

I. RESUMEN

Sabemos que a mayor transporte peritoneal hay mayor transporte de proteínas del espacio capilar (o sanguíneo) hacia el líquido de diálisis, es decir mayor pérdida de las mismas a través del dializado. Sin embargo la correlación entre los valores de albúmina sérica y el transporte peritoneal no se conoce con exactitud y menos en nuestro medio, en donde casi no se han realizado estudios al respecto. Sin embargo algunos estudios refieren únicamente que el tipo de transporte alto es un factor determinante para pérdidas de proteínas como albúmina, IgA e IgG. Esto nos lleva a plantearnos como objetivo principal conocer la correlación existente entre el transporte peritoneal y los valores de albúmina sérica, en nuestros pacientes adscritos al programa de diálisis del hospital ISSEMyM satélite por insuficiencia renal crónica terminal, mayores de 16 años. Con tal fin, se citaron a todos los pacientes que se encontraban en dicho programa de octubre de 2009 a enero de 2012. Acudieron a la cita 74 pacientes, se les explicó los riesgos y beneficios del estudio, firmaron el consentimiento informado (anexo 1). Posteriormente se les realizó una entrevista (preguntas en anexo 2), y se revisó su expediente clínico para cotejar la misma información, o completar en el caso en los que los pacientes no recordaban alguna información. Una vez obtenida la información se les realizó la prueba de equilibrio peritoneal con un recambio de 4 horas de duración al 2.5%, se tomaron muestras de líquido de diálisis para

recuento celular, detectando en 5 pacientes la presencia de peritonitis, y se tomaron muestras de sangre tanto para creatinina (como parte de la prueba de equilibrio peritoneal), como para la cuantificación de albumina en sangre, durante la prueba un paciente presento disfunción del catéter, por lo que fue eliminado por lo que finalmente participaron 69 pacientes, que por la Prueba de Equilibrio Peritoneal se clasificaron en cuatro grupos en base al tipo de transporte peritoneal: I bajo 12 pacientes, II medio bajo 35 pacientes, III medio alto 15 pacientes y IV alto 6 pacientes. A cada Uno de los grupos se le calculo Kolmogorov Smirnov encontrando que los grupos I, II y III presentaron una distribución normal y el grupo IV distribución anormal, por lo que para conocer la correlación entre albumina y el transporte peritoneal (valores de PEP), se utilizó la prueba de Pearson en los tres primeros grupos tanto por separado como en conjunto obteniendo los siguientes resultados: Grupo I 0.218, grupo II 0.28, grupo III -0.071 y en conjunto -0.224, en el caso del grupo IV al tener una distribución anormal se utilizó la prueba de Spearman con resultado de -0.433 con una P de 0.54. Conclusión: No existió una correlación estadísticamente significativa entre los valores de albumina sérica y el transporte peritoneal en base a la PEP.

SUMMARY

“Correlation between Serum albumin values and peritoneal transport in patients over 16 years old in peritoneal dialysis for terminal chronic renal failure in the Concentration Hospital ISSEMYM Satélite.”

It is known that, with a high peritoneal transport, there is a higher protein transport from the capillary space (or blood) to the dialysis liquid, that is, an increased loss of proteins by the dialysis procedure. However, the correlation between Serum albumin values and the peritoneal transport is not well known, this lack of data is even worse in our media since there are almost no professional studies on this respect. Nevertheless, some studies refer that the high transport is a determinant factor for the protein loss as albumin, IgaA and IgG.

This led us to establish as our main objective to study the existence of a correlation between peritoneal transport and the serum albumin values in our patients over 16 year old, registered to the dialysis program at the Satélite ISSEMyM Hospital with terminal chronic renal failure. For this purpose all the patients in the program from October 2009 to January 2012 were scheduled for an interview. The 74 patients that attended were informed about the risks and benefits of the study, they signed the written authorization form (attachment 1), they were interviewed (questionnaire in attachment 2), and their clinical files were reviewed to validate and complete the information. Once all the data was collected, a peritoneal equilibrium test was applied with a 4hours exchange at 2.5%, samples were

taken from the dialysis liquid for a cellular counting, detecting peritonitis in 5 patients. Blood samples were also taken for creatinin (as part of the peritoneal equilibrium test), and for albumin in blood quantification. One patient presented catheter failure during the test so he was eliminated from the study leaving a 69 patients sample that were classified in 4 groups based on the type of peritoneal transport according to the test: I low (12 patients), II low medium (35 patients), III high medium (15 patients) and IV high (6 patients). For all the groups a Kolmogorov Smirnov were calculated, finding groups I, II and III with a normal distribution and in group IV a abnormal distribution. For this reason a Pearson test was applied to groups I, II and III to know the correlation between albumin and peritoneal transport (PEP values) obtaining the following results: Group I 0.218, group II 0.28, group III -0.071 and when evaluated together -0.224. In group IV because of the abnormal distribution a Spearman test was applied with a result of -0.433 with a P of 0.54.

Conclusion: There is no statistic significant correlation between serum albumin values and the peritoneal transport based to the PEP.

II. MARCO TEÓRICO

Antecedentes históricos.

La cavidad peritoneal fue descrita en el papiro de Ebers, Egipto, 3000 años antes de cristo, en muertos embalsamados, siendo esta la primera descripción de que se tiene evidencia (1)., en 1877 Wegener determinó el índice de absorción de varios solutos en el peritoneo (1)., en 1894 Estarling and Tubby, observaron la capacidad de remover líquido, y observaron que la proteínas podían pasar a través del peritoneo., Rosemberg en 1916 encuentra que el fluido de la cavidad peritoneal contiene aproximadamente la misma concentración de urea que el plasma, indicando que esta podía ser removida por medio de diálisis peritoneal (1). En 1923 Tracy Putnam fue el primero en describir el peritoneo como una simple membrana pasiva en base a observaciones en animales no urémicos, y que el índice de difusión de solutos de la sangre a la cavidad peritoneal era inversamente proporcional al tamaño de las moléculas (1,2). En el mismo año, George Ganter, reportó el primer intento de diálisis en un paciente humano (2), además observó que la diálisis peritoneal no requería del uso de anticoagulante, él preparo un líquido de diálisis, con valores normales de electrolitos, y añadió dextrosa, para remover líquido. Ganter hizo las siguientes observaciones validadas hasta nuestros tiempos: la peritonitis es una complicación frecuente, por lo que es necesario que la soluciones de diálisis sean estériles, de la glucosa añadida depende la cantidad de líquido removido, el tiempo y volumen de

permanencia en la cavidad peritoneal determinaban la eficacia de la diálisis (1). Stephen Rosenak, en Europa, hace un catéter de metal para acceso peritoneal, el cual se discontinúa rápidamente por la alta incidencia de peritonitis., a mediados de 1940s en Holanda Kop y Kolff crean un sistema de diálisis peritoneal con materiales estériles., Mortons Maxwell en los Ángeles, a finales de los 1950s, describe el sistema cerrado para diálisis peritoneal (3)., en las siguientes décadas se mejoran los sistemas de diálisis así como los catéteres de acceso peritoneal (1)., Fred Boen en Holanda hizo énfasis en la importancia de calcular el aclaramiento para cuantificar el transporte peritoneal y reportar la difusión y absorción para varias toxina urémicas y electrolitos (1, 2, 4)., No fue hasta 1987 cuando Z. Twardovsky, realiza y describe la prueba de equilibrio peritoneal, para adecuación de la diálisis, (1, 2, 5, 6) prueba que utilizamos en este estudio, para conocer el tipo de transporte peritoneal. Carl Kjellstrand 1971 sugiere que se puede administrar insulina en el líquido de diálisis para control de la glucemia en pacientes con diabetes mellitus (1), que actualmente es una de las formas más comunes de administración de insulina en los pacientes que se encuentran en diálisis peritoneal, que presentan hiperglucemia, siendo sin duda la forma principal de control de la misma en nuestro medio.

Diálisis peritoneal.

La diálisis peritoneal, tratamiento sustitutivo de la función renal, se utiliza aproximadamente 120 000 pacientes en todo el mundo, representando

aproximadamente el 15 % de la población mundial en diálisis (5). En esencia, la diálisis peritoneal supone el transporte de solutos y de agua a través de una membrana que separa dos compartimientos líquidos (7). Estos dos compartimientos son: a) La sangre de los capilares peritoneales, que en caso de insuficiencia renal contienen un exceso de urea, creatinina y otros solutos, y b) la solución de diálisis dentro de la cavidad peritoneal, que contiene típicamente sodio, cloro, lactato o bicarbonato y que proporciona hiperosmolaridad con la inclusión de una concentración alta de glucosa u otro agente osmótico.

Durante el tiempo de permanencia en diálisis peritoneal (tiempo en la cavidad peritoneal de la solución de diálisis) se dan simultáneamente 3 tipos de transporte: difusión, ultrafiltración y absorción. La cantidad de diálisis alcanzada y la cantidad de líquido eliminado depende del volumen de la solución de diálisis perfundido (llamado intercambio), de la frecuencia con la que se realice el intercambio de la solución de diálisis y, por último, de la concentración del agente osmótico presente en la solución.

En términos generales la diálisis peritoneal crónica se divide en diálisis peritoneal automatizada (DPA) y en diálisis peritoneal continua ambulatoria (DPCA). En la DPA se instalan entre 3 y 10 intercambios durante la noche a través de una cicladora automática, durante el día el paciente normalmente carga un intercambio en permanencia que drena cada noche antes de empezar

con la cicladora automática. La DPCA consiste típicamente en cuatro intercambios diarios de 2 a 2.5 litros cada uno, de 4 a 8 horas de duración.

Anatomía funcional

- a) **Anatomía de la cavidad peritoneal.** El peritoneo es una membrana serosa que envuelve la cavidad peritoneal (7). Su área de superficie se cree que puede ser equivalente a el área de superficie corporal, de manera que en un adulto puede alcanzar 1 a 2 m² (2), se divide en 2 capas: a) peritoneo visceral, que limita con los intestinos y otras vísceras y b) peritoneo parietal, que limita con las paredes peritoneales.

El peritoneo visceral representa el 80% del total de la superficie peritoneal y recibe su aporte sanguíneo a través de la arteria mesentérica superior, mientras que el drenaje venoso se realiza por el sistema porta. En contraste, el peritoneo parietal, que suele ser funcionalmente más importante en la diálisis peritoneal, recibe el aporte sanguíneo por las arterias lumbares, intercostales y epigástricas y su drenaje corre a cargo de la vena cava. El flujo sanguíneo peritoneal total no puede medirse directamente, pero se ha estimado de manera indirecta que puede oscilar entre 50 ml/min y 100 ml/min (8). El drenaje linfático principal del peritoneo y de la cavidad peritoneal se realiza por las lagunas linfáticas del peritoneo

diafragmático, que drena a través del diafragma hacia el gran conducto torácico y el conducto linfático derecho, sin embargo hay vías adicionales de drenaje linfático tanto en el peritoneo parietal como en el visceral (9).

- b) **Histología de la membrana peritoneal.** La membrana peritoneal está delimitada por una mono capa de células mesoteliales que presentan microvilli y que producen una película fina de líquido lubricante (7). Por debajo del mesotelio está el intersticio, el cual comprende una matriz que se comporta como un gel que contiene, entre otras fibras, fibras de colágenos, así como los capilares peritoneales y algunos linfáticos (7, 10).
- c) **Modelo de transporte peritoneal.** De manera simplificada se puede pensar que la membrana peritoneal presenta seis tipos de resistencias para el transporte de solutos: a) la película de fluido capilar estático que recubre el endotelio de los capilares endoteliales; b) el endotelio capilar por sí mismo; c) la membrana basal endotelial; d) el intersticio; e) el mesotelio, y f) la película de fluido estático que cubre al endotelio (7). De estos a, e y f únicamente ofrecen una resistencia trivial al transporte (9).

Existen 2 conceptos sobre el transporte peritoneal, complementarios: A) el modelo de los tres poros y B) el modelo distributivo, que ha contribuido a desarrollar el concepto del área de superficie peritoneal efectiva.

A) **Modelos de los tres poros:** Explica que los capilares peritoneales forman la barrera más crítica para el transporte peritoneal, y que el

movimiento de agua y de solutos a su través esta mediado por poros de tres tamaños diferentes (2, 7, 12, 13, 9, 10). Éstos son:

- 1) Poros grandes, con un radio de 20 a 40 nm. Por estos poros son transportadas por convección (7, 9) macromoléculas como las proteínas (entre ellas la albúmina), y anatómicamente se corresponden con grietas o hendiduras grandes del endotelio.
- 2) Poros pequeños, con un radio de 4.0 a 6.0 nm. Existen gran número de ellos y también corresponden a grietas inter-endoteliales; son los responsables del transporte de solutos pequeños, como sodio, urea, creatinina o potasio, asociados al agua.
- 3) Ultra poros, con radio $< 0.8\text{nm}$, responsables del transporte de agua, que corresponden a acuaporina (5, 7, 13). La acuaporina 1 es permeable únicamente al agua (2), la acuaporina 3 es permeable al agua y algunas otras moléculas pequeñas como la urea y el glicerol (9).

