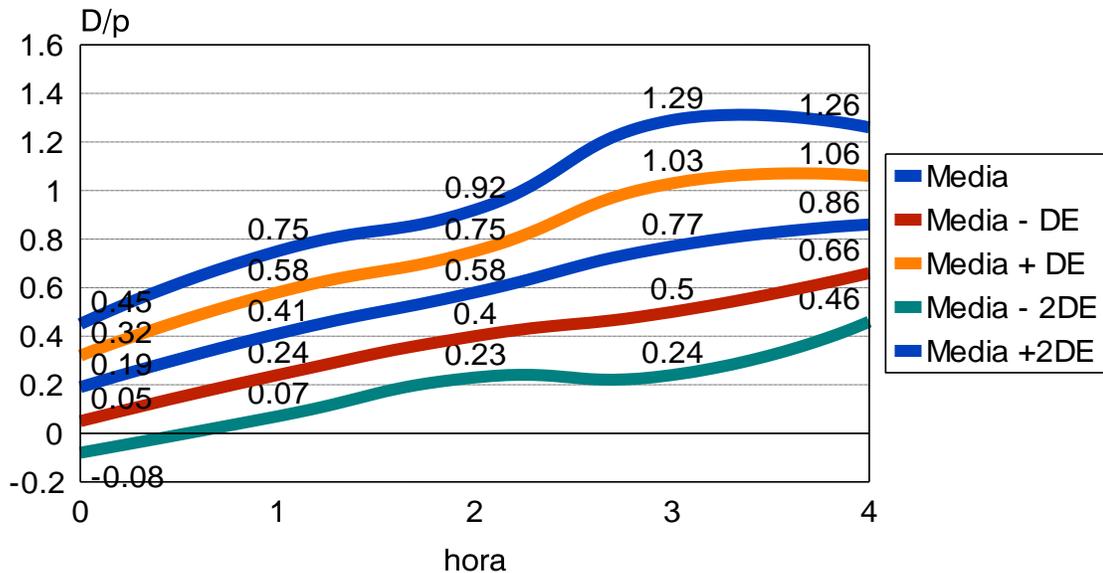
Todos los pacientes



Grafica 5 Desempeño de Glucosa en todos los pacientes

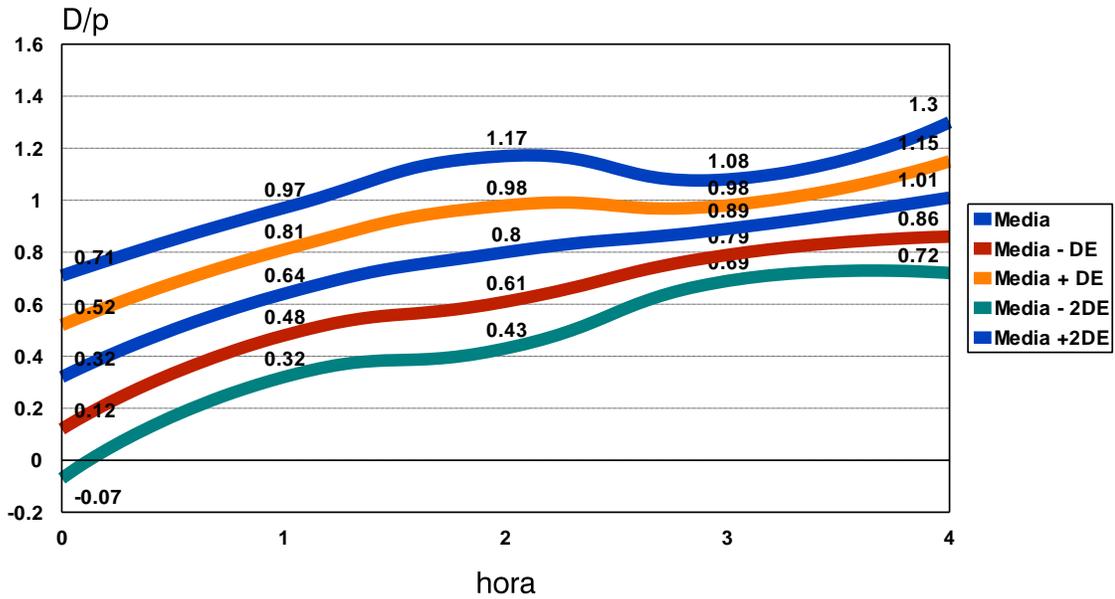
D/p Creatinina 0 a 4 hrs.

