

196
11237



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HOSPITAL JUAREZ DE MEXICO
DIVISION DE PEDIATRIA

“CURSO CLINICO DE PACIENTES PEDIATRICOS
SOMETIDOS A DIALISIS PERITONEAL”

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
P E D I A T R A
P R E S E N T A
DRA. MAGDALENA PALACIOS SALAZAR

ASESOR: DRA. ALEJANDRA MORA MUÑOZ

MEXICO, D. F.



1999 - 2003

2003





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

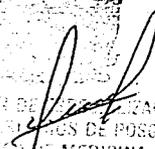
DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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.

**TESIS
CON
FALLA DE
ORIGEN**

1



SUBDIRECCIÓN DE ESPECIALIZACIÓN
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
FACULTAD DE MEDICINA
U.N.A.M.



HOSPITAL JUAREZ DE MEXICO
DIVISION DE ENSEÑANZA



DR. JORGE ALBERTO DEL CASTILLO MEDINA
Jefe de la división de Enseñanza
Profesor Titular del Curso de Especialización en Pediatría Médica


DR. JUAN JOSE ZAMUDIO BUSTOS
Jefe de la división de Pediatría



DRA. ALEJANDRA MORA MUÑOZ
Médico Adscrito al servicio de Nefrología
Asesor de Tesis

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

INDICE.

□ Planteamiento del problema	1
□ Antecedentes Bibliográficos:	1
• Diálisis Peritoneal	5
• Microvasculatura peritoneal	10
• Hallazgos anatómicos en diálisis peritoneal	13
• Resistencia al transporte de sal y agua	14
• Modelos de transporte peritoneal	15
1. Transporte de solutos por difusión	15
2. Ultrafiltración	15
3. Transporte de solutos por convección	17
• Fallo de membrana tipo I	17
• Prueba de Equilibrio Peritoneal	21
□ Justificación	22
□ Hipótesis	24
□ Objetivo General	26
□ Riesgos Probables	26
□ Variables	27
□ Diseño del Estudio	27
□ Finalidades	28
□ Lugar y Duración	28

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

u Material y Métodos	28
u Universo y Tamaño de la muestra	29
o Criterio de Inclusión y Eliminación	31
o Recursos	32
o Resultados	33
u Tablas y Gráficas	34
o Discusión	36
o Conclusiones	40
o Bibliografía	41
	42

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CURSO CLINICO DE PACIENTES PEDIÁTRICOS SOMETIDOS A DIÁLISIS PERITONEAL.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Ante las dificultades para establecer la dosis adecuada de diálisis en los pacientes pediátricos, así como la evaluación del curso clínico, surge la inquietud de determinar las características de transporte peritoneal, evolución clínica y estado nutricional de nuestra población infantil en programa de DPCA.

ANTECEDENTES BIBLIOGRÁFICOS

La Insuficiencia Renal Crónica (IRC) es un síndrome clínico complejo que resulta del deterioro progresivo de la estructura anatómica renal. Cuando las pérdidas del parénquima sobrepasan 50%, por lo común se agota la reserva funcional renal y la reducción posterior del funcionamiento impide progresivamente el mantenimiento de la homeostasis orgánica. (1)

Las enfermedades renales progresivas por lo general no manifiestan su disfunción renal en los primeros meses de evolución, a menos que el daño inicial haya sido de gran magnitud, como puede ocurrir con una glomerulonefritis rápidamente progresiva, de otro modo, la velocidad de filtración glomerular (VFG) empieza a disminuir después que la reducción en el parénquima renal ha sobrepasado 50% y es hasta entonces cuando la depuración de creatinina endógena disminuye y aumenta la concentración sérica.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

La ocurrencia y la prevalencia de las nefropatías de naturaleza progresiva en América Latina tienen gran variabilidad en relación con la distribución geográfica y con las condiciones socioeconómicas de los distintos países, así como también por factores de susceptibilidad a ciertas enfermedades renales. Se encuentra un ligero predominio del sexo femenino (M:F = 1:1.5) y una edad promedio de 11.1 +- 3.6 años.

Las causas de IRC varían con la ecología, con la economía y política de salud de cada país, y estos factores a su vez cambian con la época y con la fuente de información. Un análisis de una serie de niños con IRC atendidos en la consulta del Hospital Infantil de México "Federico Gómez", en el período de 1960 a 1973, nos muestra que las glomerulopatías son la causa más frecuente (56%) de IRC, seguidas de las uropatías obstructivas (29%), las hipoplasias (5.5%) y las enfermedades hereditarias (5%). Una observación interesante ha sido la elevada frecuencia que llega hasta 25% de pacientes con "uremia sin historia". Estos son niños provenientes de familias de pobre condición socioeconómica, que son atendidos por primera vez en el hospital con insuficiencia renal terminal, sin datos clínicos que sugieran la enfermedad renal subyacente. Es posible que la detención del crecimiento, la poliuria y la anemia que presentaban a su ingreso no llamara la atención de sus familias por ser signos frecuentes de desnutrición crónica, prevalente en esta población, y no fueron considerados como indicadores de enfermedad.

Entre las principales manifestaciones clínicas se encuentran las alteraciones metabólicas; las pérdidas progresivas de función renal marcan varias etapas clínicas con características que guardan relación con la proporción de función renal residual. En una primera etapa, la función residual estimada por la reducción de VFG se encuentra entre 80 y 50% de los valores normales, y la función residual potencial, o sea la superficie de filtración conservada se encuentra entre 50 y 25% de lo normal. A este nivel no se observan manifestaciones clínicas, excepto una leve microalbuminuria. La

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

segunda etapa de IRC se considera desde que la VFG residual se encuentra entre 50 y 25% de lo normal; en ella se inician los cambios de concentración plasmática de creatinina y absorción de calcio, y se observa detención del crecimiento. En la tercera etapa, la Insuficiencia renal se encuentra bien establecida; la función residual es inferior a 30% y la función residual potencial es menor de 15% de lo normal. En este período se desarrollan múltiples y diversas alteraciones metabólicas y de la función de órganos y sistemas, que requieren medidas dietéticas y medicamentosas para contrarrestar sus efectos.

Por último, la etapa final de uremia terminal se define cuando la función residual es inferior a 5% y se trata ya de un estado de intoxicación endógena permanente que requiere para su control el empleo de procedimientos de diálisis.

La IRC es una enfermedad catabólica que causa desgaste del tejido muscular y esquelético y que interrumpe el crecimiento. En los niños existe desequilibrio entre la síntesis y el catabolismo proteínico, con predominio de este último.

Un trastorno característico es la intolerancia a la glucosa, a pesar de que exista aumento de los niveles de insulina; esta alteración se atribuye a resistencia periférica a la insulina endógena en el tejido muscular y adiposo. También es frecuente que ocurra hipertrigliceridemia, aumento del plasma de lipoproteínas de muy baja densidad, reducción de lipoproteínas de alta densidad y colesterol normal.

Conforme ocurre el deterioro de la función renal se ajustan, aunque de modo diferente, las hormonas producidas en el riñón: renina, eritropoyetina, prostaglandinas, calcitriol y 1,25-(OH)₂-D₃.