B) Modelo distributivo y área de superficie peritoneal efectiva. El modelo distributivo realza la importancia de la distribución de los capilares peritoneales en la membrana peritoneal, y de la distancia que deben recorrer el agua y los solutos desde los capilares a través del intersticio hacia el mesotelio (10). El transporte depende del área de superficie de los capilares peritoneales más que del área de superficie

peritoneal total. Más aún, la distancia que presenta cada capilar con respecto del mesotelio determina su contribución relativa. La contribución acumulativa de todos los capilares determina el área de superficie peritoneal efectiva.

Fisiología de transporte peritoneal. Como ya se mencionó, el transporte peritoneal comprende tres procesos que se producen de manera simultánea: a) difusión; b) ultrafiltración; c) absorción de líquido.

1) **Difusión.** Los solutos urémicos y el potasio difunden a través de la sangre del capilar peritoneal hacia la solución de diálisis peritoneal, mientras que la glucosa, el lactato o el bicarbonato y en menor cantidad el calcio, difunden en dirección opuesta. La difusión depende de los siguientes factores:

a. **Gradiente de concentración.** Para sustancias como la urea, ésta es máxima al inicio de permanencia, cuando la cantidad de urea de la solución de diálisis es cero. Gradualmente va disminuyendo a lo largo de tiempo de permanencia. El efecto de la disminución del gradiente, puede ser parcialmente contrarrestado mediante la realización de intercambios más frecuentes o bien aumentando los volúmenes de intercambio, permitiendo de esta manera mantener más tiempo el gradiente.

b. **Área de superficie peritoneal efectiva.** Puede incrementarse utilizando volúmenes de llenado mayores, reclutando mayor cantidad de membrana peritoneal.

Existe la hipótesis de la existencia de 2 compartimentos separados desde el punto de vista funcional, en la cavidad peritoneal, el primero de fácil acceso y drenaje del el líquido de diálisis, y el otro de difícil acceso, que aumentando el tiempo de estancia y/o el volumen, se pueden llenar ambos compartimentos, aumentando por supuesto el área de superficie peritoneal efectiva (2).

c. **Resistencia intrínseca de la membrana peritoneal.** Refleja las diferencias entre números de poro por unidad de área de superficie de los capilares disponibles para el transporte peritoneal y la distancia desde los capilares hasta el mesotelio, a través del intersticio (7, 13).

d. **Peso molecular de los solutos implicados.** Las sustancias con menor peso molecular, como la urea (PM = 60 Da), son transportadas con mayor rapidez que los solutos de mayor peso molecular como la creatinina (PM 113 Da) o la albúmina (PM 69 000 Da).

i. **Coeficiente de área de transferencia de masas.** Los efectos combinados de los factores b y c se miden ocasionalmente

mediante un índice llamado coeficiente de área de transferencia de masas (CATM) (9). Para un soluto dado, el CATM equivale al aclaramiento de difusión de dicho soluto por unidad de tiempo, en la situación teórica en la que el flujo del dializado es infinitamente alto, de manera que el gradiente del soluto es siempre máximo. Son valores típicos del CATM para la urea y la creatinina 17ml/min, y 10 ml/min, respectivamente. El CATM es una herramienta de investigación, que habitualmente no se emplea en la práctica clínica (9).

- ii. **Flujo sanguíneo peritoneal.** Es importante darse cuenta de que la difusión no depende generalmente del flujo sanguíneo peritoneal, el cual a 50 o 100 ml/min, es perfectamente adecuado para los valores de CATM, incluso, para los solutos más pequeños. La difusión en la diálisis peritoneal depende más del dializado que del flujo sanguíneo. (8).

La capacidad que presentan los agentes vaso activos de ejercer influencia en el transporte peritoneal no se relaciona con su capacidad de modificar el flujo sanguíneo peritoneal en sí, si no con su capacidad de reclutamiento de gran cantidad de capilares peritoneales que incrementan el área de superficie peritoneal efectiva. El mismo efecto se puede ver en las peritonitis, donde la inflamación incrementa la

vascularización peritoneal y, como consecuencia, se produce un incremento en la difusión peritoneal (7).

2) **Ultrafiltración.** Es consecuencia del gradiente osmótico producido por la hipertonicidad de la solución de diálisis respecto de la relativa hipotonicidad de la sangre de los capilares peritoneales (5, 7, 9, 14,). Esto se logra a través de la presencia de grandes concentraciones de glucosa (7, 15) en la solución de diálisis, y depende de:

- a. **Gradiente de concentración para el agente osmótico** (p.ej., la glucosa). De nuevo, es típicamente máxima al inicio del tiempo de permanencia, y va disminuyendo con el tiempo debido a la dilución de la glucosa por el ultra filtrado y también a la difusión de la glucosa desde la solución de diálisis hacia la sangre. Lógicamente el gradiente será menor ante una marcada hiperglucemia (13).
- b. **Área de superficie peritoneal efectiva.** (ya comentada)
- c. **Conductancia hidráulica de la membrana peritoneal.** Difiere de paciente a paciente, y probablemente sea reflejo de la densidad de los poros pequeños o ultraporos de los capilares peritoneales, del mismo modo que depende de la distribución de los capilares peritoneales en el intersticio (7, 10, 13).

- d. **Coefficiente de reflexión para el agente osmótico.** Mide la efectividad con la que el agente osmótico difunde desde la solución de diálisis hacia los capilares peritoneales. Su valor está entre 0 y 1 (13); cuanto más bajo el valor, más rápido se pierde el gradiente osmótico y, por tanto, el poder de ultrafiltración del agente. Para la glucosa, el coeficiente de reflexión es marcadamente bajo de 0.03 (13), lo que indica cuán imperfecta es la glucosa como agente osmótico. La icodextrina, tiene un coeficiente de reflexión cercano al 1.0 (13)
- e. **Gradiente de presión hidrostática.** Normalmente la presión capilar (20 mmHg) es superior a la presión intraabdominal, (alrededor de 7mmHg), lo que favorece la ultrafiltración,. Este efecto es mayor en paciente hidratados que en pacientes deshidratados. Los aumentos de la presión intraabdominal suelen aportar resistencia a la ultrafiltración, lo que suele ocurrir cuando se utilizan grandes volúmenes en los intercambios y permanencias o bien cuando el paciente está sentado o levantado.
- f. **Gradiente de presión oncótica.** La presión oncótica tiende a mantener el líquido dentro de la sangre, y por ello se opone a la ultrafiltración. En pacientes con hipoalbuminemia, la presión oncótica es baja, y por ello la ultrafiltración tiende a ser mayor.

- g. **Cribado.** El cribado sucede cuando el soluto se moviliza juntamente con el agua a lo largo de la membrana semipermeable por convección, pero una parte del soluto es retenida o cribada. Cuando ocurre, el cribado supone una reducción de la efectividad del transporte de solutos por convección. El coeficiente de cribado es diferente para los distintos solutos, dependiendo del peso molecular del soluto o de su carga, y también puede ser distinto entre diferentes pacientes. Los valores varían entre 0 (cribado completo) o 1 (sin cribado). En diálisis peritoneal, este efecto de cribado se debe principalmente a la existencia de ultraporos, que son los responsables de aproximadamente la mitad del ultrafiltrado total, y que transportan mayoritariamente agua libre de solutos.
- h. **Agentes osmóticos alternativos.** Durante muchos años se han realizado numerosos esfuerzos para desarrollar agentes osmóticos más efectivos que la glucosa. El agente osmótico ideal debe ser seguro y barato y debería tener un coeficiente de reflexión muy alto. La icodextrina es una molécula de gran tamaño con coeficiente de reflexión elevado, de manera que la ultrafiltración en la que se emplea esta solución se mantiene de manera relativamente regular aun en permanencia de larga duración (13).

3) **Absorción de líquido.** Se produce principalmente por vía linfática y con un ratio relativamente constante. No existe cribado o existe en muy poca cantidad en relación con el líquido absorbido, de manera que su efecto neto contrarresta la eliminación de líquidos y solutos (7, 9, 14). Los valores típicos de la absorción de líquidos por el peritoneo son de 1.0 a 2.0 ml/min, de los cuales 0.2 a 0.4 ml/min se dirigen directamente hacia los linfáticos. Se sabe además que parte de las proteínas absorbidas se encuentran en los tejidos peritoneales (7, 9).

Valoración clínica e implicaciones del transporte peritoneal.

Prueba de equilibrio peritoneal (PEP). En la práctica clínica habitual, los índices como el CATM y la conductancia hidráulica de la membrana peritoneal son demasiado complejos para la medición rutinaria, de manera que el transporte peritoneal se valora utilizando ratios de equilibrio entre el dializado y el plasma para la urea (D/P urea), creatinina (D/P Cr), el sodio (D/PNa) y así sucesivamente (9). Los ratios de equilibrio miden el efecto combinado de la difusión y de la ultrafiltración más que el efecto de cada factor por separado. Aparentemente se correlaciona bien con los valores de CATM para cada soluto correspondiente. Los ratios D/P están influidos de manera importante por el peso molecular del soluto

en cuestión, así como por la permeabilidad de membrana y por el área de superficie efectiva (9).

Estos ratios de equilibrio peritoneal se miden de manera convencional en un PEP estandarizada. La PEP también se utiliza para medir la cantidad neta de líquido eliminado, y el ratio entre la glucosa del dializado a las 4 horas y la glucosa del dializado en el tiempo 0 (D/D_0 G) (9). Los pacientes en base a la PEP se clasifican a partir del coeficiente de creatinina D/P a las 4 hrs y se divide en 4 categorías (2, 16), es decir que consiste básicamente en la división de la concentración de creatinina en el líquido dializado a las 4 horas entre la concentración de creatinina en plasma.

La prueba de equilibrio peritoneal (PEP) fue descrita por Z. Twardovsky en 1987 (2, 5,6, ,15), como prueba útil para conocer el tipo de transporte peritoneal en la membrana peritoneal (MP), así como la capacidad de ultrafiltración (UFR) (2, 15, 17,), es la prueba mayormente utilizada para este propósito en el mundo actualmente (15 ,17), en base a esta prueba el transporte peritoneal es clasificado en cuatro tipos: alto, bajo, medio bajo y medio alto (9, 17,18,19,) . Clasificar el tipo de transporte peritoneal tiene implicaciones clínicas ya que se pueden hacer recomendaciones particulares e individualizar el tratamiento del paciente (9, 17). Además tiene implicaciones pronosticas, siendo los transportadores altos lo que tienen una sobrevida significativamente menor (5,17, 18, 19, 20). La PEP en una prueba relativamente sencilla, y en algunos países como Japón, se comienza

realizar por los pacientes en su casa, con apoyo de materia audiovisual, para la adecuada realización de la misma, con buenos resultados (22)., es una herramienta útil en la adecuación de la DP, así se aconseja la DPA a lo que presentan transporte alto y ultrafiltración subóptima, así como en aquellos pacientes que presentan aclareamientos insuficientes con DPCA y se aconseja DPCA en transportadores bajos o medio bajos con buena ultrafiltración en permanencias largas (19). La PEP es una prueba estandarizada (15), y es la prueba más realizada en nuestro medio para la adecuación de la diálisis, siendo el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zuvirán (INCMNSZ) uno de los centros donde se ha validado esta prueba en pacientes del centro del país (17), que es el tipo de pacientes que principalmente tendremos en nuestro estudio, los valores aceptados actualmente a nivel internacional que son los que se utilizarán en este estudio para definir los tipos de transporte son los siguientes: bajo de 0.34 a 0.49, medio bajo de 0.50 a 0.64, medio alto de 0.65 a 0.81 y alto 0.82 a 1.03 (19). Los pacientes que se clasifican en alto o bajo tienen problemas, ya que los transportadores altos, aunque presentan buena difusión de solutos, la UFR es mala y estarán propensos a retención de líquidos y congestión (2, 17, 18). Los pacientes transportadores bajos tienen buena UFR, pero muy baja difusión de solutos, por lo que los pacientes que caen en una clasificación de alto o bajo se beneficiarán de hemodiálisis o en el caso de transportadores altos de la utilización de icodextrina con mayor coeficiente de refracción (6). En este estudio se correlacionó el transporte peritoneal en base a la PEP, con los valores de albumina en sangre, sabiendo que los que presentan tipo de transporte alto tienen mayor pérdida de proteínas se presupone presentan valores de albumina sérica

más bajos, siendo estos valores bajos un marcador de mal pronóstico (24, 25, 26).