Pacientes sin Peritonitis



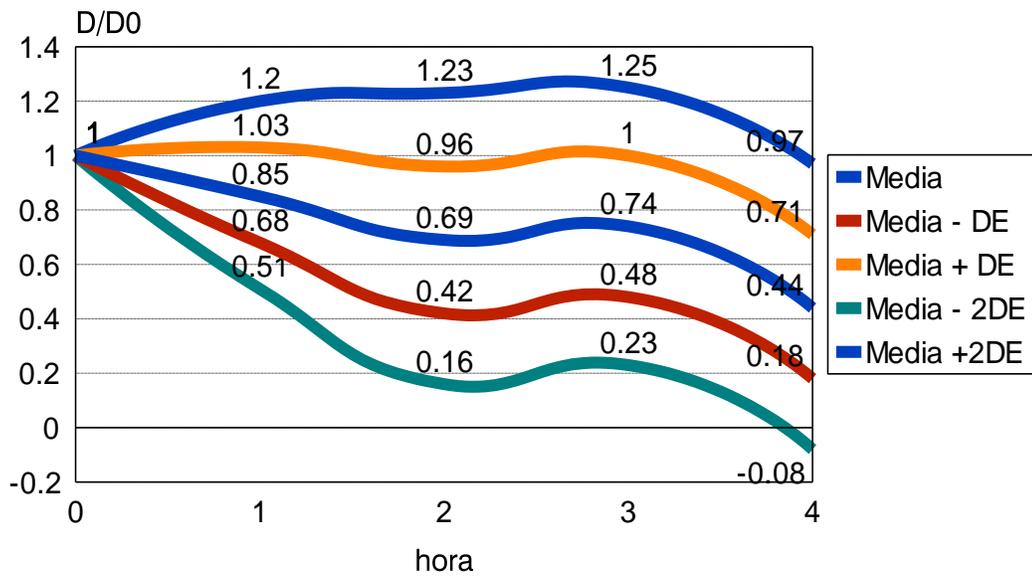
Grafica 6 Desempeño de Creatinina en pacientes sin peritonitis

D/p Urea 0 a 4 hrs. Pacientes sin Peritonitis



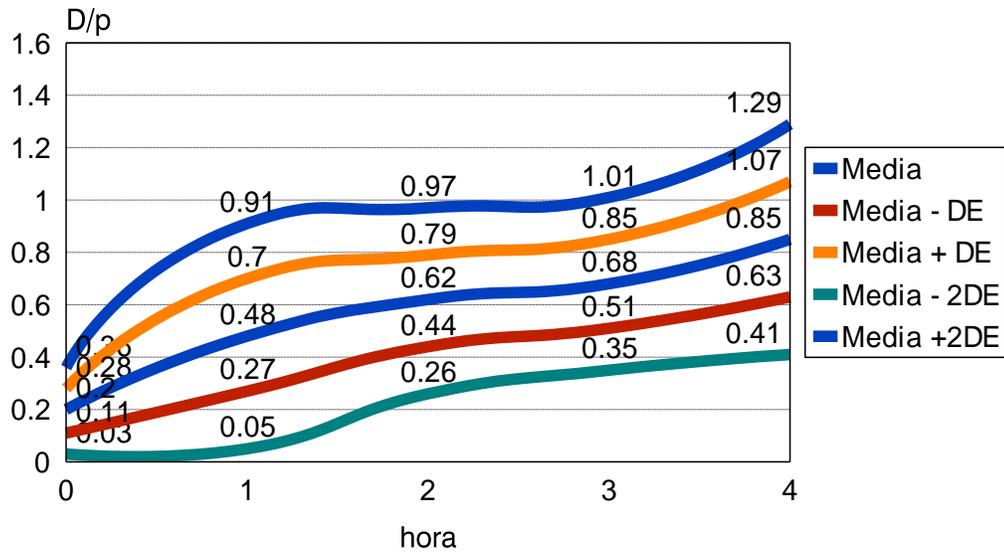
Grafica 7 Desempeño de urea en pacientes sin peritonitis