El retardo del crecimiento es uno de los signos clínicos más tempranos que caracterizan a las enfermedades renales evolutivas; es más marcado cuando la IRC aparece antes de los 2 años de edad y antes de la pubertad, que son los dos períodos

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

pediátricos en que la velocidad de crecimiento es mayor. Existe también un retardo puberal, ya que los niveles séricos hormonales se encuentran disminuidos. También se observa acidosis metabólica e hipercalciuria, deficiencia de producción de 1,25-(OH)₂-colecalférol y de hiperparatiroidismo secundario, factores que pueden participar en el desarrollo de alteraciones esqueléticas conocidas como osteodistrofia renal. La anemia es un trastorno constante que se manifiesta cuando la VFG es inferior a 20ml/min/1.73m²; se trata de una anemia normocrómica o hipocrómica que guarda relación directa con la reducción de la producción de eritropoyetina. La hipertensión arterial es un signo casi constante, ya sea asintomática o asociada a morbilidad importante. Entre las alteraciones neurológicas se encuentran retraso del desarrollo psicomotor, encefalopatía urémica y encefalopatía dialítica, cuadro de inusitada gravedad descrito en pacientes en hemodiálisis que emplean soluciones dializantes con elevada concentración de aluminio. Trastornos digestivos frecuentes, como anorexia, dolor epigástrico, regurgitación e hiperacidez así como estado nauseoso permanente. En la IRC avanzada se observan diversas alteraciones en la piel que originan prurito intenso, así como la "escarcha urémica". En la etapa terminal aparecen sufusiones sanguíneas, equimosis, gingivorragias y hematemesis. Por último, y no menos importantes, las graves alteraciones psicosociales que se manifiestan no solo en el niño enfermo, sino también en sus familiares y en el equipo de salud que está involucrado en su atención médica. El impacto psicológico de la enfermedad es mayor cuanto más pequeño sea el niño. La familia tiene que enfrentar, además, toda una remodelación de su estructura como consecuencia de la carga afectiva y económica que implica la atención continua hospitalaria.

El tratamiento de la IRC en los niños es muy complejo. Las bases fisiológicas de la terapéutica se orientan en primer término a ajustar el ingreso de nutrimentos dentro de los requerimientos mínimos para proporcionar una buena nutrición, y los de la

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN 4

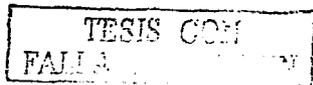
tolerancia máxima marcados por la función renal residual. Cuando la IRC ha alcanzado la etapa terminal resulta indispensable el empleo de procedimientos de depuración extrarrenal. El objetivo del tratamiento del niño con uremia no sólo es prolongar su vida en las mejores condiciones físicas posibles, sino también lograr una rehabilitación integral. (1)

DIÁLISIS PERITONEAL.

Es una depuración sanguínea intracorporal y extrarrenal que se realiza utilizando como membrana dializante el peritoneo entre la sangre que circula por los capilares y una solución dializante o baño que se infunde a la cavidad peritoneal. El término diálisis proviene del griego que significa pasar a través de. Durante la diálisis se realiza la depuración sanguínea de solutos y toxinas utilizando como membrana dializante el peritoneo y solución dializante que se infunde a la cavidad peritoneal.

El principio general de la diálisis se basa en las propiedades de las membranas semipermeables para difusión de agua y solutos, por las cuatro leyes que rigen el intercambio las cuales son: osmosis, difusión, convección y ultrafiltración. Como el propósito final no es lograr un equilibrio entre ella y el plasma se necesita adicionar una sustancia que favorezca una gradiente osmótico que facilite la difusión de solutos, que tenga a su vez un lento tránsito hacia el intersticio y el plasma, para que pueda producir una ultrafiltración.

La diálisis peritoneal ha supuesto en los últimos años un marcado cambio en el enfoque del tratamiento de la IRC infantil. Desde que el primer niño con insuficiencia renal fue tratado con diálisis peritoneal intermitente en 1973 y se inició la diálisis peritoneal continua ambulatoria en niños en 1978, se ha observado un aumento



continuo del número de pacientes pediátricos tratados con Diálisis Peritoneal Continua Ambulatoria (DPCA).

El creciente auge de la diálisis no es sorprendente ya que proporciona ventajas de gran interés, como son:

- Es una técnica de depuración que actúa en forma continua, consiguiendo estabilidad en la composición y el volumen de los líquidos corporales.
- Hace menos severas las restricciones dietéticas, permitiendo a la mayor parte de los niños liberalizar su alimentación con adecuado aporte proteico en relación con la edad, y un libre aporte de líquidos y de sodio.
- Proporciona adecuados aclaramientos y control del síndrome urémico.
- Evita la necesidad de accesos vasculares, de difícil realización y mantenimiento en niños pequeños.
- Evita las punciones repetidas, peor tolerada por pacientes pediátricos.
- Puede ser realizada en casa, lo que permite al niño asistir regularmente al colegio y realizar sus actividades diarias habituales.

Estos hechos ofrecen ventajas teóricas sobre la hemodiálisis en la mayoría de los niños. En los adolescentes, la necesidad de un catéter abdominal permanente, que afecta negativamente su imagen corporal, suele ser motivo de rechazo hacia esta modalidad de diálisis. Algunos estudios comparativos entre pacientes en DP y hemodiálisis, a pesar de ser poblaciones comparables, señalan que los niños con diálisis peritoneal tenían hematocrito más altos, cifras más bajas de tensión arterial, niveles superiores de dióxido de carbono y colesterol, y uremia y albuminemia más bajas. Como desventaja de la DPCA se presenta las complicaciones infecciosas relacionadas con la diálisis, que son numerosas y ocasionan ingreso frecuentes.

TESIS CON
FALLA

Los niños representan, por todas las razones ya expuestas, un grupo de pacientes en los que la diálisis peritoneal en una clara alternativa de tratamiento; está ampliamente reconocido que este método es una terapia efectiva y práctica en niños que desarrollan insuficiencia renal crónica en los primeros días o semanas de vida.

Puede realizarse en cualquier niño que tenga intacta la cavidad abdominal y admita un adecuado volumen de diálisis. Por tanto el onfalocele, la gastrosquisis y la hernia diafragmática constituyen las únicas contraindicaciones absolutas. Las heridas abdominales que provocan extensas adherencias peritoneales pueden impedir también la diálisis peritoneal. Son imprescindibles tres requisitos para iniciar un programa óptimo de DPCA/DPCC:

- El paciente debe ser candidato a trasplante renal, ya que la calidad de vida de un niño cuando se prolonga el tiempo en diálisis, no es buena.
- Que la familia esté motivada y aprenda para realizar en casa el programa de diálisis.
- Disponibilidad de un equipo multidisciplinario formado por un nefrólogo pediátrico, urólogo y cirujanos pediátricos, enfermeras expertas en diálisis peritoneal, especialista en dietética, trabajadores sociales y psicólogo infantil.

Existen diversas modalidades de diálisis peritoneal. La que más se ha empleado es la diálisis peritoneal continua ambulatoria (DPCA), más recomendada ya que se realiza en casa, con mayor libertad y posibilidades de convivencia del niño con su familia, libera la dieta y es menos costosa. En la DPCA, el líquido de diálisis se infunde 4-5 veces al día de forma manual, manteniéndose durante toda la noche.

La otra modalidad es la diálisis peritoneal cíclica continua (DPCC), que requiere una máquina de diálisis peritoneal automatizada que por razones económicas, no está al alcance de la mayoría de los pacientes. En la DPCC, durante el día el paciente

TESIS CUM
FALLA DE ENTREGA

mantiene en el abdomen el líquido peritoneal que es drenado al acostarse, conectándose a una máquina que realiza automáticamente los intercambios cada 2 horas. Por la mañana se desconecta de la máquina volviendo a infundir el líquido que mantiene durante todo el día.