En un estudio efectuado en población mexicana se encontró que el principal factor predictor de la pérdida de proteínas principalmente albumina, IgA e IgG, fue el tipo de transportador alto (27). Sabemos las principales causas de falla en la diálisis peritoneal son la peritonitis, alteraciones de la membrana peritoneal con falla en la ultrafiltración, disfunción del catéter, (5, 7 28). Cabe mencionar que para ver alteraciones en la ultrafiltración actualmente se recomienda la realización de PEP hipertónica con glucosa al 3.86 %, que al parecer es más sensible para este propósito (5), en nuestros pacientes únicamente se realizó PEP con glucosa al 2.5%. En algunos estudios se ha reportado que en pacientes diabéticos, así como en los que toman inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina y en los que tienen valores de albumina sérica bajos presentan un mayor transporte de solutos (5) a través de la membrana peritoneal., en México el factor que más se ha asociado al tipo de transporte alto es la presencia de Diabetes Mellitus (15). Esto apoya la hipótesis ya mencionada, de que la inflamación sistémica asociada a estas comorbilidades se asocia a cambios en los vasos peritoneales como vasodilatación y angiogénesis, que pueden ser la causa de este aumento en el transporte (5). Se ha relacionado el deterioro de la membrana peritoneal a la utilización de glucosa (7, 18) en las soluciones de diálisis como agente osmótico y en teoría la icodextrina produce una menor tasa de productos de la degradación de la glucosa y probablemente una mayor biocompatibilidad de las soluciones de diálisis, asociadas a una mejor preservación de la membrana peritoneal, , aunque faltan estudios para poder afirmar esta situación (6), otros factores implicados en

la alteración de la membrana peritoneal son el pH ácido, hemoperitoneo, hiperosmolaridad de las soluciones de diálisis que junto con la glucosa provoca inflamación crónica y denudación de las células mesoteliales (7, 29). En cuanto a la interpretación de la hipoalbuminemia hay que ser cautelosos ya que esta se puede deber a varios factores como son hemodilución por aumento del líquido intravascular, por aumento de las pérdidas en el líquido de diálisis en transportadores altos (5, 24), por desnutrición, inflamación sistémica y pérdida de proteínas en orina (30). El tipo de transportador alto además se asocia a mayor absorción de glucosa desde la solución de diálisis que disminuye el apetito favoreciendo la desnutrición, aumenta las lipoproteínas de baja y muy baja densidad aumentando el riesgo cardiovascular y la mortalidad, así mismo dificulta el control de la glucemia en pacientes diabéticos (18, 31), además se correlaciona a hipertensión de difícil control (32). En cuanto lo reportado en México se sabe que la nefropatía diabética es la principal causa de la IRCT hasta en el 70% de los casos en algunas series (18), y se reporta un 14.8 % de transportadores altos (18), prevaleciendo los transportadores bajos. Entre las causas más frecuentes de cambio de modalidad dialítica a nivel mundial se encuentran la peritonitis y el fallo en la ultrafiltración entre otras (33). Por último se sabe que el tipo de transportador alto se asocia a un aumento en el riesgo de mortalidad, aproximadamente del 77 % con respecto al transportador bajo (16).

III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La prueba de equilibrio peritoneal, es un índice de la creatinina en el líquido de diálisis entre la creatinina sérica después de cuatro horas de estancia, con una solución de diálisis al 2.5 % y 2000 cc, catalogando el transporte peritoneal en cuatro tipos según el valor se acerca más a uno es decir de 0 a 1 desde transportes bajos hasta altos respectivamente, partiendo del principio de que entre más cercano al uno, la creatinina se transporta más eficientemente hacia el líquido de diálisis, lo que nos habla de un mejor transporte de solutos a través de la membrana. Este es principio en el que se basa la prueba de equilibrio peritoneal. Ya se habló de que la permeabilidad de la membrana depende, por un lado del número y tipo de poros en el endotelio capilar (modelo de los tres poros), y por otro, de la contribución relativa de cada capilar según su cercanía con el peritoneo que determina el área de superficie peritoneal efectiva. Basados en el principio de a mayor transporte peritoneal mayor pérdida de proteínas, información reforzada en gran parte de la literatura, queremos conocer mejor la relación existente entre el tipo de transporte peritoneal y los valores de albúmina séricos, que esperamos sea una correlación inversamente proporcional, es decir a mayor transporte peritoneal menores valores de albúmina sérica. Esta correlación es sugerida en gran parte de la literatura internacional, aunque no es claro el nivel de correlación existente, y además en nuestro medio se conoce aun menos dicha correlación.

Esta es la razón por la que queremos saber la correlación entre los valores de albúmina sérica y transporte peritoneal en nuestros pacientes en diálisis peritoneal adscritos al programa de diálisis del servicio de nefrología del hospital de concentración ISSEMyM satélite. Se utilizó la prueba de equilibrio peritoneal por ser de fácil realización, estandarizada, y por la posibilidad de realizarla en una sola sesión de diálisis en el hospital y los valores de la albúmina por ser la proteína sérica más abundante, además de que la presencia de hipoalbuminemia es un factor del mal pronóstico.

PROBLEMA

¿Cuál es la correlación entre los valores de albúmina sérica y el transporte peritoneal, en los pacientes en diálisis peritoneal, por insuficiencia renal crónica terminal, derechohabientes del hospital de concentración ISSEMyM satélite?

IV. JUSTIFICACIONES

En primer lugar, a los pacientes derechohabientes de el hospital de concentración ISSEMyM satélite, no se les había realizado ninguna prueba para la adecuación de la diálisis, por lo que la información del tipo de transporte peritoneal, servirá para optimizar el tratamiento dialítico, ya sea con cambios en el tiempo de permanencia, o con cambios de agente osmótico en el liquido de diálisis de glucosa a icodextrina, o cambiando la modalidad dialítica a hemodiálisis, además, en segundo lugar los valores de albumina ayudaran a la valoración del estado nutricional de los pacientes y optimizar la dieta. En tercer lugar se conocerá mejor el pronóstico de los pacientes ya que tanto la hipoalbuminemia como el tipo de transportador alto son factores de mal pronóstico. Lo anterior, en cuarto lugar, se espera contribuya a mejorar la morbimortalidad de nuestros pacientes, conociendo el tipo de transporte peritoneal, y mejor el estado nutricional optimizando así su tratamiento. Quinto lugar, se espera que este estudio logre dar mas información al respecto de la fisiopatología de nuestros pacientes en diálisis peritoneal, la correlación de albumina con el tipo de transporte peritoneal nos pudiera ayudar a hacer pruebas de escrutinio para identificar tipo de transporte peritoneal en pacientes en que la albúmina estuviera disminuida, de tal forma que la albumina nos pudiera ayudar a identificar pacientes que se beneficiarían del cambio de modalidad dialítica o de agente osmótico. Por último este estudio me servirá para obtener el título de la especialidad en Medicina Interna, que me ayudara a contribuir mejor a mi patria con la educación de nuevos médicos y la

atención de pacientes. Quiero servir mejor a la sociedad y continuar preparándome profesionalmente

Cuadro 1. JUSTIFICACIONES DEL ESTUDIO.

CON ESTA INVESTIGACIÓN SE PRETENDE:
AYUDAR AL MANEJO DE LOS PACIENTES EN DIALISIS PERITONEAL:
OPTIMIZAMANDO SU TRATAMIENTO DIALITICO
OPTIMIZAMANDO SU TRATAMIENTO NUTRICIO
DISMINUIR SU MORBIMORTALIDAD (DISMINUYENDO LAS COMPLICACIONES DE UN TRATAMIENTO DIALITICO SUBOPTIMO)
CONOCER MEJOR SU FISIOPATOGENIA.
CONOCER MEJOR SU PRONÓSTICO.
ADEMÁS:
AYUDAR A VALORAR LA NECESIDAD DE UTILIZAR AGENTES OSMOTICOS ALTERNOS COMO LA ICODEXTRINA
OBTENER EL TITULO DE ESPECIALISTA DE MEDICINA

Nota: Son las Justificaciones que yo considere en base a la investigación realizada y la situación de los pacientes del ISSEMyM satélite.

V. HIPOTESIS.

Hipótesis de Investigación

A mayor transporte peritoneal, menores serán los valores de albúmina sérica.

Hipótesis Nula.

No hay correlación entre los tipos de transporte peritoneal y los valores de albúmina séricos

VI. DEFINICIÓN OPERACIONAL DE LAS VARIABLES.

VARIABLE INDEPENDIENTE: tipo de transporte peritoneal

Transporte peritoneal (se refiere al grado de permeabilidad de la membrana) y es definido a través de la prueba de equilibrio peritoneal (coeficiente de creatinina D/P a las 4 horas de permanencia).

TIPO DE VARIABLE: cuantitativa, continua.

VARIABLE DEPENDIENTE: Valores del albúmina sérica en g/dl.

Albúmina sérica: Principal proteína de la sangre, medida a partir de una muestra de sangre venosa, en g /dl.

Tipo de variable: cuantitativa, continua.

VII. OBJETIVOS

Objetivo general.

Correlacionar el tipo de transporte peritoneal y los niveles de albúmina séricos en pacientes que se encuentran en diálisis peritoneal por insuficiencia renal crónica terminal adscritos al hospital de concentración ISSEMyM Satélite, mayores de 16 años.

Objetivos específicos

1. Identificar el tipo de transporte peritoneal en los pacientes con IRCT en diálisis peritoneal derechohabientes del hospital de concentración ISSEMyM satélite, mediante la realización de la prueba de equilibrio peritoneal.
2. Clasificar a los pacientes en base a la prueba de equilibrio peritoneal en 4 tipos de transporte peritoneal: altos, medio altos, medio bajos y bajos.
3. Analizar una muestra de sangre periférica para la cuantificación de albúmina en mg/dl.

4. Identificar el tipo de distribución (normal o anormal) de los cuatro grupos en base a la prueba de Kolmogorov Smirnov

5. Los grupos con distribución normal realizar la prueba de Pearson, para conocer la correlación entre niveles de albumina sérica y la prueba de equilibrio peritoneal.

6. Los grupos con distribución anormal realizar la prueba de Spearman para conocer la correlación.

VIII. IMPLICACIONES ETICAS.

Esta investigación se ajusta a las normas éticas internacionales, a la ley general de salud en materia de investigación en seres humanos y a la declaración de Helsinki.

Ésta investigación es realizada por un servidor, Dr. Jesús Fernando Pérez Velasco, residente de cuarto año de la especialidad de Medicina Interna con los siguientes intereses:

Interés Científico

Conocer la correlación de la albumina con el tipo de transporte peritoneal en nuestros pacientes en diálisis peritoneal por insuficiencia renal crónica terminal, que nos permita entender mejor el comportamiento de la fisiopatología de nuestros pacientes, que quizá nos ayude a mejorar nuestra intervención clínica.

Interés Profesional

Conseguir el título de especialista de la especialidad de Medicina interna.

Interés clínico.

Aportar información al servicio de nefrología, que sirva para la optimización del tratamiento dialítico-nutricional con lo que se espera mejore la morbimortalidad de nuestros pacientes, y disminuyan las complicaciones inherentes a una diálisis subóptima.

Interés ético

Como estudiante de la especialidad de Medicina Interna no esta de más decir que tengo la intención de mantener la dignidad, la integridad y la confidencialidad de nuestros pacientes y ayudar a mejorar su morbimortalidad, así como su calidad de vida.

Para tal fin se explico a los pacientes las ventajas, riesgos, e intenciones de dicha investigación y se realizo el consentimiento informado (**ANEXO 1**).

Beneficios para los pacientes:

- 1) Conocer su tipo de transporte peritoneal, información útil para la toma de decisión de modalidad dialítica. Así mismo en caso de tener una

transporte peritoneal alto, se podrá considerar el cambio en agente osmótico a icodextrina en las soluciones de diálisis, o incluso se podrá valorar el cambio de modalidad dialítica a hemodiálisis. Esto se verá reflejado en la disminución de complicaciones derivadas del mal manejo de líquido y de una mala depuración según sea el caso. Además se podrá poner un énfasis en la calidad de la nutrición.

- 2) Sabemos que una de las complicaciones en estos pacientes es la desnutrición proteínico- calórica, por lo que al conocer los valores de albumina, también aportada información al servicio de nefrología, para mejorar el aporte nutricional, sobre todo en relación a la cantidad de proteínas del alto valor biológico.

- 3) El poder conocer la correlación de los valores de albúmina sérica con el tipo de transporte peritoneal, pudiera significar mejoras en la valoración a futuro de nuestros pacientes, con quizá mejoras en la atención

RIESGOS

Los riesgos de la investigación están en relación a la toma de muestras de sangre periférica como son trombosis, infecciones, desgarro de la vena, hemorragia, equimosis, flebitis, lesión de algún nervio periférico, principalmente, y a la realización de un intercambio de líquido de diálisis, y como principal complicación es la de presentar infección peritoneal. Cabe mencionar que estos pacientes requieren de intercambios diarios, y que las punciones venosas se requieren con frecuencia para valorar su estado clínico, por lo que los beneficios creemos superan francamente los riesgos de esta investigación.