D/D0 Glucosa 0 a 4 hrs. Pacientes sin Peritonitis



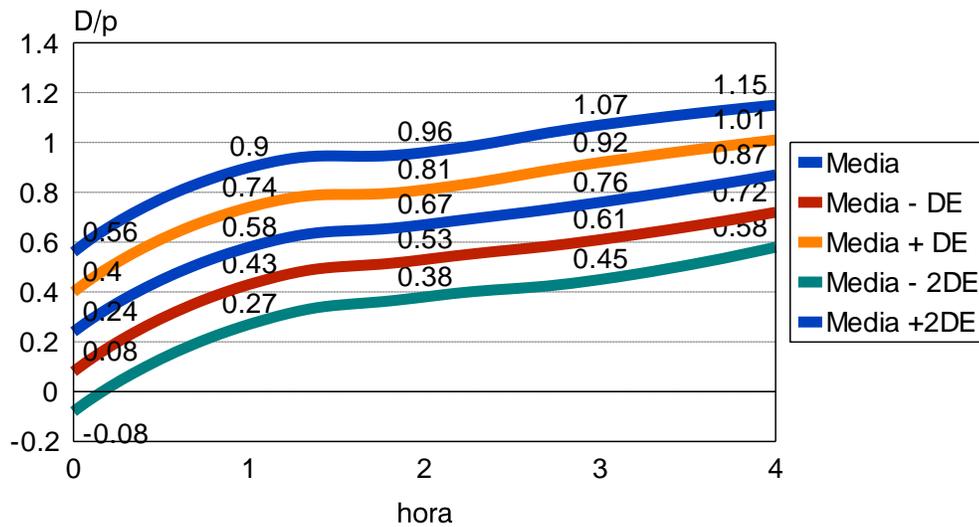
Grafica 8 Desempeño de glucosa en pacientes sin peritonitis

D/p Creatinina 0 a 4 hrs. Pacientes con Peritonitis



Grafica 9 Desempeño de Creatinina en pacientes con peritonitis

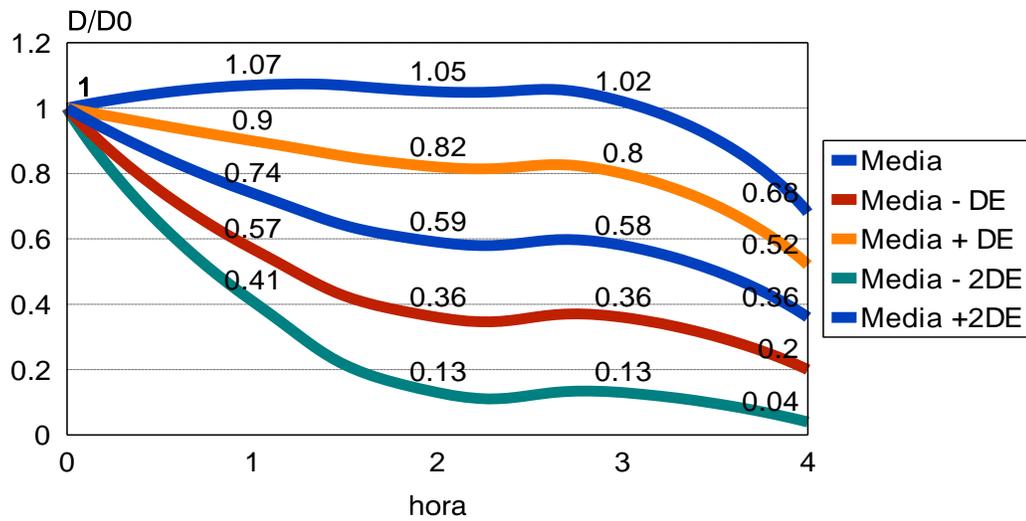
D/p Urea 0 a 4 hrs. Pacientes con Peritonitis



Grafica 10 Desempeño de Urea en pacientes con peritonitis

D/D0 Glucosa 0 a 4 hrs.