La diálisis peritoneal nocturna intermitente, es similar a la DPCC, con dos salvedades. Durante la noche, los intercambios que realiza la máquina a la que es conectada, son más frecuentes y durante el día el peritoneo permanece vacío.

El peritoneo es una membrana serosa, brillante, lisa que reviste la pared abdominal, donde se le conoce como peritoneo parietal y se refleja desde la pared hacia varios órganos, cuyas caras cubre en una extensión variable. La cubierta peritoneal que cubre los órganos se denomina peritoneo visceral. Forma una parte integral de la capa externa o serosa de muchos órganos. Algunas de las vísceras abdominales (como los riñones), se encuentran sobre la pared abdominal posterior, cubiertas por peritoneo sólo en sus caras anteriores. Otros órganos, como la mayor parte del intestino, están recubiertos casi completamente por peritoneo.

La disposición del peritoneo es tal que se forma un saco de doble hoja, comparable en este aspecto a la pleura y al pericardio. La cavidad peritoneal normalmente se encuentra vacía, excepto por una película delgada de líquido que conserva las superficies húmedas. La cavidad peritoneal en el hombre es un saco completamente cerrado. En la mujer, las trompas de Falopio se abren en la misma, estas trompas se abren en el interior del útero y, por tanto, la cavidad peritoneal esta indirectamente en comunicación con el exterior del cuerpo.

Las dos funciones más importantes del peritoneo son disminuir el roce y ofrecer resistencia a las infecciones. Una función menos fundamental es el depósito de grasa,

TESIS CON
FALLA DE

especialmente en el epilón mayor. El peritoneo proporciona una superficie resbalosa que permite el libre movimiento de las vísceras abdominales.

El peritoneo exuda líquido y células en respuesta a una lesión o una infección y tiende a localizar la infección separándola.

La superficie del peritoneo es igual a la de la piel, el líquido inyectado en la cavidad peritoneal es absorbido rápidamente.

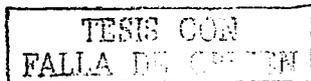
El peritoneo parietal es inervado por los nervios de la pared adyacente del cuerpo, la porción subdiafragmática por los nervios frénicos, el resto por los nervios toracoabdominales y subcostales y por ramas del plexo lumbosacro. Las fibras de los nervios del peritoneo son sensitivas y vasomotoras. La mayor parte del peritoneo parietal es muy sensible al dolor. El peritoneo visceral no es sensible.

Esta compuesto por una lámina delgada de tejido conectivo laxo y cubierta en su vertiente cavitaria por una capa monocelular de mesotelio.

La superficie cavitaria del peritoneo en el ser humano adulto oscila entre 2.08 y 1.72 m². En niños cuyo peso corporal oscila entre 2.7 y 2.9 kg, el área total de la superficie peritoneal varía entre 0.106 y 0.151m². Los niños tienen mayor proporción de superficie peritoneal comparados con los adultos.

La superficie del peritoneo está constituida por una monocapa de células mesoteliales con anchos resquicios intercelulares, que, por tanto, dejan pasar con gran facilidad los solutos y líquidos. Estas células descansan sobre una membrana basal que ofrece poca resistencia al paso de las moléculas de menos de 30 000 daltons.

El espesor del peritoneo no es uniforme; su medición es especialmente problemática en las porciones parietal y diafragmática, dada la presencia de abundante tejido conectivo y en ocasiones grasa, interpuestos entre el peritoneo per se y los tejidos subyacentes.



MICROVASCULATURA PERITONEAL.

Los capilares del peritoneo parietal humano se han descrito clásicamente como pertenecientes al tipo continuo, sin embargo estudios más frecuentes han demostrado la existencia de capilares fenestrados.

A pesar del desarrollo de la diálisis peritoneal como técnica de tratamiento en la insuficiencia renal aguda y crónica en la edad pediátrica, los datos obtenidos sobre la función peritoneal en estas edades son todavía escasos y, sobre todo, están sujetos a errores metodológicos.

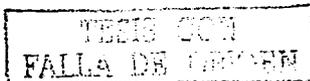
Hace más de 100 años Putiloff comparó experimentalmente la superficie peritoneal en el niño y el adulto, y comprobó que en el primero era considerablemente mayor cuando se relacionaba con el peso corporal. Muchos años después estos datos han sido refrendados por otros autores; aún así en la actualidad sigue sin resolverse satisfactoriamente, si esta mayor relación superficie peritoneo/peso corporal se corresponde con una mayor efectividad en la depuración de solutos y capacidad de ultrafiltración. (2)

MEMBRANA PERITONEAL.

La membrana peritoneal es la interfase primaria entre la sangre y el dializado, y es a través de ella que ocurre el movimiento de agua y solutos. Esta compuesta de dos partes:

1. El peritoneo parietal que cubre la superficie abdominal, pélvica y diafragma.
2. El peritoneo visceral que cubre las vísceras (tracto gastrointestinal, hígado, bazo y forma el omento y mesenterio visceral.

La superficie total de la membrana es aproximadamente la superficie corporal en los adultos (1-2 m²). Los niños tienen proporcionalmente una mayor superficie



peritoneal que los adultos. Esta membrana es continua y forma un espacio cerrado en el varón, en la mujer se continúa con la membrana mucosa de las trompas de Falopio, la porción intra-abdominal de estas se encuentra normalmente colapsada y no hay comunicación entre el peritoneo y el exterior, sin embargo este cierre anatómico potencial tiene la posibilidad de comunicación entre el espacio intrauterino e intra-abdominal. La cavidad peritoneal contiene 100ml o menos de líquido, un adulto normal puede tolerar 2 lts de líquido o más sin que se produzcan molestias o compromiso de la función pulmonar. El niño tolera adecuadamente 50ml/kg/día de líquido.

El mesotelio es una monocapa continua de células de 0.5 micras de espesor, cuya superficie libre esta cubierta por numerosos microvellos que incrementan marcadamente la superficie; existen uniones apretadas que conectan células adyacentes. La superficie antiluminal tiene canales intercelulares abiertos de 50nm, en algunas áreas especialmente subdiafragmáticas las uniones están ausentes resultando en la formación de estomas. Se han demostrado numerosos sitios aniónicos de unión en la superficie luminal de los linfáticos peritoneales, especialmente en la región subdiafragmática donde se ha postulado el transporte de sustancias de alto peso molecular a través del peritoneo. Las células mesoteliales son ultraestructuralmente similares a los neumocitos tipo II de los alvéolos pulmonares, contienen cuerpos lamelares idénticos a los de los neumocitos y secretan un lubricante-surfactante para el peritoneo. (11)

La membrana basal es una membrana homogénea que se encuentra por debajo de las células mesoteliales, presenta algunas aperturas, particularmente en el peritoneo

TESIS CON
FALLA EN EL
EXAMEN

diafragmático; algunos estudios indican que la membrana basal se encuentra ausente bajo el mesotelio del omento.

El Intersticio es la estructura de soporte primario del peritoneo y esta compuesta por una matriz de mucopolisacáridos, contiene haces de fibras colágenas, vasos sanguíneos, linfáticos, ocasionalmente macrófagos y fibroblastos.

Vasos sanguíneos: el flujo esplácnico normal en un adulto es de 1000 - 2400ml/min. El peritoneo visceral está irrigado por las arterias cellaca y mesentérica, drena en el sistema venoso porta. El peritoneo parietal irrigado por las arterias circunfleja, lumbar, intercostal y epigástrica, drena en la circulación sistémica pasando por el sistema portahepático. La importancia clínica es que la absorción de algunos medicamentos por el peritoneo visceral resultan en un rápido primer paso metabólico por el hígado.