IX. PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO.

Este estudio tuvo un costo aproximado de 350 pesos por paciente, que incluyó las pruebas de laboratorio, así como el material para la realización de las mismas (jeringas, tubos de ensaye, torundas con alcohol), como las bolsas para diálisis peritoneal, esto es aproximadamente 25,900 pesos

Este fue financiado por El Instituto de Seguridad Social del Estado de México y Municipios (ISSEMyM), con los recursos propios del Hospital de concentración ISSEMYM satélite, para atención del paciente.

X. MATERIAL.

RECURSOS HUMANOS

Un investigador, residente de cuarto año de Medicina Interna.

Dr. Jesús Fernando Pérez Velasco.

Un director de tesis, Médico especialista en Medicina Interna.

Dr. Andrés Domínguez Borgüa

Personal de enfermería capacitada en diálisis del servicio de nefrología.

Personal de laboratorio del hospital de concentración ISSEMyM satélite.

RECURSOS MATERIALES.

EQUIPO DE LABORATORIO

- Espectrofotómetro automatizado marca Dimensión RXL Max. Para la obtención de creatinina

- 1 Bolsas de diálisis al 2.5% de 2000 para la realización de la Prueba de Equilibrio Peritoneal por paciente.

- 1 Tubo de ensaye para Pruebas de funcionamiento hepático y química sanguínea de 3 elementos (glucosa, urea y creatinina), por paciente.

- 2 Jeringas para toma de muestra de líquido de diálisis de 20 ml, por paciente.

- 1 Jeringa de 10 ml para toma de muestra de sangre periférica, por paciente

OTROS MATERIALES

- Una computadora LAPTOP HP Pavilion Entertainment PC con programa de Excel y Word.
- Programas Excel y Word
- IPAD con programa para cálculo de Kolmogorov Smirnov, Prueba de Pearson y Spearman.
- Una impresora.
- Hojas de Papel Bond
- Marcador
- Un horno de microondas
- Un área destinada, dentro del servicio de nefrología, para la realización de la prueba de equilibrio peritoneal con tres sillas.
- Área para la realización de entrevistas.

INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN.

Entrevistas

Revisión de expedientes clínicos

Toma de muestra de laboratorios

Prueba de equilibrio peritoneal

Programa Excel para vaciar información

Programa Word

IPAD con aplicación para cálculo de Kolmogorov Smirnov, prueba de Pearson y Spearman.

XI. METODO

DISEÑO DE ESTUDIO

Límite de espacio. Unidad de diálisis del servicio de nefrología del hospital ISSEMYM satélite

Límite de estudio: Prospectivo, transversal, comparativo y observacional.

Universo de trabajo: Se citaron a todos los pacientes que se encontraban en el programa de diálisis peritoneal, adscritos al hospital de concentración ISSEMyM satélite, aunque de 181 pacientes inscritos al programa, 74 pacientes acudieron a la cita.

Límite de tiempo del estudio: septiembre de 2009 a septiembre de 2011.

Universo de estudio. Derechohabientes del ISSEMYM, en diálisis peritoneal por IRCT, tratados en el hospital de concentración ISSEMYM satélite, mayores de 16 años.

Criterios de inclusión.

Derechohabientes del ISSEMYM, que se encuentran en tratamiento con diálisis peritoneal, por IRCT, adscritos al hospital de concentración satélite, de ambos sexos, mayores de 16 años, con por lo menos un mes en esta modalidad dialítica.

Criterios de NO inclusión.

No derechohabientes del ISSEMYM, menores de 16 años de edad, con menos de un mes en diálisis peritoneal, que hayan presentando peritonitis o se les haya realizado algún procedimiento quirúrgico abdominal en el mes previo a la realización del estudio, o que se encuentren hospitalizados por cualquier causa a la hora del estudio.

Criterios de eliminación o exclusión.

Pacientes que durante el estudio presenten, inestabilidad hemodinámica, peritonitis, disfunción del catéter de diálisis peritoneal.

CRONOGRAMA (ANEXO 2)

- **Revisión bibliográfica:** De agosto a diciembre de 2009

- **Cita de pacientes,** donde se realizo la entrevista, la revisión de los expedientes, realización de la prueba de equilibrio peritoneal (PEP) y laboratorios complementarios: De octubre de 2009 a enero de 2010.

- **Análisis estadístico:** del 5 de enero de 2010 a septiembre de 2011.

- **Revisión de resultados:** de septiembre a octubre de 2011.

- **Realización de la discusión:** del estudio de octubre de 2011 a enero de 2012.

- **Entrega de tesis para revisión:** febrero de 2012 para correcciones.

- **Entrega de tesis terminada:** en mayo de 2012.

- **Año de obtención de grado 2012.**

DISEÑO DE LA MUESTRA.

Para la muestra a estudiar, se habló a todos los pacientes inscritos al programa de diálisis peritoneal del servicio de nefrología del hospital ISSEMyM satélite y se citaron vía telefónica, a razón de tres pacientes por día, en días hábiles. De los 281 pacientes en lista únicamente acudieron a su cita 74 pacientes.

DESARROLLO

Se realizó una revisión bibliográfica entre agosto y diciembre de 2009, encontrando que hay poca información sobre la relación de albumina sérica y la diálisis peritoneal, más aun en nuestro medio donde no se conoce dicha relación, razón por la que se decide hacer la investigación en los pacientes derechohabientes del hospital ISSEMyM satélite.

Para tal fin, se obtuvo la lista de los pacientes incorporados al programa de diálisis peritoneal por insuficiencia renal crónica terminal, del servicio de nefrología del hospital de concentración ISSEMyM satélite, mayores de 16 años, se les habló por teléfono, se les dio una breve explicación del estudio que se quería realizar, explicándoles las ventajas y desventajas que obtendrían del mismo e invitándolos de 3 en 3 pacientes, a acudir a una cita, a las 8: 00 am, en días hábiles, al servicio de nefrología del hospital, en donde se realizaría el estudio.

De los pacientes citados 281 acudieron a la cita 74 pacientes. Una vez en el hospital, se les dio una explicación del estudio y firmaron el consentimiento informado (**ANEXO 1**), posteriormente se solicitó a archivo del hospital su expediente clínico y se les realizó una entrevista donde se preguntó edad, sexo, modalidad dialítica, tiempo de diagnóstico de la insuficiencia renal crónica, tiempo en diálisis peritoneal, etiología de la insuficiencia renal crónica si se conocía, presencia o no de hipertensión arterial y tiempo de diagnóstico, presencia o ausencia de diabetes mellitus y tiempo de diagnóstico, número de peritonitis, fecha de la última peritonitis, número utilizado de catéteres de diálisis peritoneal mientras

se coteja la información en su expediente clínico, o se completaba, en casos donde el paciente no recordaba bien alguna información. Preguntas de la entrevista (**ANEXO 3**).

Ya entrevistados se paso al área destinada del servicio de nefrología para la realización de la prueba de equilibrio peritoneal (Área donde generalmente se da la capacitación de diálisis a los pacientes y familiares cuando inicia dicho tratamiento sustitutivo renal) y se dreno el liquido de la cavidad peritoneal (ya que ningún paciente acudió con la cavidad seca), y se dio inicio la prueba de equilibrio peritoneal, infundiendo una solución al 2.5 % de 2 litros, previamente calentada a temperatura corporal (en un horno de microondas destinado para tal fin del servicio de nefrología), se infundio a una velocidad promedio de 400 cc por minuto, es decir un total de 10 minutos aproximadamente para la infusión completa de los 2000 ml, y una permanencia en cavidad de 4 horas, finalmente de peso la bolsa de diálisis para saber el volumen de drenado.

Se tomaron muestras del liquido de diálisis peritoneal, para recuento celular para descartar la presencia de peritonitis, detectando peritonitis en 5 pacientes que fueron eliminados del estudio, confirmada por la presencia de liquido turbio al aspecto macroscópico y recuento celular aumentado mayor a 100 células/ micro litro.

Durante la prueba de equilibrio peritoneal, a la hora del drenaje del líquido de diálisis de la cavidad peritoneal, un paciente presento disfunción del catéter (no

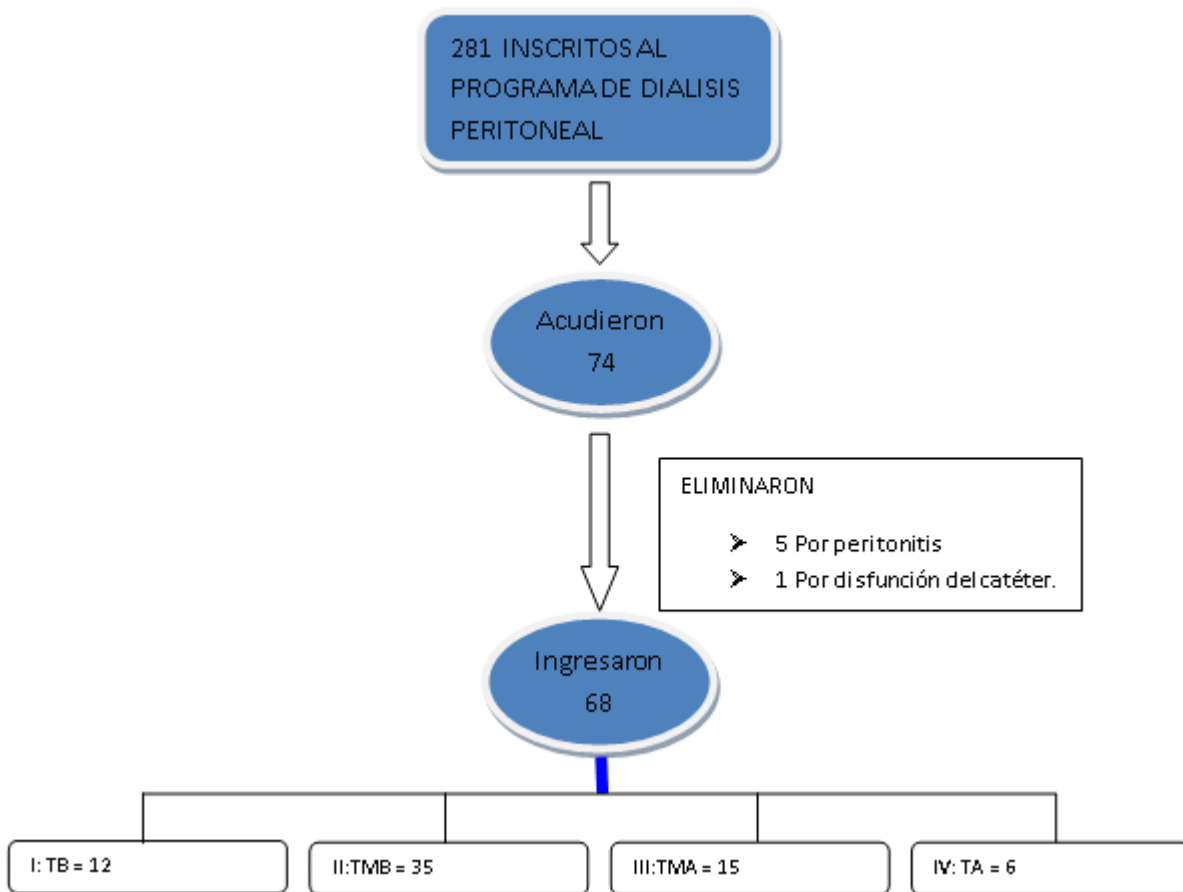
dreno el líquido de diálisis infundido), el paciente requirió hospitalización e intervención quirúrgica para recambio del mismo.

Se les toma una muestra de sangre venosa periférica para la cuantificación de albúmina sérica en g/dl, de manera secundaria se midieron BUN, Urea y Cr, así como globulinas y proteínas séricas totales. Una vez obtenido los resultados de los exámenes de laboratorio, se vaciaron los resultados en la misma sabana de Excel junto con la información de la entrevista, ordenándose en base al tipo de transporte, según la PEP. Durante las prueba también se tomaron signos vitales, cabe mencionar que nadie presento inestabilidad hemodinámica (definida como presencia de presión sistólica menor de 100 mmHg, frecuencia cardiaca mayor de 100 lpm, o bradicardia menor a 50 lpm con o sin síntomas o signos de bajo gasto cardiaco) durante la prueba de equilibrio peritoneal, algunos presentaron descontrol hipertensivo de predominio sistólico, que se canalizaron para posterior al estudio, se ajustara su tratamiento antihipertensivo.

DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN

De una población total de 281 pacientes, inscrita al programa de diálisis peritoneal por insuficiencia renal crónica terminal del hospital ISSEMyM satélite, acudieron al estudio 74 pacientes, de los cuales se eliminaron 6 pacientes, 5 por presentar peritonitis y uno por disfunción del catéter de diálisis peritoneal. Se clasificaron en cuatro grupos, en base al tipo de transporte: grupo I, transportadores bajos; grupo II transportadores medio bajos; grupo III, transportadores medios altos; grupo IV, transportadores altos, según los siguientes valores obtenidos de la prueba de equilibrio peritoneal: 0.34 a 0.49 (12 pacientes), de 0.50 a 0.64(35 pacientes), de 0.65 a 0.81 (15 pacientes) y alto 0.82 a 1.03 (6 pacientes) respectivamente. La distribución de nuestra población en estudio de muestra en la figura 1.

Figura 1.



DISTRIBUCIÓN DE GRUPOS

Una vez identificado el tipo de transporte peritoneal se encontraron 12 pacientes con tipo de transporte bajo, 35 pacientes con medio bajo, 15 pacientes con medio alto y únicamente 6 con tipo de transporte alto. En el cuadro 1, se muestra un

resumen de las características demográficas de cada grupo, además anexo la hoja de la base de datos de las características demográficas. Resultados de la entrevista y análisis de expedientes clínicos (ANEXOS 4, 5, 6 y 7).

Cuadro 1. CARACTERISTICAS DEMOGRAFICAS DE CADA GRUPO				
	TB	TMB	TMA	TA
TOTAL DE PACIENTES	12	35	15	6
EN DPA COMO MODALIDAD DIALÍTICA	12	33	14	6
EN DPCA COMO MODALIDAD DIALÍTICA	0	2	1	0
FEMENINOS	5	12	7	4
MASCULINOS	7	23	8	2
EDAD PROMEDIO EN AÑOS	46	48	41	54
<i>PROMEDIO DE EDAD POR SEXO</i>				
FEMENINO	34	47	33	53
MASCULINO	54	48	48	56
TIEMPO PROMEDIO EN MESES DESDE EL DX IRC	44	31	54	53
<i>TIEMPO PROMEDIO DE DX DE IRC EN MESES POR SEXO</i>				
FEMENINO	55	30	59	53
MASCULINO	36	32	50	54
TIEMPO PROMEDIO EN MESES EN DIALISIS PERITONEAL	39	25	22	53
<i>TIEMPO PROMEDIO EN MESES EN DIALISIS PERITONEAL POR SEXO</i>				
FEMENINO	50	19	18	53
MASCULINO	30	27	26	54
TOTA HIPERTENSOS	8	28	10	6
HIPERTENSOS DIAGNOSTICADOS ANTES DEL DIAGNOSTICO DE LA IRC	3	16	2	3
HIPERTENSOS DIAGNOSTICADOS DURANTE EN TRANCURSO DE LA IRC	5	12	8	3
TOTAL DE DIABETICOS	5	17	6	5
DIABETICOS DIAGNOSTICADOS ANTES DEL DIAGNOSTICO DE IRC	5	16	6	5
TX DM INSULINA EN BOLSAS DE DIALISIS	3	10	6	2
TX INSULINA SUBCUTANEA Y EN BOLSAS DE DIALISIS	1	3	0	1
TX INSULINA SUBCUTANEA UNICAMENTE	0	3	0	1

AUTOCONTROL	1	0	0	1
PX C/ 1 PERITONITIS	1	8	1	0
PX C/ 2 PERITONITIS	0	1	2	0
PX C/ MAS DE 2 PERITONITIS	0	1	2	1
PACIENTES CON UN SOLO CATÉTER DE DIALISIS	12	33	14	5
PACIENTES CON MÁS DE UN CATÉTER DE DIALISIS	0	2	1	1
PACIENTES TRASPLANTADOS CON RECHAZO	0	1	3	0
PACIENTES NO TRASPLANTADOS	12	34	11	6

Nota: Información obtenida de la entrevista y revisión de los expedientes clínicos. TB transportadores bajos; TMB transportadores medio bajos; TMA Transportadores medio altos y TA Transportadores altos. Dx diagnostico. IRC Insuficiencia Renal Crónica

Más del 90 % de los pacientes de los 4 grupos se encuentran en diálisis peritoneal automatizada (esto es bueno ya que la mayoría cuenta con su cicladora automática que les permite mayor libertad), sabemos que la hipertensión arterial es tanto causa como consecuencia de la insuficiencia renal crónica por lo que tenemos pacientes diagnosticados antes y después de que se les diagnosticara insuficiencia renal crónica. En el caso de la diabetes mellitus de un 40 a 83 % según el grupo estaban diagnosticados como diabéticos y de estos del 94 al 100 % fueron diagnosticados antes de la insuficiencia renal crónica, y hay un claro predominio de tratamiento con insulina a través de las bolsas de diálisis peritoneal ya sea como único esquema o más insulina subcutánea en el 80% de los TB, 81 % TMB, 100% de los TMA y 6 % en los TA respectivamente. Solamente 5.8% de el total de los pacientes fueron receptores de trasplante renal, actualmente con rechazo el 94.2 % no ha sido trasplantado, entre algunos datos interesantes de

nuestro grupo de estudio. En el cuadro 2, se encuentran las etiologías de la insuficiencia renal crónica en los pacientes del estudio.

Cuadro 2. Etiologías de la insuficiencia renal crónica por grupo.

ETIOLOGIAS	TPx	Desc	ND	P R	N L	Obst	Ec I	H P	GNP I	PN I
TRANSPORTADORES BAJOS	12	2	5	2	0	2	0	1	0	0
TRANSPORTADORES MEDIOS BAJOS	35	14	17	1	0	1	0	1	1	0
TRANSPORTADORES MEDIOS ALTOS	15	7	5	0	1	0	1	0	0	1
TRANSPORTADORES ALTOS	6	1	5	0	0	0	0	0	0	0

Datos obtenidos de la entrevista y la revisión de expedientes. TPx Total de pacientes; Desc. Desconocida; ND Nefropatía Diabética; PR Poliquistosis Renal; NL Nefropatía Lúpica; Obst Obstructiva; Ecl Eclampsia; HP Hipoplasia GNPI Glomerulonefritis Postinfecciosa; PNI Pielonefritis Infecciosa.

El 16% de los TB, 40% de los TMB, 46% de los TMA y 16% de los TA, desconocían la etiología de su insuficiencia renal crónica, y en su expediente clínico no se tenía el conocimiento de la misma. La nefropatía diabética como en la literatura fue la principal causa conocida de IRC en el 41% de los TB, 49% en los TMB, 33% en los TMA y en el 83 % de los TA, cabe mencionar que la literatura menciona un relación entre las nefropatía diabética y el tipo de transportador alto, quizá por el proceso inflamatorio crónico. En 4.4 % de nuestros pacientes (3) era la Poliquistosis Renal la causa de la IRC.

En el cuadro 3, se muestran los laboratorios realizados, por grupo de tipo de transporte peritoneal y la prueba de equilibrio peritoneal así como del volumen de drenado de dializado al final de la misma.

Cuadro 3. Resultados de laboratorios y PEP.

LIQUIDO DE DIALISIS	TB	TMB	TMA	TA
Volumen drenado promedio de dializado en cc	2,343.33	2328	2148.6	2130
LABORATORIOS EN SANGRE				
Glucemia promedio en mg / dl en todos los pacientes	132.41	124.9	109.6	299.5
Glucemia promedio en mg / dl en pacientes diabéticos	164.2	158.11	129.66	330.4
Glucemia promedio en mg/dl en pacientes no diabéticos	10.9.7	93.61	107.33	145
NO diabéticos con glucemia mayor de 200 mg/dl	1	0	0	0
UREA mg/dl	111.46	111.5	124.26	88.88
BUN m/dl	52.08	52.05	58.33	41.33
Cr g/dl	10.43	11.45	11.43	6.27
ALBUMINA g/dl	3.675	3.32	3.2	2.7
PROTEINAS g/dl	6.84	6.37	6.01	5.83
GLOBULINAS g/dl	3.17	3.05	3.2	3.13
Hb g/dl	14.8	10.52	9.57	11.81
PEP	0.45	0.57	0.7364	0.958

Resultados de los laboratorios realizados a los pacientes, de la prueba de equilibrio peritoneal, así como del volumen de liquido de diálisis drenado al final de la misma, promedio de cada grupo. Tomado directamente de la hoja de Excel donde se encuentran los laboratorios (hoja anexada).

Sabemos que a mayor transporte peritoneal, el poder del agente osmótico en el líquido de diálisis (en este caso la glucosa) se pierde más rápidamente por que se transporta de manera acelerada hacia la sangre, así es común encontrar un menor volumen de drenado en transportadores altos, como se observa en este cuadro, cabe señalar que esta información será útil, precisamente por que estos pacientes más comúnmente tiene mal manejo de los líquidos, con una tendencia a la retención a pesar de su depuración rápida.

En el grupo de transportadores bajos, se presento un paciente con glucemia capilar mayor de 200 mg/ dl, por lo que terminando el estudio se envió a consulta

externa de nefrología para descartar la presencia de diabetes mellitus de recién diagnóstico.

Llama la atención el descontrol glucémico de nuestros pacientes presentado durante la prueba de predominio en el grupo de transportadores altos, la hiperglucemia puede competir con el agente osmótico de la solución de diálisis, disminuyendo la ultrafiltración, además del el factor de riesgo cardiovascular agregado a estos pacientes por el mismo descontrol.

Al parecer el manejo de la anemia con suplementos de hierro y la utilización de eritropoyetina ha sido mejor, ya que la mayoría presento un promedio de Hb mayor a 10 g/dl excepto en el grupo de transportadores medio altos donde el promedio fue de 9.57 g/dl.

Resultados de laboratorios completos, de la Prueba de Equilibrio Peritoneal y algunos complementos (ANEXOS 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 y 15).

VALORES DE ALBUMINA SÉRICA Y PRUEBA DE EQUILIBRIO PERITONEAL

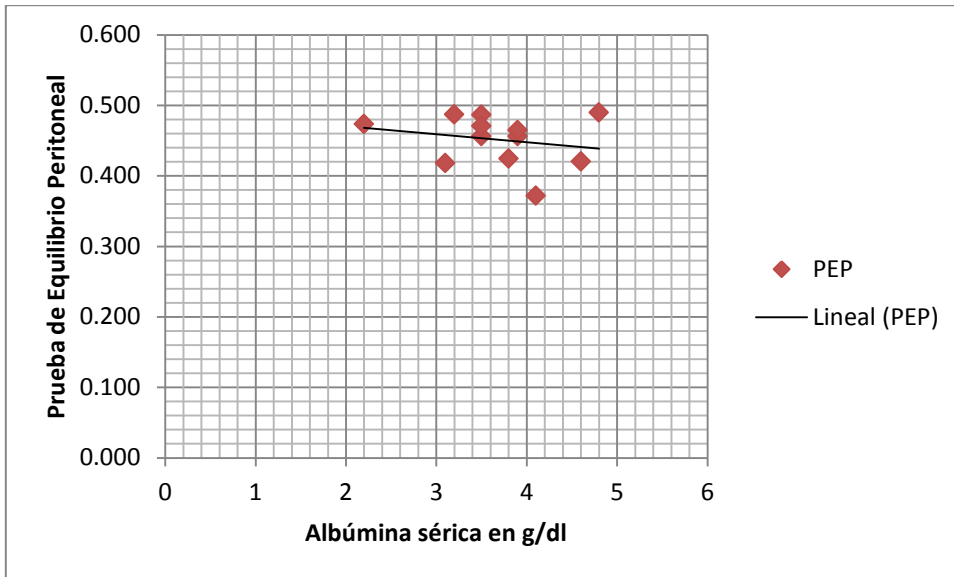
En los siguientes cuadros del 4 al 7 se muestran los valores de albúmina y PEP de los pacientes por grupo según el tipo de transporte peritoneal y sus gráficas correspondientes de la 1 a la 4.

Cuadro 4. GRUPO I. Transportadores Bajos

No. Afiliación	Volumen drenado	albumina g/dl	PEP
520349-1	2530	3.5	0.486
5447271	2350	4.1	0.372
406782	2500	3.5	0.456
259971	2200	3.2	0.487
350396-3	2400	4.6	0.420
201971-1	2200	3.9	0.456
408481	2150	3.1	0.418
275804-2	2380	4.8	0.490
580924-1	2100	3.9	0.465
667022-1	2410	3.8	0.425
777828-1	2400	2.2	0.473
562416-1	2500	3.5	0.471
MEDIA		3.675	0.452

No. Afiliación se obtiene de la entrevista. El volumen de drenado al final de la prueba de equilibrio peritoneal, se obtiene pesando la bolsa de diálisis. Albúmina se obtiene del análisis de una muestra de sangre, y el resultado de PEP que se obtiene de la división de la concentración de Creatinina en la diálisis entre la Creatinina plasmática en mg/dl.