Pacientes con Peritonitis



Grafica 11 Desempeño de Glucosa en pacientes con peritonitis

Bibliografía

1. Bradley A, Warady FS, Richard N. Fine, Steven R Alexander. Pediatric Dialysis (2004) 10, 147-162 Kluwer Academic Publishers.
2. Montenegro J, Correa Rotter R, Riella Miguel. Tratado de diálisis peritoneal; 23 Diálisis peritoneal en la infancia España (2009) 437-462. Elsevier
3. Twardowski ZJ et al. Peritoneal Equilibration test. Peritoneal Dialysis International, (1987); 7: 138-147
4. Bradley, Warady, Barbara A, Fivush et al. Peritoneal Dialysis. 10,147-62 (2004) Kluwer Academic publishers
5. Cueto-Manzano, Díaz A, et al. Analysis of the peritoneal equilibration test in Mexico and factors influencing the peritoneal transport rate. Dialysis International, (1999); 19: 45-50
6. Atsunori Y, Masataka H, et al. Changes in peritoneal equilibration test values during long term peritoneal dialysis in peritonitis free children. Peritoneal Dial Int. (2001); 21 (2): 180-183
7. Cueva M, Zambrano P, Dinamarca H, Gilbert M, Cano F. Short PET in pediatric peritoneal dialysis. Pediatric Nephrology (2008); 23: 1853-1858
8. Kai A.R: Ronholm, Christofer Holmerg. Peritoneal dialysis in Infants. Pediatric Nephrology (2006) 21 751-56
9. M Anton y LM Rodríguez. Manual de Nefrología pediátrica. Asociación Española de Nefrología Pediátrica (AENP) sección IX 39 303
10. Bradley A. Warady, Franza S. Schaefer, Richard N Fine, Steven Alexander (Ed): Pediatrics Dialysis. Gran Bretaña, Kluwer Academic Publishers. (2009) pp 147-159. 2.
11. Adrew WL, Janice JC, Bruce C. Comparison of the Multiple-Aliquot and Batch methods of Monitoring Peritoneal Dialysis Adequacy in patients. Peritoneal Dialysis Int. (2008); 30: 91-94
12. Hanne L, Tuuula H, Tuuula L, Christer H, Kai R. Peritoneal dialysis in children two year of age. Nephrol Diall Transplant. (2008); 23:1747-1753 4.
13. Fischbach M, Terzic J, Chauve S, Laugel V, Muller A, Haraldsson B. Effect of peritoneal dialysis fluid composition on peritoneal area available for exchange in children. Nephrol Dialysis Transplant. (2004); 19: 924-932 9.

14. Colin T. White, Manjula Gowrishanka, Janua Feber. Canadian Association of pediatric Nephrologist and pediatric dialysis working Group. Clinical practice guidelines for pediatric peritoneal dialysis. *Pediatric Nefrology* (2006) 21: 1059-66
15. Fischbach M, Constations J, Watson A. European Pediatric Peritoneal Dialysis Working Group. Guidelines by ad hoc European committee on Adecuaquacy of the pediatric peritoneal dialysis prescription. *Nephrol Dial Transplant.* (2008); 17: 380-385. 10.
16. Paniagua R, Amato D, Correa-Rotter R. Correlation between peritoneal equilibration test and dialysis adequacy and transport test, for peritoneal transport type characterization. *Peritoneal Dial Int.* (2000); 20 (1): 53-59.
17. Avener, ED et al. T renal Transplantation and chronic dialysis in children's, adolescents *Pediatric Nephrology* (1995); 9:61-72
18. Velázquez Jones .Redacción del Escrito Médico. Cuarta edición. Editorial Prado.
19. Aalen, O.O Non parametric inference for afamily of counting Processes, *Annals of Statistics* 6. (1978). 701-726
20. Aalen, O.O A Model for Non parametric Regression Analysis of Counting Processes, *Lecture Notes in Statistics*, Vol. 2. Springer-Verlag, New York, (1980) pp 125
21. *Fundamentals of Bioestadistics*; Bernald Rosner Harvard University

ANEXOS

CMN "20 DE NOVIEMBRE" ISSSTE Servicio de Nefrología Pediátrica

"Validación de la Prueba de Equilibrio Peritoneal en niños"

Nombre del Paciente: _____ Cama: _____ Registro: _____ Fecha _____

PESO _____ kg. TALLA _____ cm SC _____ m2sc

TENSION ARTERIAL _____ mm Hg. TEMPERATURA _____ °C

VOLUMEN DE SOL. DE DIALISIS 2.5% _____ cc (_____ cc/m2sc/dosis)

VOLUMEN DE EFLUJO DEL DIALIZADO _____ cc (_____ cc/m2sc/dosis)

No. EVENTOS DE PERITONITIS _____

PRUEBA DE EQUILIBRIO PERITONEAL:

	Hora 0	Hora 1	Hora 2	Hora 3	Hora 4
Líquido Peritoneal	Glucosa:	Glucosa:	Glucosa:	Glucosa:	Glucosa:
	Creatinina:	Creatinina:	Creatinina:	Creatinina:	Creatinina:
Sangre	Glucosa:	Glucosa:	Glucosa:	Glucosa:	Glucosa:
	Creatinina:	Creatinina:	Creatinina:	Creatinina:	Creatinina:
Índice D/Do glucosa					
Índice D/P creatinina					