Muchos capilares del peritoneo parietal y visceral son de tipo continuo; el 1.7% del total de los capilares parietales en el humano son fenestrados. La densidad de los vasos varía en diferentes partes del peritoneo, los capilares contienen poros de dos tamaños distintos, los de grandes poros localizados al final de las vénulas y los pequeños al final de las arteriolas.

Los linfáticos peritoneales son extensos y muy desarrollados en el área subdiafragmática, juegan un papel importante en la remoción de líquidos, solutos y macromoléculas de la cavidad peritoneal, también se encuentran en los lagos submucosos del mesotelio visceral.

TRABAJE CON
FALLA DE CUBIERTA

HALLAZGOS ANATÓMICOS EN DIÁLISIS PERITONEAL.

Observaciones clínicas hechas por cirujanos en pacientes con DPCA sugieren que la superficie peritoneal desarrolla una opacificación difusa con acentuación local, esto puede progresar al síndrome de peritoneo bronceado o en estadios avanzados a la fibrosis peritoneal encapsulante.

La diálisis puede producir las siguientes alteraciones ultraestructurales: pérdida de microvellos, hiperplasia del retículo endoplásmico rugoso y la formación de protuberancias poco usuales; desorganización de las fibras colágenas, expansión de la matriz u ocasionalmente reduplicación de la lámina basal; incremento en la fibrosis y desioerto celular por falla en la remesotelización; los cambios son más marcados en pacientes con historia de peritonitis recurrente. Los cambios de la membrana basal capilar son de naturaleza diabetiforme ocasionados por la glucosa del líquido de diálisis.

Durante los episodios de peritonitis hay pérdida de microvellos, se asocian con incremento de la permeabilidad y pérdida de ultrafiltración debida a incremento en la absorción de glucosa y la pérdida temprana de un gradiente osmótico para ultrafiltración, ultraestructuralmente puede resultar en glicosilación no enzimática de proteínas.

CONTRIBUCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS PERITONEALES A LA DIÁLISIS.

El peritoneo visceral es más extenso que el parietal, por lo que el primero tiene una participación más importante en los procesos de transporte. La pérdida del 50% de la superficie peritoneal es una contraindicación absoluta para la diálisis peritoneal. El hígado puede ser un área importante de transporte durante la diálisis peritoneal.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

RESISTENCIA AL TRANSPORTE DE SAL Y AGUA.

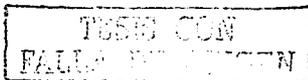
Existen sitios de resistencia al transporte de solutos y agua:

1. película líquida en el lumen capilar
2. endotelio (0.5um)
3. membrana basal capilar (0.2-0.5um)
4. Intersticio (0.1-100um)
5. mesotelio (0.9um)
6. Película líquida en la cavidad peritoneal.

La ruta exacta seguida por los solutos de la sangre al peritoneo no ha sido bien establecida. El transporte de solutos ocurre por difusión y convección; las películas líquidas ofrecen una pequeña resistencia, especialmente para solutos de peso molecular bajo. El endotelio capilar sirve como una barrera selectiva, de baja resistencia a solutos de peso molecular bajo, con moléculas de peso superior a la albúmina ofrece una resistencia significativa.

Grotte propuso el modelo de dos poros para el transporte de solutos a través del endotelio, este modelo sugiere que el transporte de solutos ocurre a través de poros pequeños con diámetro de 30-45 Å. Estos poros pueden ser representados por brechas en la zonula occludens de las hendiduras interendoteliales. Un pequeño número de poros grandes facilita el transporte de solutos de peso molecular alto pero no han sido identificados morfológicamente. Los posibles candidatos para estos grandes poros pueden ser canales o vesículas fusionales o brechas interendoteliales.

La membrana basal capilar tiene poco efecto en la difusión de solutos de bajo peso molecular, los sitios aniónicos compuestos predominantemente de sulfato de heparán y sulfato de condroitín, pueden teóricamente inhibir el transporte de solutos



cargados, regularmente se encuentran en la membrana basal de la microvasculatura, esto sitios aniónicos son abundantes en los capilares fenestrados, algunos de los cuales han sido identificados en el peritoneo parietal y subdiafragmático.

El intersticio representa la mayor distancia que tienen que atravesar los solutos. El intersticio y las películas líquidas de la cavidad peritoneal son los sitios de mayor resistencia para el transporte de urea y solutos de peso molecular bajo; esta representado por una matriz mucopolisacárida interespaaciada con una fase libre de líquidos conteniendo canales acuosos; solutos pequeños pueden pasar a través de estos canales, ofreciendo una pequeña resistencia al transporte; la diálisis hipertónica puede deshidratar el intersticio acortando la distancia que deben atravesar los solutos, haciendo por otro lado los canales más tortuosos e incrementando la resistencia. Las cargas fijas en las moléculas colágenas o mucopolisacáridas del intersticio pueden influenciar el transporte de solutos, estas cargas iónicas restringen el transporte por difusión y convección.

El mesotelo parece ser más permeable que el endotelio, la permeabilidad no es uniforme y el mesotelo visceral es más permeable que el parietal.

El sitio de mayor resistencia para el transporte de solutos de peso molecular alto es la microcirculación.

MODELOS DE TRANSPORTE PERITONEAL.

La membrana peritoneal es un sistema vascular y linfático, que constituye un complejo interactivo y cambiante. Es una membrana viva expuesta a cambios ambientales; se han definido algunas de sus propiedades de transporte que se han intentado caracterizar usando modelos matemáticos que ayuden al nefrólogo a entender el transporte de agua y solutos, que sea una guía para individualizar las prescripciones.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

La depuración de solutos depende del transporte por difusión y convección. Un modelo simple considera al peritoneo, en término de una membrana homogénea que separa dos compartimentos líquidos sin considerar el efecto del flujo linfático, ultrafiltración y la naturaleza heterogénea de los poros de la membrana peritoneal y alguna resistencia al transporte de solutos durante la convección.

De tal manera que el modelo más aceptado es el de una membrana heteroporea; en este modelo el capilar tiene dos tipos de poros, la difusión se lleva a cabo en los poros grandes localizados en las vénulas al final de los capilares y la convección a través de los poros pequeños localizados en los capilares arteriales. La convección esta confinada a este sitio debido a que los poros grandes impiden que se ejerza una fuerza osmótica efectiva.

Con relación a la teoría de los tres poros, el peritoneo tiene una gran cantidad de poros pequeños responsables del 90 a 95% del coeficiente de ultrafiltración peritoneal, los poros grandes son responsables del 5% del coeficiente de ultrafiltración y un pequeño número de caminos transcelulares el 1 a 2% del coeficiente de ultrafiltración.

TRANSPORTE DE SOLUTOS POR DIFUSIÓN.

Es el mecanismo más importante, responsable de transporte de solutos a nivel peritoneal, la cantidad de solutos que puede atravesar la membrana por difusión por unidad de tiempo depende de la superficie y de su permeabilidad intrínseca, flujo de dializado y gradiente de concentración. La superficie peritoneal efectiva esta determinada por el número de capilares perfundidos, no es constante y está influenciada por el flujo sanguíneo esplácnico y el volumen de dializado intraperitoneal. En condiciones normales solo el 25% de los capilares peritoneales están perfundidos.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

La difusión a través de los capilares está más restringida por el peso molecular, el movimiento de solutos esta influenciado por la temperatura, cuando es elevada aumentan la difusión; no existen diferencias entre el dializado a la temperatura ambiente y la corporal. La unión de solutos a proteínas en el dializado puede incrementar la depuración.