1 Gráfica. Relación de resultados de la PEP con los valores de albúmina sérica en pacientes del grupo I, Transportadores bajos



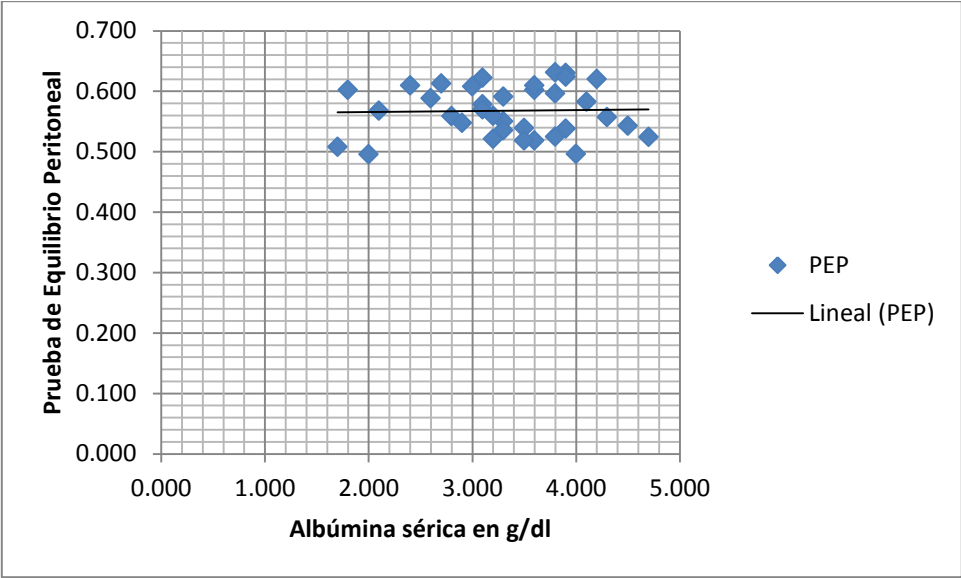
Cuadro 5. GRUPO II. Transportadores Medio Bajos

No. Afiliación	Volumen drenado	albumina g/dl	PEP
154473-1	2100	3.600	0.519
7121811	2500	3.300	0.591
855997	2240	3.800	0.525
8273971	2200	3.900	0.538
635935-1	3570	3.100	0.622
271667-3	2145	2.000	0.496
023908-1	2150	2.600	0.588
744582	2200	3.500	0.539
463845-1	2375	3.600	0.602
553977-1	2500	3.100	0.578
608746-1	2700	4.100	0.582
553977-1	2350	3.800	0.596
514056-1	2250	3.300	0.550

211232-1	2550	4.000	0.496
764121-1	2070	3.000	0.608
405909-1	2250	3.100	0.570
127573-1	2300	2.800	0.558
132079-1	2230	2.900	0.548
410555-1	2600	3.900	0.630
330630-2	2150	3.300	0.535
586152	2050	1.800	0.602
773275-1	2350	3.500	0.519
472914-1	2400	4.300	0.557
400770	2230	4.200	0.620
837244-1	2250	2.400	0.610
273954-2	2350	3.800	0.631
772731-1	2450	4.500	0.543
333224-1	1990	1.700	0.508
51305852	2200	3.900	0.624
422859-4	2450	4.700	0.524
806556-1	2170	3.200	0.521
245329-1	2240	2.100	0.568
233327-1	2500	3.600	0.610
749707-1	2100	3.200	0.559
203093-2	2320	2.700	0.613
MEDIA		3.323	0.5679

No. Afiliación se obtiene de la entrevista. El volumen de drenado al final de la prueba de equilibrio peritoneal, se obtiene pesando la bolsa de diálisis. Albúmina se obtiene del análisis de una muestra de sangre, y el resultado de PEP que se obtiene de la división de la concentración de Creatinina en la diálisis entre la Creatinina plasmática en mg/dl.

2 Gráfica. Relación de resultados de la PEP con los valores de albúmina sérica en pacientes del grupo II, Transportadores Medio bajos

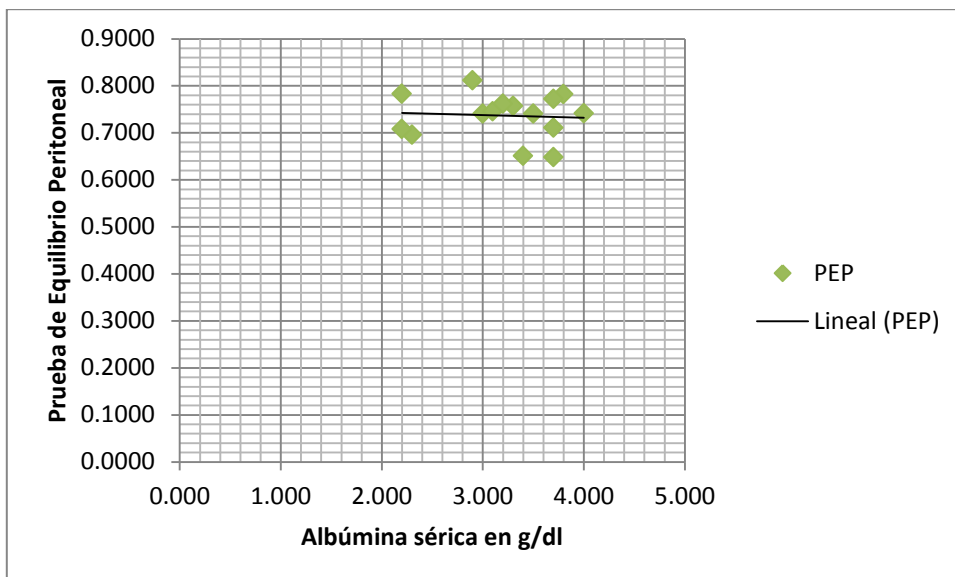


Cuadro 6. GRUPO III. Transportadores Medio Altos

No. Afiliación	Volumen drenado	albumina g/dl	PEP
406659-1	2100	3.400	0.6506
542475	2700	3.700	0.7105
85158601	2200	3.000	0.7405
284791-3	2190	3.800	0.7821
649258-1	2000	3.700	0.6481
722467-1	2150	2.300	0.6957
561761	1750	2.900	0.8116
661839	2410	2.200	0.7080
572472-3	2000	3.100	0.7452
581278-2	2200	3.300	0.7568
054554-2	2500	3.700	0.7722
683085-1	2500	2.200	0.7826
795707-1	1100	3.200	0.7619
709122-2	2280	4.000	0.7413
789975-1	2150	3.500	0.7405
MEDIA		3.200	0.7365

No. Afiliación se obtiene de la entrevista. El volumen de drenado al final de la prueba de equilibrio peritoneal, se obtiene pesando la bolsa de diálisis. Albúmina se obtiene del análisis de una muestra de sangre, y el resultado de PEP que se obtiene de la división de la concentración de Creatinina en la diálisis entre la Creatinina plasmática en mg/dl.

3 Gráfica. Relación de resultados de la PEP con los valores de albúmina sérica en pacientes del grupo III, Transportadores Medio Altos

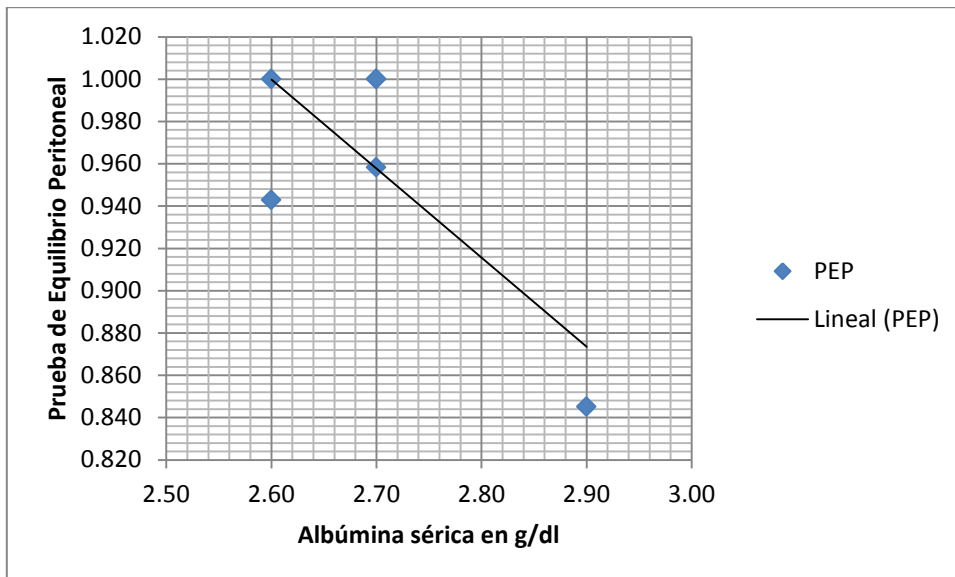


Cuadro 7. GRUPO IV. Transportadores Altos

No. Afiliación	Volumen drenado	albumina g/dl	PEP
431833-2	2200	2.60	0.943
124588-1	1500	2.70	1.000
54540	2200	2.70	0.958
119616-2	2300	2.90	0.845
110769	2250	2.60	1.000
316108-4	2100	2.70	1.000
MEDIA		2.70	0.958

No. Afiliación se obtiene de la entrevista. El volumen de drenado al final de la prueba de equilibrio peritoneal, se obtiene pesando la bolsa de diálisis. Albúmina se obtiene del análisis de una muestra de sangre, y el resultado de PEP que se obtiene de la división de la concentración de Creatinina en la diálisis entre la Creatinina plasmática en mg/dl.

4 Gráfica. Relación de resultados de la PEP con los valores de albúmina sérica en pacientes del grupo IV, Transportadores Altos



XII. RESULTADOS

Una vez formados los 4 grupos en base al tipo de transporte peritoneal, y obtenidos los resultados de los valores de albúmina sérica, se le realizó a cada grupo la prueba de Kolmogorov Smirnov para conocer su distribución (normal o anormal) y de esta manera poder definir el tipo de prueba a utilizar, para conocer la correlación entre el transporte peritoneal y los valores de albúmina séricos en g/dl. Por la prueba de Kolmogorov Smirnov conocimos que los grupos I, II y III tenían una distribución normal, razón por la cual se utilizó la prueba de correlación de Pearson para estos tres grupos tanto por separado como en conjunto obteniendo los siguientes resultados, cuadro 8.

Cuadro 8. Resultados de estadística descriptiva, Kolmogorov Smirnov y prueba de correlación de Pearson, de los grupos I, II y III, que mostraron una distribución normal.

	Transportadores bajos		Transportadores Medio Bajos		Transportadores Medio altos	
	<i>Albúmina</i>	<i>PEP</i>	<i>Albúmina</i>	<i>PEP</i>	<i>Albúmina</i>	<i>PEP</i>
Media	3.675	0.452	3.323	0.568	3.2	0.736
Desviación estándar	0.69	0.036	0.742	0.041	0.588	0.047
Varianza de la muestra	0.477	0.001	0.551	0.002	0.346	0.002
Curtosis	1.009	0.614	-0.167	-1.223	-0.641	-0.05
Kolmogorov Smirnov	p=0.79	p= 0.72	p=0.57	p =0.67	p=0.88	p=0.49
PEARSON POR GRUPO	-0.218		0.028		-0.071	
PEARSON GRUPOS I-III	-0.224					

Los cálculos de estadística descriptiva se realizan en Excel, los cálculos de K-S así como de correlación de Pearson se realizan en el programa para Ipad. PEARSON GRUPOS I-III, es el resultado de la prueba de correlación de Pearson de la suma de los tres grupos juntos.

Cuadro 9. Resultados de estadística descriptiva, kolmogorov Smirnov así como de la prueba de Spearman del grupo IV, que mostro una distribución anormal

transportadores altos		
	<i>Albúmina</i>	PEP
Mediana	2.7	0.979
Curtosis	2.5	2.691
Mínimo	2.6	0.845
Máximo	2.9	1
K-S	0.048	
SPEARMAN -0.433 con una P 0.54		

Los cálculos de estadística descriptiva se realizaron en Excel, el cálculo de kolmogorov Smirnov así como de Spearman se realizaron en el programa para Ipad.

XIII. ANALISIS ESTADISTICO.

Después de clasificar a los 68 paciente en 4 grupos: grupo I, transportadores bajos, 12 pacientes; grupo II transportadores medios bajos, 35 pacientes; grupo III, transportadores medios altos 15 pacientes y finalmente grupo IV, transportadores altos 6 pacientes, se realizaron los cálculos de estadística descriptiva: media, mediana, curtosis, desviación estándar, varianza, de los resultados obtenidos tanto de la prueba de equilibrio peritoneal como de los valores de albumina séricos, y se calculó Kolmogorov Smirnov, para conocer la distribución de cada uno de los grupos de manera independiente, encontrando una distribución normal en los grupos I, II y III, y una distribución anormal en el grupo IV.