DEPURACION DIARIA DE UREA

FECHA	UREA mg/dL	VOLUMEN DE DIALISIS INFLUNJO (cc)	VOLUMEN DE DIALISIS EFLUJO (cc)
-------	---------------	--------------------------------------	------------------------------------

RESUMEN DE HISTORIA CLINICA

Antecedentes heredo familiares											
Antecedentes perinatales:											
Antecedentes personales no patológicos											
Antecedentes personales patológicos:											
Antecedentes patológicos de la nefropatía:											
a) Fecha de inicio:											
b) Causas o etiología:											
c) Inicio de la IRC:											
d) Inicio de Inicio de diálisis:											
e) Modalidad de diálisis											
f) Función renal residual:											
g) Dieta actual											
Estado nutricional pre prueba:											
Exámenes de laboratorio pre-prueba:											
Hb	g/dL	Gluc	mg/dl	BUN	mg/dL	Cr	g/dL	Na	mEq/L	K	mEq/L
Alb	mg/dL	Glob	mg/dl								



CENTRO MEDICO NACIONAL "20 DE NOVIEMBRE" ISSSTE (SEDE)*
HOSPITAL "DR.DARIO FERNANDEZ FIERRO" (SUBSEDE)**
SERVICIOS DE NEFROLOGIA PEDIATRICA

**CARTA DE CONSENTIMIENTO PARA REALIZAR ESTUDIO DE
"VALIDACION DE PRUEBA DE EQUILIBRIO PERITONEAL EN NIÑOS"**

Declaro que he sido informado ampliamente acerca de la prueba de equilibrio peritoneal, que es parte de un protocolo de estudio para valorar la función del peritoneo y que tiene utilidad para adecuar de forma precisa la dosis de diálisis y la modalidad de esta, lo cual resultara en beneficios terapéuticos (calcular la dosis de diálisis individualizada) para mi hijo.

Dicha prueba requiere acudir al hospital el día que se le indique a las 8:00 am en la unidad de diálisis peritoneal, y esta se realizara por una enfermera capacitada en diálisis peritoneal bajo la supervisión de alguno de los investigadores participantes.

La prueba consiste en canalizar al paciente en una ocasión, dejando permeable esta vía y obtener 5 muestras sanguíneas a través de ella, simultáneamente se tomaran 5 alícuotas (muestras) de líquido de dializado, todas ellas se enviaron al laboratorio y una semana después se le informara de los resultados de la prueba por escrito en una semana y a los pacientes foráneos se enviara por correo electrónico para que posteriormente en su consulta regular de nefrología su médico tratante la tomara en cuenta para el ajuste de diálisis. Así mismo se me informa que el riesgo del procedimiento es el habitual al que se práctica diariamente con las medidas de asepsia ya antiseptia ideales y, que como medidas de bioseguridad se le realizara estudio citoquímico del liquido de dialisis al terminar el procedimiento y exploración clínica del peritoneo.

La participación es voluntaria, Usted y su hijo(a) tienen el derecho de retirar el consentimiento para la participación en cualquier momento, la información es confidencial y no tiene ningún costo económico para Usted.

Si tiene alguna pregunta sobre esta investigación, se puede comunicar con el Director del estudio Dr. Angel Cortez Galicia o con los Investigadores asociados Dra. Inés Mendiola Hernández, Dr. Alejandro Gómez Esquivel** Dra. Bárbara Ulibarri Gómez Tagle* al servicio de Nefrología pediátrica al 52005003 ext. 14338, 14492 y 14319, o con el Presidente del Comité de Ética del CMN "20 de Noviembre" Dr. Abel Archundia García al Tel. 52003035 Ext. 14629.*

AUTORIZACION

Declaro haber leído detenidamente y entendido el procedimiento descrito arriba, además, los(as) investigadores(as) me ha explicado el estudio con palabras sencillas y han contestado mis preguntas y, voluntariamente doy mi consentimiento para que mi hijo(a) _____ participe en el estudio "Validación de la Prueba de Equilibrio Peritoneal en Niños"

(PADRES O TUTORES)

(TESTIGO 1)

(TESTIGO 2)

México, Distrito Federal a _____ de _____ del 2010.

CENTRO MEDICO NACIONAL "20 DE NOVIEMBRE" ISSSTE (SEDE)*
HOSPITAL "DR.DARIO FERNANDEZ FIERRO" (SUBSEDE)**
SERVICIOS DE NEFROLOGIA PEDIATRICA

**CONSTANCIA DE PRIVACIDAD DE DATOS EN EL ESTUDIO
"VALIDACION DE PRUEBA DE EQUILIBRIO PERITONEAL EN NIÑOS"**

Mediante el presente documento se hace constar que los datos obtenidos en dicho estudio solo seran utilizados de manera descriptiva, con fines formales y responsables de investigación respetando y conservando en todo momento la privacidad, confidencialidad de los mismos, asi como la identidad de cada paciente.