El transporte por difusión en la membrana peritoneal se realiza a través de poros grandes localizados al final de los capilares venulares.

ULTRAFILTRACIÓN.

Es el movimiento transcáпилar de líquidos en diálisis peritoneal, se consigue al crear un gradiente de presión osmótica entre la sangre y el dializado.

FISIOLOGÍA.

En contraposición a la ultrafiltración también ocurre absorción de líquido de la cavidad peritoneal a través de los linfáticos peritoneales. El volumen intraperitoneal está influenciado por la ultrafiltración transcáпилar y la absorción linfática. La ultrafiltración al final de un recambio se define como la diferencia entre el volumen drenado e instilado, esta definición asume que el volumen residual en un paciente es constante.

De acuerdo con la ley de Starling, la ultrafiltración transcáпилar depende de la permeabilidad hidráulica de la membrana, área y gradientes de presión transmembrana. La presión capilar hidráulica, la presión coloidosmótica y la presión osmótica cristaloides contribuyen a los gradientes de presión transmembrana. La concentración de albúmina en el dializado es del 1% de la plasmática. La presión

TESIS CON
FALLA DE CEN

hidráulica en la cavidad peritoneal varía dependiendo de la postura y las actividades, afectando la ultrafiltración transcápilar al afectar las presiones transmembrana.

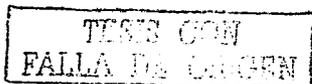
Debido a que la glucosa no se rechaza en forma completa por la membrana peritoneal ya que puede ser absorbida, no es el agente osmótico ideal.

La ultrafiltración neta es máxima durante los primeros minutos del recambio y disminuye progresivamente durante el tiempo de permanencia del recambio se logra un equilibrio, después de este tiempo la absorción de líquidos y solutos se lleva a cabo por los linfáticos subdiafragmáticos.

MODELOS DE ULTRAFILTRACIÓN.

Los gradientes de presión transmembrana pueden ser precisamente calculados si varias sustancias osmóticamente activas son completamente rechazados por la membrana. Al coeficiente de rechazo se le llama coeficiente de Staverman, es difícil de determinar en la práctica clínica. Nolph ha descrito la ultrafiltración usando un modelo que asume poros de varios tamaños (heteroporosidad) y una gran permeabilidad para solutos pequeños al final de los capilares venulares. Este modelo sugiere que la ultrafiltración se lleva a cabo en el extremo proximal donde la presión hidráulica es mayor y donde la glucosa es más efectiva para generar una diferencia de presión osmótica. En el extremo distal del capilar la presión hidráulica es menor y la presión oncótica mayor, la glucosa es fácilmente absorbida.

Los factores que incrementan la ultrafiltración son: el uso de soluciones de diálisis hipertónicas, tiempos de permanencia cortos, medicamentos y otros mecanismos.



TRANSPORTE DE SOLUTOS POR CONVECCIÓN.

Se lleva a cabo durante la ultrafiltración y no siempre ocurre en cantidades por 1 Lt de ultrafiltrado igual a la concentración de solutos en los líquidos corporales, es dependiente de fuerzas de resistencia intrínsecas a la membrana y los solventes. Los más importantes desde el punto de vista clínico son los relacionados al transporte de sodio. El transporte convectivo de sodio por 1 Lt de ultrafiltrado es menor que la concentración del líquido extracelular.

ABSORCIÓN LINFÁTICA.

Los linfáticos peritoneales pueden dividirse en 2 sistemas mayores:

- a) El que drena el peritoneo parietal, especialmente en el área subdiafragmática y que absorbe agua y solutos de la cavidad peritoneal.
- b) Linfáticos del peritoneo visceral.

FISIOLOGÍA.

El líquido peritoneal se absorbe continuamente de la cavidad peritoneal directamente por los linfáticos subdiafragmáticos o a través del tejido intersticial de la membrana peritoneal. A nivel intersticial el líquido y los solutos pueden ser reabsorbidos por los capilares peritoneales o por linfáticos que drenan el intersticio. El drenaje linfático es igual a la formación de líquido peritoneal y se lleva a cabo a través de estomas localizados en el origen de los canales linfáticos. La absorción de líquido por linfáticos del peritoneo visceral es menor.

La presión hidráulica se afecta al estar parado o con la actividad. Existe interrelación entre volumen intraperitoneal y la presión en DPCA. La presión intraperitoneal es el mayor determinante de la absorción linfática. También depende de los movimientos diafragmáticos. Durante la espiración el diafragma se relaja y se crea

TRABAJO CON
FALLA DE ORIGEN

un vacío entrando el líquido a través de los estomas; durante la inspiración se contrae, los estomas se cierran y el líquido queda atrapado dentro de los canales linfáticos. Los estomas pueden tener diámetro de 50nm, el 90% de la ultrafiltración neta ocurre durante los primeros 90 minutos del tiempo de permanencia. La absorción linfática en pacientes en DPCA varía de 0.1 a 3.5ml/min.

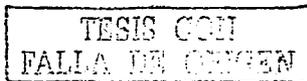
Para optimizar e individualizar la prescripción de la diálisis peritoneal se recomienda evaluar las características de transporte de la membrana peritoneal (PET), del 15 al 20% pueden ser transportadores altos y 15% bajos.

Los pacientes con transporte alterado en diálisis peritoneal tienden a estar estables en el tiempo, el cambio más comúnmente notado es incremento en el transporte asociado con pérdida de la ultrafiltración (fallo de membrana tipo I) y se relaciona con el incremento del tiempo en diálisis; las peritonitis y alteraciones en la producción de varias citocinas pueden causar cambios a corto plazo en la permeabilidad intrínseca de la membrana. El cambio más común a largo plazo en el transporte refleja diferencia en la permeabilidad.

FALLA DE ULTRAFILTRACIÓN.

Se considera que la ultrafiltración es adecuada cuando al menos 5.5ml de UF se generan por 1g de glucosa absorbida. En DPCA se evidencia por sobrecarga hídrica, el uso de 3 o más recambios hipertónicos por día. La causa más común es flujo linfático excesivo, mal posición del catéter y secuestro de líquido. La frecuencia se desconoce, el riesgo aumenta al incrementar el tiempo de permanencia en diálisis y es responsable de la salida del 15% pacientes de diálisis peritoneal.

La falla en la ultrafiltración no es siempre debida a una pérdida actual de la capacidad peritoneal de ultrafiltración. Una sobrecarga hídrica puede simular una falla



de ultrafiltración, puede ocurrir cuando el volumen urinario disminuye y el aporte de líquido es excesivo o cuando el paciente no cumple con los intercambios prescritos. Fugas de dializado de la cavidad intra-abdominal dentro de espacios de tejido extra-abdominal pueden resultar en pérdida de ultrafiltración por una disminución en el contacto del dializado con la membrana peritoneal.

Los pacientes con pérdida de ultrafiltración y un PET 4hrs y relación de la concentración de glucosa del dializado original y lo drenado (D/Do) menor de 0.3 y D/P de creatinina mayor de 0.81 se caracterizan por ser transportadores rápidos de solutos. Tienen un buen transporte de solutos de peso molecular bajo pero una pobre ultrafiltración por la rápida absorción de glucosa y disipación del gradiente osmótico. Se presenta de forma basal o en forma común por peritonitis, habitualmente es reversible y el transporte después de la recuperación regresa a la línea basal. Los hallazgos microscópicos en pacientes con peritonitis aguda muestran denudación de la superficie mesotelial, sin embargo en algunos pacientes la mesotelización numérica ocurre después de la recuperación de la peritonitis. Esto lleva a pérdida en la UF crónica y es referida como fallo de membrana tipo I.