Para la muestra IV transportadores altos, La distribución de la muestra se expresó en mediana, curtosis y rangos mínimo y máximo ya que la distribución de la muestra fue anormal según el cálculo de Kolmogorov Smirnov, para el resto de los grupos transportadores bajos, medio bajos y medio altos, la distribución fue normal por lo que la expresión de la dispersión de la muestra fue en medias, desviación estándar, varianzas y curtosis, así como Kolmogorov Smirnov.

En base a esta distribución calcularon Pearson para grupos I, II y III tanto de manera independiente como en conjunto obteniendo los siguientes resultados: grupo I – 0.218, grupo II 0.28 y grupo III -0.071, y la suma de los tres grupos con

un resultado de -0.224 ; no existiendo correlación entre los valores de albumina sérica y los valores de PEP en el IV grupo se utilizó la prueba de correlación de Spearman por presentar una distribución anormal presentando un valor de -0.433 con una P de 0.54 .

XIV. CONCLUSIONES

No existió correlación entre transporte peritoneal en base a la prueba de equilibrio peritoneal y los valores de albumina séricos, en ninguno de los grupos, tanto en los grupos I , II y III en base al cálculo de Pearson por tener una distribución normal, como en el grupo IV en base al cálculo de Spearman por tener una distribución anormal.

XV. DISCUSIÓN

No todos los citados acudieron al servicio de nefrología para la realización del estudio, esto aunado a que la mayor parte de la población se encuentra en los grupos intermedios de transporte peritoneal (medio bajos y medio altos), hizo que la n (número de pacientes) en el grupo IV (transportadores altos) fuera muy pequeña, por lo que no se puede concluir que no existe correlación, incrementando la n, se puede obtener un resultado más fidedigno, o un resultado que pueda ser distinto al obtenido en este estudio.

Seria importante realizar un estudio multivariado, para poder analizar otros factores que pueden influir en el valor de albumina, como son hepatopatías, nutrición, comorbilidades. La población del grupo IV, ha tenido un comportamiento distinto a los otros tres grupos, consideramos necesario hacer un estudio más exhaustivo.

XVI. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda realizar un estudio multivariado que incluya las diferentes causas de hipoalbuminemia, con mayor numero de pacientes, para poder tener conclusiones más fidedignas.
 2. Nuestro estudio se realizo a finales de año incluyendo los meses de diciembre y enero en las citas, pudiendo esto haber contribuido a que llegaran menos pacientes, por lo que se recomienda otra época del año.
 3. La invitación a los pacientes se realizo vía telefónica quizá seria mejor proponerlo durante la consulta de nefrología de seguimiento.
 4. Es necesario realizar algunas prueba de para la adecuación de la diálisis a todos los pacientes del servicio del hospital de concentración ISSEMYM satélite, para optimizar su tratamiento así como valoración de cambio en la modalidad dialítica (ya que esta no se ha realizado excepto a los que participaron en este estudio).
-
- 1) Debería contar el hospital con soluciones de diálisis, con icodextrina para los pacientes con tipo de transporte alto.

XVII. GLOSARIO

Insuficiencia renal crónica: Es un proceso fisiopatológico con múltiples causas, cuya consecuencia es la pérdida inexorable del número y funcionamiento de nefronas y que a menudo desemboca en insuficiencia renal crónica terminal

Insuficiencia renal crónica terminal: Estado o situación clínicas en el que ha ocurrido la pérdida irreversible de función renal endógena, de una magnitud suficiente para que el sujeto dependa en forma permanente del tratamiento sustitutivo renal (diálisis o trasplante) con el fin de evitar la uremia, que pone en peligro la vida.

Diálisis peritoneal: Es un método de tratamiento renal sustitutivo. En esencia supone el transporte de solutos y agua a través de una membrana que separa dos compartimientos líquidos. Estos dos compartimientos líquidos son: a) la sangre y los capilares peritoneales y b) la solución de diálisis.

Diálisis peritoneal automatizada (DPA): método en el cual se instalan 3 a 10 intercambios durante la noche a través de una cicladora automática.

Diálisis peritoneal continua ambulatoria (DPCA): consiste típicamente en cuatro intercambios diarios de 2 a 2.5 L cada uno, de 4 a 8 horas de duración.

Criterios diagnóstico Peritonitis: Presencia de por lo menos dos de los siguientes criterios: a) Signos o síntomas de inflamación peritoneal; b) líquido peritoneal turbio con recuento celular elevado (mas de 100/micro litro) a expensas fundamentalmente de neutrófilos (más del 50%) y c) demostrar la presencia de bacterias en el líquido peritoneal, ya sea por medio de la tinción de Gram o por cultivo.

Albúmina: Proteína hidrosoluble compuesta por carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno y azufre capaz de coagular por acción del calor. Casi todos los tejidos animales y algunos vegetales presentan varios tipos de albúmina.

Albumina humana sérica: Proteína plasmática muy importante para el mantenimiento para el mantenimiento de la presión oncótica de la sangre.

Cifra normal de proteínas totales en suero es por termino medio de 7.1 g/dl. Las cifras límite normales son de 6 a 8 g/ dl.

Valores de albúmina sérica: Límites normales son de 4 a 5.2 g/dl, promedio 4.5 g/dl.

Valores séricos de globulinas: límites normales 1.9 a 2.7 g/dl promedio 2.5 g/dl.

Prueba de Kolmogorov-Smirnov: En estadística, la prueba de Kolmogórov-Smirnov (también prueba K-S) es una prueba no paramétrica que se utiliza para determinar la bondad de ajuste de dos distribuciones de probabilidad entre sí.

Spearman (Rho): Correlación no paramétrica que mide la tendencia de dos mediciones de variar juntas.

Coefficiente de correlación de Pearson: es un índice que mide la relación lineal entre dos variables aleatorias cuantitativas. A diferencia de la covarianza, la correlación de Pearson es independiente de la escala de medida de las variables.

Prueba de equilibrio peritoneal o Test de equilibrio peritoneal: es una prueba que permite medir la capacidad de transporte de la membrana peritoneal. Mide el transporte de creatinina como expresión de la difusión de solutos. Es una herramienta para determinar prescripción dialítica. Esta basado en la relación de concentración dializado/plasma (D/P).

Tipos de transporte peritoneal: son 4, en base a la capacidad de transporte de la membrana peritoneal, definidos en la prueba de equilibrio (relación dializado/plasma de la concentración de creatinina en mg/dl) peritoneal en base a los siguientes valores: bajo de 0.34 a 0.49, medio bajo de 0.50 a 0.64, medio alto de 0.65 a 0.81 y alto 0.82 a 1.03

Tipo de transporte peritoneal: se define en base a la prueba de equilibrio peritoneal (es decir al coeficiente de creatinina del líquido de diálisis entre la creatinina plasmática a las 4 horas de estancia, y se divide en diferentes categorías transportadores altos, transportadores medios altos, transportadores medios bajos, y transportadores bajos.

Transportadores altos: alcanzan el equilibrio para la urea y la creatinina de manera más rápida y completa, por que tienes un área de superficie peritoneal efectiva relativamente extensa o una levada permeabilidad extrínseca de la membrana (p. ej. Baja resistencia de la membrana). No obstante los transportadores altos pierden rápidamente el gradiente osmótico para la ultrafiltración, por que la glucosa del dializado difunde hacia la sangre a través de la membrana de alta permeabilidad. Por ello, los transportadores altos tienen los valores más altos de D/P Cr, D/P Ur, y D/P Na, pero sin embargo una tasa de ultrafiltración baja, y suelen tener una mayor tasa de pérdida de proteínas.

Transportadores bajos: Presentan un equilibrio menos completo y más lento para la urea y para la creatinina, reflejando la baja permeabilidad de la membrana o la menor área de superficie peritoneal efectiva. Por ello, presentan valores bajos de D/P cr, D/P Ur, y D/P Na, y una tasa de ultrafiltración neta muy buena.

Transportadores medios altos y medios bajos: son los que presentan los valores intermedios.

XVIII. BIBLIOGRAFIA

1. NYCOLAS TOMA et al. RENAL NURSING, Second Edition, 2002, 17 Inland, Edit, Balliere Tindal.
2. JOHN K. LEYPOLDT et al. Solute Transport Across the peritoneal Membrane. J Am Soc Nephrol. 2002; 13 : S84 – S 91
3. PAT MCBRIDE. Pioners in peritonea dialysis, Peritoneal Dialysis International 2000. 1-3
4. ALLEN R. NISSENSON. Clinical dialysis, fourth edition, EUA, 2005, Mc Graw Hill.
5. GAETAN CLERBAUX et al. Evaluation of peritoneal transport properties at onset of peritoneal dialysis and longitudinal follow-up. Nephrol Dial Transplant 2006; 21: 1032–1039
6. M. RIVERA, Icodextrina de inicio: razones para ser optimista, Nefrología 2009; 29(2):99-102. Órgano Oficial de la Sociedad Española de Nefrología.
7. MICHAEL F. FLESSNER et al. The transport barrier in intraperitoneal therapy. Am J Physiol Renal Physiol 2005; 288: 433–442.

8. MICHAEL F. FLESSNER AND JOANNE LOFTHOHOUSE. Blood flow does not limit peritoneal transport. *Peritoneal Dialysis International*, 1999;19. Supplement 2. 57-63

9. CLAUDIO RONCO, *Peritoneal dialysis: a clinical Update*, Switzerland, Edit Karger, first edition. 2006. 20:28

10. MICHAEL F. FLESSNER, et al. The role of extracellular matrix in transperitoneal transport of water and solutes, *Peritoneal Dialysis International*. 2001; 21(3) : 24 - 29

11. OLIVIER DEVUYST AND ERIC GOFFIN. Water and solute transport in peritoneal dialysis: models and clinical applications, *Nephrol Dial Transplant* (2008) 23: 2120–2123

12. BENGT RIPPE. Free water transport, small pore transport and the osmotic pressure gradient three-pore model of peritoneal transport. *Nephrol Dial Transplant* 2008; 23: 2147–2153

13. RAYMOND T. KRADIET et al. Icodextrin's effects on peritoneal transport, *Peritoneal Dialysis International*, 1997 ; 17: 35-41

14. A PRACTICAL GUIDE TO DIALYSIS AND HOW TO MANAGE END STAGE RENAL FAILURE. Second edition, 2004, EUA, Oxford University press
15. ALFONSO M. CUETO MANZANO. Rapid solute transport in the peritoneum: physiologic and clinical consequences. Peritoneal Dialysis International. 2009; 29 (2): S90 – S 95
16. K. SCOTT BRIMBLE et al. Meta-analysis: Peritoneal Membrane Transport, Mortality, and Technique Failure in peritoneal dialysis. J Am Soc Nephro. 2006; 17: 2591 -2598
17. ENRIQUE ROJAS CAMPOS. El tipo de transporte peritoneal puede ser diferente en las distintas poblaciones de pacientes en diálisis peritoneal de México. Nefrología. Órgano Oficial de la Sociedad Española de Nefrología. 2009; 28 (3): 87-94.
18. MORALES EUAN ROBERTO IVAN et al. Evaluación clínica y funcional de los pacientes con transporte peritoneal alto en diálisis peritoneal crónica. Nefrología Mexicana 2008: 29 No. 2: 48-53

19. T. DOÑATE, et al. Diálisis peritoneal. Consenso de la Sociedad Española de Diálisis y Trasplante. Dial Traspl. 2006; 27(1):23-34
20. K. S. BRIMBLE et al. Meta-analysis: peritoneal membrane transport, mortality, and technique failure in peritoneal dialysis. J Am Soc Nephrol 2006; 17: 2591-2598
21. CHEUK-CHUN SZETO et al: Impact of Dialysis Adequacy on the Mortality and Morbidity of Anuric Chinese Patients Receiving Continuous Ambulatory Peritoneal Dialysis. J Am Soc Nephrol 2001; 12: 355- 360
22. YASUKI HASHIMOTO, AKIRA MIMA et al. Peritoneal Equilibration Test at Home. Advances in Peritoneal Dialysis, 2000; 18: 81 - 86
23. DAVID W. JOHNSON, Superior survival of high transporters treated with automated versus continuous ambulatory peritoneal dialysis, Nephrol Dial Transplant (2010) 25: 1973–1979.
24. MARÍA-JOSÉ FERNANDEZ REYES et al. Inherent high peritoneal transport and ultrafiltration deficiency: their mid-term clinical relevance. Nephrol Dial Transplant 2007; 22: 218–223.