Nota: Si tiene alguna pregunta sobre esta investigación, se puede comunicar con el Director del estudio Dr. Angel Cortez Galicia o con los Investigadores asociados Dra. Inés Mendiola Hernández, Dr. Alejandro Gómez Esquivel ** Dra. Bárbara Ulibarri Gómez Tagle* al servicio de Nefrología pediátrica al 52005003 ext. 14338, 14492 y 14319, o con el Presidente del Comité de Ética del CMN "20 de Noviembre" Dr. Abel Archundia García al Tel. 52003035 Ext. 14629.*

AUTORIZACION

(PADRES O TUTORES)

(HUELLA DIGITAL O FIRMA DEL PACIENTE)

(TESTIGO 1)

(TESTIGO 2)

México, Distrito Federal a _____ de _____ del 2010.



Instituto de Seguridad
y Servicios Sociales
de los Trabajadores
del Estado



CENTRO MEDICO NACIONAL "20 DE NOVIEMBRE" ISSSTE (SEDE)*
HOSPITAL "DR.DARIO FERNANDEZ FIERRO" (SUBSEDE)**
SERVICIOS DE NEFROLOGIA PEDIATRICA

CARTA DE ASENTIMIENTO PARA REALIZAR ESTUDIO DE
"VALIDACION DE PRUEBA DE EQUILIBRIO PERITONEAL EN NIÑOS"

Declaro que he sido informado ampliamente acerca de la prueba de equilibrio peritoneal, que es parte de un protocolo de estudio para valorar la función del peritoneo y que tiene utilidad para adecuar de forma precisa la dosis de diálisis y la modalidad de esta, lo cual resultara en beneficio terapéutico (calcular la dosis de diálisis individualizada) para mi hijo.

Dicha prueba requiere acudir al hospital el día que se le indique a las 8:00 am en la unidad de diálisis peritoneal, y esta se realizara por una enfermera capacitada en diálisis peritoneal bajo la supervisión de alguno de los investigadores participantes.

La prueba consiste en canalizar al paciente en una ocasión, dejando permeable esta vía y obtener 5 muestras sanguíneas a través de ella, simultáneamente se tomaran 5 alicuotas (muestras) de líquido de dializado, todas ellas se enviaron al laboratorio y una semana después se le informara de los resultados de la prueba por escrito en una semana y a los pacientes foráneos se enviara por correo electrónico para que posteriormente en su consulta regular de nefrología su médico tratante la tomara en cuenta para el ajuste de diálisis. Así mismo se me informa que el riesgo del procedimiento es el habitual al que se práctica diariamente con las medidas de asepsia ya antisepsia ideales y, que como medidas de bioseguridad se le realizara estudio citoquímico del liquido de dialisis al terminar el procedimiento y exploración clínica del peritoneo.

La participación es voluntaria, Usted y su hijo(a) tienen el derecho de retirar el consentimiento para la participación en cualquier momento, la información es confidencial y no tiene ningún costo económico para Usted.

Si tiene alguna pregunta sobre esta investigación, se puede comunicar con el Director del estudio Dr. Angel Cortez Galicia o con los Investigadores asociados Dra. Inés Mendiola Hernández, Dr. Alejandro Gómez Esquivel ** Dra. Bárbara Ulibarri Gómez Tagle* al servicio de Nefrología pediátrica al 52005003 ext. 14338, 14492 y 14319, o con el Presidente del Comité de Ética del CMN "20 de Noviembre" Dr. Abel Archundia García al Tel. 52003035 Ext. 14629.*

AUTORIZACION

Declaro haber leído detenidamente y entendido el procedimiento descrito arriba, además, los(as) investigadores(as) me ha explicado el estudio con palabras sencillas y han contestado mis preguntas y, voluntariamente doy mi consentimiento para que mi hijo(a) _____ participe en el estudio "Validación de la Prueba de Equilibrio Peritoneal en Niños"

(PADRES O TUTORES)

(HUELLA DIGITAL O FIRMA DEL PACIENTE)

(TESTIGO 1)

(TESTIGO 2)

México, Distrito Federal a _____ de _____ del 2010.

ANEXO 2