FALLO DE MEMBRANA TIPO I.

Es la causa más común de falla crónica de la ultrafiltración en pacientes con DPCA y es debido a un rápido transporte de solutos; en el PET se confirma por transportador alto que resulta en una rápida absorción de glucosa, pérdida del gradiente osmótico y de la ultrafiltración neta transcapilar. La etiología no es clara, se relaciona con el contenido de acetato en la diálisis, peritonitis recurrente y tiempo de permanencia en diálisis. Los hallazgos microscópicos son similares a los vistos en peritonitis; los pacientes pueden ser manejados con permanencias cortas que superan la ultrafiltración. Debido a que estos pacientes tienen un transporte rápido de solutos

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

pequeños, tienen depuraciones adecuadas de urea y creatinina con ciclos cortos. El descanso del peritoneo durante 4 hrs ocasionalmente se asocia con mejoría de la ultrafiltración y normalización de las características de transporte. Algunos autores han encontrado disminución de los niveles de fosfatidilcolina en pacientes con varios tipos de falla de UF comparados con sujetos normales.

Si el daño a la membrana continua puede evolucionar a fallo de membrana II o esclerosis. (4)

PRUEBA DE EQUILIBRIO PERITONEAL.

Una vez iniciada la diálisis peritoneal debemos mantener un estricto control de nuestra indicación dialítica de modo que suministre un correcto reemplazo de la filtración glomerular perdida. La dosis de diálisis mínima para mantener al paciente urémico en condiciones tanto clínicas como bioquímicas adecuadas se conoce como la adecuación de la diálisis. (5)

Entre los métodos tradicionalmente usados en adecuación destacan el test de equilibrio peritoneal (PET) y la dosis de diálisis (Kt/V), el primero de ellos fue introducido inicialmente por Tzwardowsky y luego en pediatría por Warady, con el fin de evaluar la capacidad del peritoneo para realizar una buena depuración y ultrafiltración. La capacidad de ultrafiltración se mide evaluando la caída de la concentración de glucosa en el dializado en un periodo de 4 horas, ultrafiltración que dependerá de la capacidad de transferir agua de la membrana peritoneal y de la concentración de glucosa en la solución infundida.

La capacidad de transferir solutos se mide mediante el ascenso de la concentración de creatinina en el dializado en relación con la creatinina plasmática. Mediante este sistema podemos dividir a los pacientes en diálisis peritoneal en 4 subgrupos:

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

1. **Transportador alto**, alcanza rápidamente un equilibrio en la transferencia de los solutos como también de agua, presentan buena difusión de solutos, la ultrafiltración es mala y están propensos a congestión pulmonar por retención de líquidos. Estos pacientes requieren tiempos de diálisis cortos y frecuentes, se benefician con la modalidad cíclica continua.
2. **Transporte promedio alto**, los cuales funcionan bien con un régimen de diálisis continua ambulatoria, cada 6 horas.
3. **Transportador promedio bajo**, los cuales igualmente pueden ser mantenidos en DPCA.
4. **Transportador bajo**, que en DPCA requieren altas dosis de diálisis y una buena función renal residual, sin embargo pueden presentar signos de diálisis insuficiente y requerir el paso a hemodiálisis. Tiene una adecuada ultrafiltración, pero muy baja difusión de solutos. (5,8)

El Kt/V corresponde a la dosis de diálisis suministrada, más el aporte de la función renal residual que el paciente conserve, donde K representa la depuración de urea a lo largo de un tiempo (t) que por regla general se mide para un período de 7 días, corrigiendo ambas variables para el volumen de distribución funcional de la urea lo cual corresponde al agua corporal total V , equivalente al 60% del peso del paciente. (5)

La PET actualmente es una herramienta útil en la adecuación de la diálisis peritoneal, que en los pacientes pediátricos no está establecida de manera específica para diferentes pesos y edades, que amerita mayor investigación y lineamientos específicos.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

JUSTIFICACIÓN.

El paciente pediátrico en diálisis peritoneal debe ser valorado periódicamente para adecuar el procedimiento. La prescripción de la diálisis en niños se ha llevado a cabo durante mucho tiempo de manera empírica, en base a la optimización de la ultrafiltración diaria y mantener niveles de nitrógeno ureico sin que se presenten datos clínicos de toxicidad urémica. (2)

Las características del transporte peritoneal son distintas en cada paciente, pueden ser evaluadas a través de la prueba de equilibrio peritoneal (PET). Esta constituye una herramienta útil en la prescripción de la diálisis peritoneal, aunque se realiza en pocos centros de diálisis pediátrica. (7)

De acuerdo a las características de la membrana peritoneal, sabemos, que los transportadores promedio alto y bajo se mantienen estables con DPCA estándar, debido a que tienen una adecuada ultrafiltración y depuración de solutos; no así los transportadores altos, que cuentan con una excelente difusión de solutos y pobre ultrafiltración, requieren manejo con recambios cortos y frecuentes, siendo la diálisis nocturna con cicladora una alternativa de tratamiento. Los transportadores bajos tienen una buena ultrafiltración pero pésima difusión de solutos, es posible mantenerlos en DPCA estándar, mientras conserven función renal residual, una vez agotada ésta, es necesario transferir a hemodiálisis.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Durante los últimos años, se ha cuestionado sobre la medición individual de la cinética del transporte peritoneal en niños de distintas edades. Se ha sugerido que es independiente de la edad y que el PET cuando se emplea de manera regular ayuda a individualizar el tratamiento y mejorar la evolución. (7)

En el adulto se encuentran bien establecidos los índices de adecuación, el (Kt/V) debe ser mayor de 2 y el aclaramiento de creatinina semanal, mayor a 60L/1.73m²/semana (12). El paciente pediátrico se encuentra en constante crecimiento, aún no se cuenta con valores bien establecidos para delimitar la dosis adecuada mediante el PET y Kt/V, aunque se extrapolan a la superficie corporal del niño. Con la intención de mejorar el crecimiento y desarrollo del niño, se debe continuar realizando estudios y observaciones para encontrar la mejor forma de adecuar la prescripción de la diálisis peritoneal.

Se cuenta con el antecedente de un estudio previo llevado a cabo en el servicio de Pediatría del Hospital Juárez de México, durante el período comprendido de septiembre de 1998 a octubre de 1999, se realizó PET a 12 pacientes en programa de diálisis peritoneal.(15) De aquí surge el interés por continuar la valoración de las características de transporte peritoneal en esta población, la evolución clínica y el estado nutricional. Considerando que éste no es un hospital de concentración, si se cuenta con programa de diálisis peritoneal, en los que es necesario determinar la dosis adecuada para mejorar el curso clínico y desarrollo físico, hasta conseguir la realización de trasplante renal, manejo ideal de la Insuficiencia Renal Crónica.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

HIPÓTESIS.

La prescripción de la diálisis, evaluación y estado nutricional varía de acuerdo a las características de la membrana peritoneal.

OBJETIVO GENERAL.

Valorar las características de transporte peritoneal en pacientes del servicio de Pediatría del Hospital Juárez de México bajo programa de DPCA de acuerdo a la prueba de equilibrio peritoneal.

- Describir la evolución clínica de estos pacientes, en relación a los resultados del PET.
- Valorar el estado nutricional de los pacientes en programa de DPCA de acuerdo a los resultados del PET.
- Observar el tipo de complicaciones más frecuentes en esta población presentadas durante el período de estudio.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

RIESGOS PROBABLES.