25. J. G. HEAF, S. SARAC AND S. AFZAL, A high peritoneal large pore fluid flux causes hypoalbuminaemia and is a risk factor for death in peritoneal dialysis patients, *Nephrol Dial Transplant* (2005) 20: 2194–2201.
26. A. GUERRERO. Et al. Pérdida de albúmina en la diálisis peritoneal automática. Comparación con la diálisis peritoneal ambulatoria continua, *NEFROLOGIA*. Vol. XVII. Núm. 6. 1997
27. ALONSO M. CUETO MANZANO et al. Quantification and characterization of protein loss in continuous ambulatory peritoneal dialysis. *Revista de Investigación clínica* 2000; 52 (6): 611-617
28. GLORIA DEL PESO et al. Factors influencing peritoneal transport parameters during the first year on peritoneal dialysis: peritonitis is the main factor. *Nephrol Dial Transplant* 2005; 20: 1201–1206.
29. MARIA YÁÑEZ MÓ. et al. Peritoneal Dialysis and Epithelial-to-Mesenchymal Transition of Mesothelial Cells. *N Engl J Med* 2003; 348:403-13.
30. PETER J. MARGETTS et al. Peritoneal membrane transport and hypoalbuminemia: Cause or effect?. *Peritoneal Dialysis International*. 1999; 20: 14–18.

31. TAO WANG, et al. Increased peritoneal permeability is associated with decreased fluid and small-solute removal and higher mortality in CAPD patients, *Nephrol Dial Transplant* (1998) 13: 1242–1249
32. RAFAEL SELGAS et al. Risk factors responsible for ultrafiltration failure in early stages of peritoneal dialysis., *Peritoneal Dialysis International*, 2000; 20: 631–636.
33. BLASCO CABAÑAS. Estudio detallado de las causas de transferencia de Diálisis Peritoneal a hemodiálisis en un Servicio de Nefrología. *Rev Soc Esp Enferm Nefrol* 2004; 7 (1): 43/48.

XIX. ANEXOS

ANEXO 1

CONSENTIMIENTO INFORMADO LOS PACIENTES ADSCRITOS DEL HOSPITAL ISSEMYM SATELITE, CON INSUFICIENCIA RENA CRONICA TERMINAL, EN TRATAMIENTO SUSTITUTIVO RENAL CON DIALISIS PERITONEAL

DESCRIPCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN: Usted ha sido invitado a participar en un estudio de investigación sobre **“CORRELACIÓN ENTRE TRANSPORTE PERITONEA Y VALORES DE ALBÚMINA SÉRICA EN PACIENTES CON INSUFICIENCIA RENAL CRÓNICA TERMINAL EN DIALISIS PERITONEAL”**; que incluye una entrevista para conocer sus antecedentes clínicos (como tiempo en diálisis, presencia de diabetes mellitus etc.), se revisara su expediente clínico para completar la información de la entrevista, con el propósito de conocer mejor la relación entre su transporte peritoneal (que tan rápido pasan los solutos de la sangre a la diálisis) y los valores de albúmina sérica, por medio de una muestra de sangre.

La investigación será conducida por un servidor, Dr. Jesús Fernando Pérez Velasco, medico residente de cuarto año de la especialidad de Medicina Interna . La investigación se realizará en el área de diálisis del servicio de nefrología del hospital ISSEMyM satélite con la ayuda de personal de enfermería capacitado en diálisis peritoneal.

Se le pedirá que: este una mañana de 8:00 a 14: 00 horas, en el servicio de nefrología del hospital ISSEMyM satélite. Durante este tiempo se le realizara la entrevista, se revisara su expediente clínico, se le realizara un recambio de líquido de diálisis, con una duración de 4 horas, para fines de hacer una prueba llamada Prueba de Equilibrio Peritoneal. Se le tomaran muestras del líquido de diálisis y de sangre periférica.

RIESGOS Y BENEFICIOS:

Los riesgos de la investigación están en relación a la toma de muestras de sangre periférica como son trombosis, infecciones, desgarro de la vena, hemorragia, equimosis, flebitis, lesión de algún nervio periférico, principalmente, y a la realización de un intercambio de líquido de diálisis, y como principal complicación es la de presentar infección peritoneal. Usted podrá retirarse de esta investigación en cualquier momento, sin que esto implique alguna sanción o consecuencia negativa para usted.

BENEFICIOS: La realización de la prueba de equilibrio peritoneal, permitirá adecuar la diálisis, con lo que esta será óptima, además nos permitirá saber si usted requiere o no un cambio en la modalidad dialítica, en fin nos permitirá afinar su tratamiento.No está considerado ningún pago o recompensa material por su participación en este estudio.

ALMACENAMIENTO DE LOS DATOS PARA LA CONFIDENCIALIDAD DEL PROYECTO: Esta investigación preservará la confidencialidad de su identidad, eliminando de las bases de datos toda la información sensible que pudiera servir para su identificación. Los datos se usarán sólo con propósitos profesionales, codificando la información y manteniéndola en archivos seguros y

resguardados en bases de datos dentro de la universidad, a la que tendrán acceso sólo los investigadores responsables de la presente investigación.

CÓMO SE USARÁN LOS RESULTADOS: Los resultados del estudio serán usados para la tesis de la Especialidad de Medicina Interna y pudieran ser publicados en un artículo. y no se revelarán datos sensibles de los sujetos participantes en la muestra del estudio.

FIRMA DEL CONSENTIMIENTO INFORMADO

Investigador Principal: Dr. Jesús Fernando Pérez Velasco

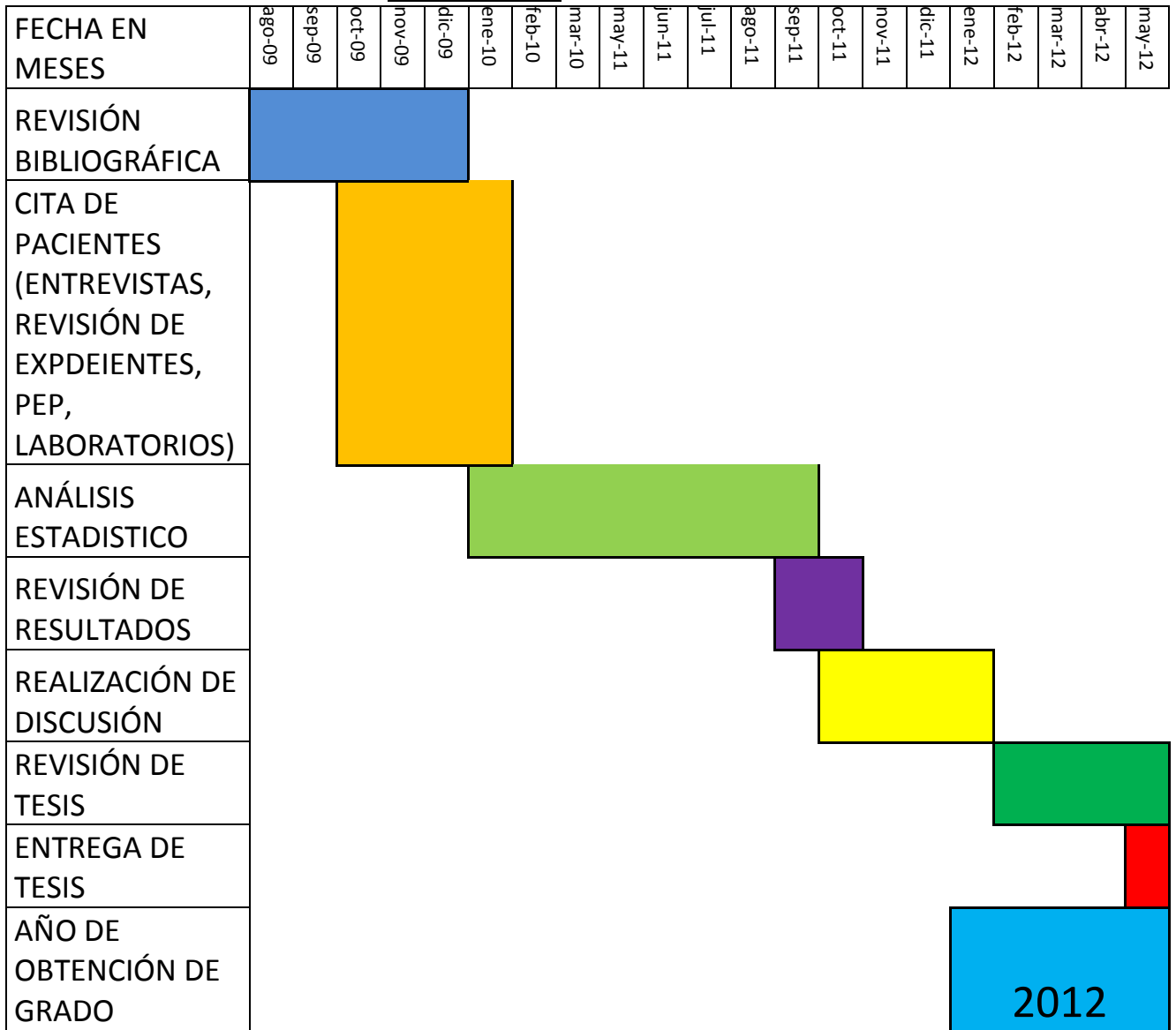
Título de la Investigación: Correlación entre transporte peritoneal y valores de albumina sérica en pacientes con insuficiencia renal crónica terminal en diálisis peritoneal.

- He leído y discutido la Descripción de la investigación con el investigador. He tenido la oportunidad de hacer preguntas acerca del propósito y procedimientos en relación con el estudio.
- Mi participación en esta investigación es voluntaria. Puedo negarme a participar o renunciar a participar en cualquier momento sin perjuicio para mi futuro cuidado médico, empleo, estatus como estudiante u otros derechos.
- El investigador puede eliminarme de la investigación bajo su discreción profesional.
- Si, durante el transcurso del estudio, llega a estar disponible nueva información significativa que haya sido desarrollada y se relaciona con mi voluntad de continuar participando, el investigador deberá entregarme esta información.
- Cualquier información derivada del proyecto de investigación que me identifique personalmente no será publicada o revelada sin mi consentimiento particular, excepto cuando sea requerido específicamente por la ley.
- Si en algún momento tengo alguna pregunta relacionada con la investigación o mi participación, puedo contactarme con el investigador, Dr. Jesús Fernando Pérez Velasco quien responderá mis preguntas. El teléfono del investigador es 53939554 Y su correo electrónico es doctorjfperez@gmail.com
- Recibo una copia del presente consentimiento informado.
- Si se requiere la grabación de un video o audio como parte de esta investigación (por favor, marque con una cruz dentro del paréntesis la opción que usted acepta):
 Sí, consiento a que el audio/video sea grabado.
 No consiento a que el video/audio sea grabado. Los materiales escritos, grabados en video y/o audio serán vistos sólo por el investigador principal y los miembros del equipo de investigación.
- Mi firma significa que estoy de acuerdo con participar en este estudio.

Firma del Participante: _____ Fecha: ____/____/____

Nombre: _____

ANEXO # 2: CRONOGRAMA



ANEXO # 3: PREGUNTAS DE LA ENTREVISTA REALIZADA A LOS PACIENTES.

1. ¿Nombre y No de expediente?
2. ¿Edad y sexo?
3. ¿Modalidad dialítica actual?
4. ¿Tiempo de diagnóstico de la insuficiencia renal crónica?
5. ¿Causa de la insuficiencia renal crónica?
6. ¿Tiempo en diálisis peritoneal?
7. ¿Tiene hipertensión arterial? ¿cuanto tiempo tiene de diagnosticada? y ¿cuál es su tratamiento?
8. ¿Tiene diabetes mellitus? ¿Cuanto tiempo tiene de diagnosticada? y ¿Cómo se administra la insulina?
9. ¿Ha presentado peritonitis? ¿En cuántas ocasiones? Y ¿cuál fue la fecha de la última peritonitis?
10. ¿Cuántos catéteres de diálisis peritoneal ha usado?

Al mismo tiempo que contestaban las preguntas se buscaba la misma información en los expedientes, para tratar de tener una información más confiable, ya que en ocasiones los pacientes no recordaban bien alguna información solicitada.

ANEXO # 4: TRANSPORTADORES MEDIO ALTOS

RESULTADO DE LABORATORIOS SÉRICOS

#	GLUCOSA mg/dl	UREA mg/dl	BUN mg/dl	CREATININA mg/dl	albumina g/dl	globulinas g/dl	proteínas totales	Hb g/dl	
1	145	86	39	7	2.6	2.4	5	11.7	0.94
2	297	102.7	48	5.8	2.7	3	5.7	11.9	1.00
3	297	102.7	48	7.2	2.7	3	5.7	11.9	0.96
4	243	83.5	39	7.1	2.9	4.7	7.6	9.3	0.85
5	666	85.6	40	7	2.6	2.6	5.2	11.8	1.00
6	149	72.8	34	3.5	2.7	3.1	5.8	14.3	1.00

Datos obtenidos de las pruebas de laboratorio. PEP, Prueba de Equilibrio Peritoneal = CrD/CrP