Dado que se trabaja en una unidad de población abierta, es posible que los pacientes abandonen el tratamiento o lo continúen en otra unidad, con el riesgo de no seguir con el plan establecido.

El Hospital Juárez de México es un centro de tercer nivel, más no un hospital de concentración pediátrica y mucho menos un centro de diálisis, por lo que el número de pacientes podría ser muy reducido.

VARIABLES.

Cualitativas:

- Sexo
- Diagnóstico
- Evolución clínica
- Complicaciones

Cuantitativas:

- Edad
- Tipo de transporte peritoneal
- Peso
- Talla
- Datos de laboratorio

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CAMPO ESPECIFICO DE APLICACIÓN.

Se trata de una investigación clínica, que no afecta la salud del paciente, ya que se trata de un recurso cuya finalidad es la adecuación de la dosis óptima de diálisis peritoneal.

DISEÑO DEL ESTUDIO.

Es un estudio longitudinal, prospectivo, transversal, no experimental y clínico.

FINALIDADES.

De acuerdo al propósito original de este estudio, la intención es identificar el tipo de transporte peritoneal que presentan nuestros pacientes, evolución clínica y estado nutricional. Se pretende despertar el interés de realizar esta valoración en el equipo de salud encargado de la atención de los pacientes pediátricos del Hospital Juárez de México, con la finalidad de ofrecer mejores alternativas de tratamiento, disminuir la morbimortalidad, relacionada con una dosis inadecuada de diálisis, promover el crecimiento y desarrollo y mejorar el estado nutricional.

LUGAR Y DURACIÓN.

El estudio clínico se realizará en el servicio de Pediatría del Hospital Juárez de México, en el período comprendido de noviembre de 1999 - noviembre 2000.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

MATERIAL Y MÉTODOS.

Se incluirán pacientes con diagnóstico de Insuficiencia Renal Crónica (IRC) en programa de DPCA; se realizará la Prueba de Equilibrio Peritoneal (PET), como se describe a continuación:

1) *Obtención de las muestras del paciente:*

- La noche previa a la prueba, se debe realizar el último recambio, dejando líquido en cavidad durante 8 a 12 hrs .
- Al día siguientes, con el paciente sentado, se drena la solución durante 20 minutos y se cuantifica el volumen drenado.
- Se calcula el volumen a infundir a 50mL/Kg; se prepara solución dializante agregando a 2000ml de sol. Al 1.5%, 40ml de dextrosa al 50%.
- Con el paciente en posición supina, se infunde la solución dializante al 2.5%, en 10 minutos, el paciente debe realizar giros de un lado a otro, cada 2 minutos, hasta completar la infusión. Este es el tiempo de permanencia en cavidad CERO.
- A las 0 y 2 horas de permanencia en cavidad, se obtiene muestra de dializado; se drenan 200mL y solo se toman 10mL, reinfundiendo los 190mL restantes. Se identifican como PET 1 y 2.
- Tomar una muestra de sangre a las 2 hrs .
- A las 4 horas, con el paciente en posición vertical, se drena el recambio durante 20 minutos.
- Se mezcla la muestra invirtiendo la bolsa 2 a 3 veces y se obtiene una muestra de 10 ml y se etiqueta como PET 3.
- Registrar el volumen drenado.

TESE CON
FALLA DE ORIGEN

- Se determinan concentraciones de glucosa y creatinina tanto en las muestras del dializado como en la sérica.

2) *Cálculo de Valores:*

- En algunos análisis de creatinina, la glucosa interfiere para la realización de una medición confiable, por lo que se debe calcular el factor de corrección de creatinina, de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$\text{Creat. Corregida} = \text{creatinina (mg/dL)} - (\text{glucosa} \times 0.000531415)$$

- Posteriormente calcular

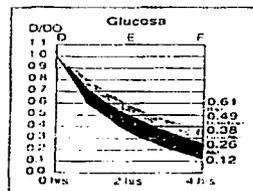
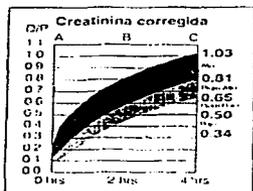
$$D/P = \frac{\text{concentración del dializado de creatinina corregida a las 0, 2 y 4 hrs.}}{\text{concentración sérica de creatinina corregida}}$$

$$D/DO = \frac{\text{concentración del dializado de glucosa a las 2 y 4 hrs}}{\text{concentración del dializado de glucosa a las 0 hrs.}}$$

- Observar el rango en que los valores del paciente caen, según las gráficas de creatinina corregida y glucosa: alto, promedio alto o bajo y bajo.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

3. Trace los valores de glucosa y de creatinina corregida.



Posteriormente, se obtendrán las variables ya mencionadas en el expediente clínico.

UNIVERSO Y TAMAÑO DE LA MUESTRA.

Todos los pacientes que ingresen al programa de DPCA de la división de Pediatría del Hospital Juárez de México en el periodo comprendido del 1° de noviembre de 1999 al 30 de noviembre de 2000.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CRITERIOS DE INCLUSIÓN.

- Edad menor de 18 años
- Pacientes que ingresen al programa de DPCA del HJM durante el período antes mencionado.

CRITERIOS DE ELIMINACIÓN.

- Edad mayor de 18 años
- Pacientes en manejo con hemodiálisis
- Pacientes en inicio de DPCA antes o después del período establecido.
- Abandono del manejo.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

RECURSOS.

Material, equipo y facilidades físicas disponibles:

- Tubos de ensaye para recolección de muestras.
- Bolsas de diálisis
- Jeringas
- Gráficas de registro
- Laboratorio clínico
- Archivo
- Papel, lápiz, calculadora.

Humanos:

- Capacitación y actualización bibliográfica sobre la realización del procedimiento del personal médico encargado de la investigación.
- Capacitación del personal de enfermería para la realización de las pruebas.
- Solicitar apoyo del personal de laboratorio clínico para el procesamiento de las muestras.
- Apoyo del personal de archivo para el acceso a los expedientes clínicos.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

RESULTADOS.

En el servicio de Pediatría del Hospital Juárez de México en el periodo comprendido de noviembre de 1999 a noviembre del 2000 se estudiaron 4 pacientes con diagnóstico de Insuficiencia Renal Crónica Terminal (IRCT) que ingresaron al programa de DPCA, los cuales fueron seguidos durante un año, cuyas edades variaron de 11 a 16 años (promedio 13.4 años), todos fueron del sexo masculino (tabla 1).

La etiología de la IRCT no fue aclarada en ninguno y no fue posible someterlos a biopsia renal percutánea, por la disminución tan importante del tamaño renal.

La tabla 2 muestra el tipo de transporte peritoneal en cada uno así como la función renal residual.

Al inicio del estudio 2 pacientes presentaban desnutrición de primer grado y 1 paciente de segundo grado. (Tabla 3)

La evaluación se complemento con algunos marcadores bioquímicos como proteínas, albúmina y colesterol séricos. (Tabla 4)

Entre las complicaciones observadas encontramos peritonitis, hipertensión arterial secundaria en 3 pacientes y 1 cuadro de edema agudo pulmonar. (Tabla 5)

Durante el periodo de seguimiento no se observó mejoría del estado nutricional, sin cambios importantes en los indicadores bioquímicos. A ninguno se le realizo Kt/V ni depuración de creatinina semanal.

En relación al PET y la evolución clínica, ninguno mostró signos de toxicidad por urea. Como era de esperar el paciente con transporte peritoneal alto cursó con episodios de edema agudo pulmonar. Por razones económicas no pudo cambiar a DPCC (paciente 2).

De los pacientes transportadores bajos, el paciente número 1 mostraba datos francos de infradiálisis, iba a ser transferido a hemodiálisis cuando abandonó seguimiento; finalmente, el paciente 3 se mantuvo en buenas condiciones con DPCA

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

estándar gracias a la función renal residual que mantenía. Finalmente dos pacientes se sometieron a trasplante renal donador vivo relacionado y dos abandonaron seguimiento. (Tabla 6)

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Tabla 1.

Edad en años	Sexo
13.6	M
11	M
13	M
16	M

Tabla 2

Tipo de transportador y función renal

Paciente	PET	FRR (ml/min)
1	Bajo	0.38
2	Alto	0.35
3	Bajo	3.62
4	Promedio alto	0.61

**TENS CON
FALLA DE ORIGEN**

Tipo de transporte



Tabla 3. Evaluación peso y talla.

Paciente	Peso (DS) Ingreso	Peso (DS) 6 meses	Talla (DS) Ingreso	Talla (DS) 6 meses
1	47.5kg (-1)	44.4kg (-2)	153cm (-2)	154cm (-2)
2	28.3kg (-2)	24.4kg (-2)	134cm (-2)	134cm (-2)
3	29kg (-2)	26.2kg (-2)	140cm (-2)	146cm (-2)
4	55kg (-2)	53kg (-2)	158cm (-2)	159cm (-2)

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Tabla 4

Paciente	Ingreso				6 meses				12 meses			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Proteínas totales	6.4	5.7	7.4	4.9	5.2	6.02	6.96	5.9	5.5	5.4	6.1	6.5
Albumina	4	3.2	3.9	2.6	3.2	3.3	3.5	2.9	3.08	3.05	3.4	4.4
Colesterol	125	204	282	117	10	203	215	128	139	207	176	143

Tabla 5 Complicaciones

Paciente	Peritonitis	Edema Agudo Pulmonar	Hipertensión Arterial Sec.
1	Si	No	Si
2	Si	Si	Si
3	Si	No	No
4	Si	No	Si

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Tabla 5

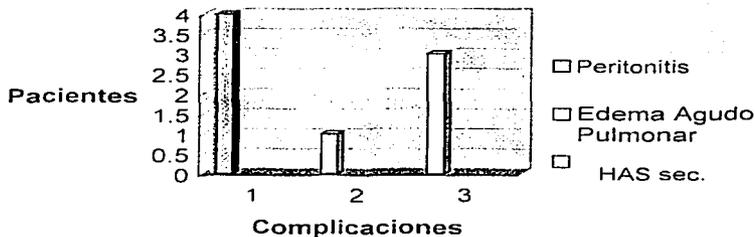


Tabla 6.

	PET	SOBRECARGA DE VOLUMEN	DESTINO FINAL
1	Bajo	Si	Abandono
2	Alto	Si	Trasplante
3	Bajo	No	DPCA
4	Promedio alto	Si	Trasplante

ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA

39

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

DISCUSIÓN.

El presente es un estudio prospectivo acerca del curso clínico de pacientes pediátricos sometidos a diálisis peritoneal. La prueba de equilibrio peritoneal constituye una herramienta útil en la prescripción de la diálisis peritoneal, utilizando de manera regular puede ayudar a individualizar el tratamiento y mejorar el curso clínico.

Los casos estudiados corresponden a 4 púberes todos del sexo masculino, en quienes encontramos 3 tipos de transporte peritoneal. En nuestro medio es común encontrar que el paciente con IRCT tiene algún grado de desnutrición tal como se demuestra y dada la baja condición socioeconómica no es posible su recuperación al ser sometidos a procedimientos dialíticos donde se desnutren aún más. Tal como se reporta en la literatura las complicación más frecuente encontrada fue la peritonitis.

Se encontró correlación clínica entre el PET, la evolución clínica y la función renal residual.

El reducido número de pacientes impide hacer conclusiones categóricas, sería conveniente realizar un estudio prospectivo donde además se realizaran mediciones de Kt/V, aclaramiento de creatinina semanal, así como otros índices nutricios (ferritina, triglicéridos, etc.).

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CONCLUSIONES.

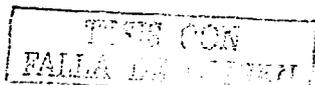
De acuerdo a los resultados encontrados durante el estudio, podemos concluir:

- El PET es una herramienta útil en la prescripción de la diálisis peritoneal
- En nuestro medio la desnutrición es frecuente en los pacientes con IRC y probablemente tenga una participación importante en la incidencia de complicaciones, esta en estrecha relación con el medio socioeconómico del cual provienen.
- Existe una correlación paralela entre el PET y curso clínico.
- Se debe continuar realizando estudios para adecuación de diálisis en grupos más numerosos para mejorar la evolución de nuestros pacientes.
- El personal de salud debe estar implicado y valorar de manera individual el tipo de transporte peritoneal.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

BIBLIOGRAFÍA.

1. Gordillo P G. **NEFROLOGÍA PEDIÁTRICA.** Ed México; Mosby/Doyma Libros;1996.
2. Sánchez Moreno, et al. **DIÁLISIS PERITONEAL.** Diálisis Peritoneal en la Infancia.
3. Escobar P E. **EL NIÑO SANO.** Evaluación de la condición nutricional, pp 338 - 351. Edit. El Manual Moderno 2001.
4. Lillo Ana María, et al. **Evaluación Longitudinal de la Capacidad de Transporte del Peritoneo en Diálisis Peritoneal Pediátrica.**
Revista Chilena de Pediatría 71 (2) 107-113, 2000.
5. Van der Voort Judith, Harvey Elizabeth, et al. **Can the DOQUI guidelines be met by peritoneal dialysis alone in pediatric patients?** Pediatric Nephrology No. 14, 2000. pp 7178 - 719.
6. Hölttä Tuula, Rönholm Kai, et al. **Clinical outcome of pediatric patients on peritoneal dialysis under adequacy control.** Pediatric Nephrology 14, 2000, pp 889 -897.
7. **La Prueba de Equilibrio Peritoneal.** Baxter División Renal.
8. Schaefer Franz, Klaus Günter, et al. **Peritoneal Transport Properties and Dialysis Dose Affect Growth and Nutritional Status in Children on Chronic**



Peritoneal Dialysis. Journal of the American Society of Nephrology. August 1999, Vol. 10, No. 8.

9. Verrina Enrico, Brendolan Alessandra, et al. **Chronic renal replacement therapy in children: Which Index is best for adequacy?** Kidney International, vol. 54 , 1998, pp 1690 - 1696.

10. Maher John F. **Physiology of the Peritoneum.** Medical Clinics of North America. Vol. 74, No. 4, July 1990.

11. Mendley Susan, Umans Jason, et al. **Measurement of Peritoneal dialysis delivery in children.** Pediatric Nephrology, 7, 1993, pp 284 - 289.

12. Hanna James, W. Foreman John et al. **The Peritoneal Equilibration Test in Children.** Pediatric Nephrology , 7, 1993, pp 731 - 734.

14. Geary Denis, Harvey Elizabeth, et al. **The peritoneal Equilibration Test in Children.** Kidney International Vol. 42, 1992, pp 102 - 105.

15. Castillo Samuel. **Prueba de Equilibrio Peritoneal en Niños.** Tesis de Postgrado. Febrero 2000.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN