

## Tema 10

# Tipos de peritoneo. Pruebas funcionales peritoneales. Protocolo del test de equilibrio peritoneal y kt/v

D. Francisco Cirera Segura  
Unidad Uro-nefrológica. H.U. Virgen del Rocío



### INTRODUCCIÓN

La diálisis peritoneal es un tratamiento sustitutivo de la función renal, que utiliza la cavidad abdominal como recipiente y el peritoneo que es una membrana semipermeable natural, como filtro, que será el elemento que vamos a estudiar más detenidamente en este capítulo.

A diferencia de la hemodiálisis, en la que se usa un filtro o membrana sintética nueva cada vez que se realiza, el peritoneo siempre es el mismo y éste puede modificar su comportamiento respecto al transporte de solutos y líquidos, a lo largo del tiempo. Estas alteraciones en el transporte van a depender de diversos factores: peritonitis de repetición, uso frecuente de soluciones hipertónicas, agentes irritantes, etc.

Con el conocimiento de que esto ocurre, es conveniente saber las características del comportamiento del peritoneo para categorizar cada paciente en función del transporte de su membrana peritoneal y así poder pautar la diálisis adecuada y personalizada que cada uno de ellos necesita.

### ¿QUÉ ES LA DIÁLISIS ADECUADA?

Resulta difícil encontrar una definición que aclare este ambiguo concepto ya que no se ha definido la dosis de diálisis mínima, adecuada ni óptima.

Se podría decir que es conseguir la cantidad y calidad de diálisis suficiente para que el paciente se sienta bien, y se corrijan total o al menos parcialmente, las alteraciones metabólicas y sistémicas del síndrome urémico. De forma general, es la dosis de diálisis necesaria para conseguir una larga supervivencia, sin morbilidad asociada y sin complicaciones ni sintomatología clínica, en la que el paciente tendrá más energía, más apetito, dormirá mejor, y en definitiva le proporcionará calidad de vida.

Cuando la diálisis es insuficiente o inadecuada el paciente se siente cansado y débil, siente náuseas, pierde apetito (necesitando suplementos orales o soluciones dializantes con nutrientes proteicos), edemas (ojos, manos, pies, tobillos, piernas, sensación de ahogo), picores... Sentirse cansado y débil es algo a lo que los pacientes pueden acostumbrarse, es difícil reconocer los síntomas de una diálisis inadecuada. Muchas veces los pacientes dicen "sentirse bien" porque llevan mucho tiempo sintiéndose cansados.

La dosis de diálisis administrada, junto con la función renal residual, van a determinar el aclaramiento de solutos y la tasa de ultrafiltración que se consigue en el paciente en diálisis peritoneal. Este resultado influye en la morbimortalidad y en la supervivencia de la técnica de diálisis peritoneal. Por lo que es obligado el control periódico de la dosis de

diálisis y la adaptación de la prescripción a los requerimientos individualizados de cada paciente.

## ¿CÓMO SE MIDE LA DOSIS DE DIÁLISIS?

Para adecuar la dosis de diálisis utilizamos los siguientes parámetros:

- Parámetros Clínicos: como la ausencia de síntomas urémicos, corrección de la anemia, tensión arterial controlada, ausencia de polineuropatía...
- Datos bioquímicos: urea, creatinina, electrolitos, glucosa, metabolismo fosfo-cálcico...
- Parámetros nutricionales: albumina, prealbúmina, la tasa de catabolismo proteico.
- Balance hídrico.

Y cuatro herramientas que detallaremos más adelante y que son:

- Aclaramiento de creatinina semanal.
- Kt/V o cinética de la urea.
- Función renal residual.
- Transporte peritoneal.

	MODALIDAD	Kt/V	ACS	UF/24H
DOQI	DPCA	2.0	60 L	NE
	DPA	2.1	63 L	NE
	DPNI	2.2	66 L	NE
CANADÁ	IGUAL DOQI MODIFICA DPCA SEGÚN TIPO DE PERITONEO	2.0	50 L	NE
EUROPA	CUALQUIER MODALIDAD	1.7		1 L
	CICLADORA: SEGÚN TIPO DE PERITONEO	1.7	45 L	1 L

**Tabla 1. Dosis de diálisis según las diferentes guías.**

Las diferentes guías de recomendaciones basadas en la opinión de los expertos se muestran en la tabla 1. Podemos resumirlas en que conviene mantener un Kt/V peritoneal mínimo de 1,8 (recomendable 2), un aclaramiento de creatinina semanal de 45-50 L/semana y una UF diaria de un litro. No podemos olvidar que tenemos que considerar de forma holística al paciente incluso por encima de estas recomendaciones.

Para individualizar la diálisis disponemos de varias alternativas:

- Volumen por infusión y volumen total. Pacientes con tamaños corporales distintos pueden requerir volúmenes de infusión diferentes. En diálisis peritoneal automática es más fácil utilizar mayores volúmenes de infusión ya que los pacientes están tumbados, se tolera mejor y molesta menos.
- Tiempo de diálisis, de permanencia nocturna y diurna en DPCA.
- Concentración de glucosa en el dializante.
- Día húmedo o seco en DPA.
- Utilizar un intercambio diurno adicional en diálisis peritoneal automática.
- Uso de otro tipo de líquidos (poliglucosa, aminoácidos, bicarbonato...)

## **PRUEBAS FUNCIONALES DEL PERITONEO**

La evaluación de la función peritoneal, es un instrumento fundamental para conocer y actuar sobre el peritoneo, y de vital importancia para la adecuación de la diálisis y así poder prescribir una diálisis personalizada para cada paciente.

Se fundamenta en la observación de fenómenos físicos-químicos, resultantes de los procesos de difusión, convección y ultrafiltración que ocurren en la cavidad peritoneal al poner en contacto a través de la membrana peritoneal dos elementos líquidos (sangre y líquido peritoneal) de diferentes concentraciones y presiones.

Es importante que el método utilizado sea sensible para detectar los cambios en estadios precoces, fáciles de realizar, específicos para evaluar las diferentes funciones y estructuras y reproducible para facilitar el seguimiento.

El peritoneo se comporta como una membrana semipermeable, deja pasar a través de ella el agua y sustancias de bajo peso molecular y menos permeable para grandes moléculas. Los mecanismos que se ponen en marcha y que más nos interesa son: difusión, la fuerza osmótica, transporte celular y absorción linfática. Resultando de todo ello una pérdida de agua (ultrafiltración) y una pérdida de solutos (aclaramiento).

La difusión es un proceso por el que las moléculas y otras partículas (proteínas, iones, coloides) alcanzan una concentración uniforme en el seno de una solución. Varía la velocidad de acuerdo con el tamaño de la molécula, temperatura, etc.. y también con las características de la membrana.

El transporte convectivo, es un movimiento a través de la membrana peritoneal que afecta el agua y solutos, el movimiento total del agua es lo que se conoce como ultrafiltración. Esta ultrafiltración depende del agente osmótico y del juego de presiones que se crea, así como de la presencia de las acuaporinas en la membrana peritoneal.

En la diálisis peritoneal, la glucosa es utilizada como agente osmótico para inducir la ultrafiltración, ya que genera una alta presión osmótica y una alteración de las fuerzas de los capilares favoreciendo el movimiento de agua y electrolitos hacia el interior de la cavidad peritoneal. Esta fuerza es máxima en el inicio del intercambio y disminuye progresivamente conforme la fuerza osmótica de la glucosa se difumina, fundamentalmente por el efecto de la ultrafiltración y la absorción de la glucosa.

Para el conocimiento de todos estos procesos se realiza al paciente, con un cierto seguimiento, unas sencillas pruebas funcionales:

- Aclaramiento de creatinina renal y peritoneal.
- KT/V.
- Test de Equilibrio Peritoneal (PET).

### **Kt/V CINETICA DE LA UREA**

El concepto de Kt/V es un indicador de diálisis adecuada, se basa en la cinética de la urea. Se calcula el aclaramiento o eliminación de urea por vía renal y peritoneal, en un tiempo determinado, generalmente semanal, y con relación a la superficie corporal del paciente.

El objetivo es conocer la función renal y peritoneal.

El aclaramiento describe cuánta sangre se limpia cada día o semana. El aclaramiento total es el aclaramiento renal más el dializado. Este puede verse reducido al disminuir el volumen de orina residual.

Para poder evaluar la diálisis se utiliza el aclaramiento de urea (Kt/v) y el aclaramiento de creatinina (Ccr).

Es fundamental realizar una correcta recogida de las muestras para garantizar que los resultados obtenidos se corresponden con la situación real del paciente y a partir de dichos datos poder tomar las decisiones terapéuticas adecuadas.

Se recomienda realizar el Kt/V una vez tres meses aproximadamente, aunque esto dependerá de varios factores como son: el comportamiento del peritoneo, la situación clínica del paciente, su edad, el tiempo de permanencia en la técnica...

La fórmula del Kt/V es compleja y para la realización de todos estos cálculos existen en la actualidad programas informáticos que facilitan y minimizan el tiempo de trabajo empleado para ellos.

Los elementos necesarios para determinar el Kt/V son:

1. Diuresis y líquido peritoneal drenado de 24 horas.
2. Plasma sanguíneo.
3. Peso, talla y superficie corporal.

**Recogida de Orina:** El día anterior a la cita, el paciente desechará la primera orina de la mañana, o sea la orina de la noche anterior, a partir de esta hora comenzará a recoger todas las orinas que haga durante 24 horas hasta el día siguiente que deberá orinar a la misma hora que comenzó, medirá el volumen total y recogerá una muestra de la mezcla. Se solicitarán determinaciones de creatinina y urea.

Durante este día deberá beber abundantes líquidos (si no los tiene restringidos) y no debe perder cantidad alguna de orina. Se deberá recoger orina de 44 horas en lugar de 24, siempre que no haya habido 3 micciones al día, que haya orinado menos de 500cc en 24 horas, y en niños menos de 250cc. En estos dos últimos casos, la diferencia sobre el Kt/v es tan insignificante que se podría desechar.

**Recogida de solución de dializado:** Debe traer el líquido drenado correspondiente a 24 horas y se puede proceder de dos formas:

1. Traer el volumen total del líquido drenado. El paciente trae las bolsas de los intercambios del día anterior a la realización de la prueba a excepción del primero de la mañana que se desecha. El día de la prueba, el primer intercambio se realiza en el hospital, tomando este como la última bolsa para completar el líquido de 24 horas. Se hará una mezcla con todas las bolsas de drenaje, recogiendo de esta mezcla la muestra del líquido (bioquímica peritoneal). Se anotará el volumen total drenado en 24 horas, el volumen total infundido y la Ultrafiltración conseguida.
2. La otra forma de recogida es por volúmenes proporcionales de cada bolsa. El paciente recogerá un volumen proporcional de cada bolsa drenada, procediendo de la misma forma con todos los intercambios del día anterior a la prueba a excepción del primero de la mañana. El día de la prueba se recoge el mismo volumen proporcional de la bolsa drenada mezclándose con el resto de volúmenes proporcionales y recogiendo de esta mezcla, la muestra para la determinación bioquímica del líquido de diálisis. Se anotará el volumen total drenado en 24 horas, el volumen total infundido y la Ultrafiltración conseguida.
3. En el caso de que el paciente este en DPA, habrá de traer dos muestras. La muestra del día o muestra 1, se tomará tras conectarse a la máquina del primer drenaje, una vez desechado el líquido de cebado de la máquina. Esto ocurriría en el caso de que el paciente tenga día húmedo, si no, procederíamos con el paso siguiente. A la mañana siguiente, se tomará la muestra de la noche, del todo el

líquido drenado durante este periodo. Junto con las muestras de líquido se llevará la tarjeta de la cicladora, donde constan el volumen infundido, la ultrafiltración y el volumen de drenaje.



**Muestra de sangre:** El día de la realización de las pruebas, se canalizará una vía periférica para la extracción de sangre para las correspondientes determinaciones en ayunas. Se determinará la glucosa, urea, creatinina, albúmina.

Ese mismo día tallaremos y pesaremos al paciente, datos necesarios para calcular el Kt/V.

## RECOMENDACIONES

La cantidad drenada se puede conocer bien, pesando cada bolsa y descontando el peso de la bolsa vacía ya que si no se descuentan los pesos de las bolsas, existe una diferencia clínicamente significativa.

Es muy importante en DPA, desechar el líquido de cebado.

Las bolsas del efluente (líquido peritoneal) pueden permanecer a temperatura ambiente, sin necesidad de añadir aditivos. La diuresis se guardará en frío. Para el transporte, los pacientes de domicilios muy alejados del hospital (varias horas de desplazamientos, como ocurre en los niños que generalmente el centro de referencia tiene una gran demarcación geográfica) traerán las muestras conservadas en frío (pequeña nevera portátil).

## TEST DE EQUILIBRIO PERITONEAL (T.E.P.)

El TEP es una prueba diagnóstica descrita por Twardowski. Evalúa la relación entre las concentraciones de urea y creatinina en líquido de diálisis y plasma a lo largo de un intercambio de 4 horas de permanencia.

La evaluación de la membrana peritoneal de los pacientes en DP busca 2 objetivos:

- Establecer las características basales del peritoneo y planificar el tratamiento dialítico.
- Evaluar el funcionamiento de la membrana peritoneal.

El Test de equilibrio peritoneal reúne las características necesarias de una prueba funcional ya que es un método simple y fácil de realizar, es una herramienta idónea para determinar el tipo de diálisis adecuada, proporciona valiosa información del comportamiento peritoneal a largo plazo, mide la transferencia de urea, creatinina, glucosa, proteínas, sodio y potasio, permite la realización de curva de saturación del dializado y por último permite categorizar a los pacientes según las características de su peritoneo.

Sus aplicaciones son:

- Diagnóstico y seguimiento periódico del peritoneo.
- Evaluación de las alteraciones en la membrana peritoneal.
- Planificación del tratamiento.
- Elección de la técnica de diálisis peritoneal apropiada.

Se debe realizar en los dos primeros meses de DP y realizar estudios periódicos anuales según el protocolo de cada hospital, así como después de cualquier acontecimiento inflamatorio, dejando pasar un periodo de 4 semanas post episodio o ante cualquier sospecha de alteración del peritoneo.

Dos factores muy importantes en la realización de esta prueba son el volumen y el tiempo. Estas determinaciones serán recogidas lo más exactamente posible.

## TIPOS DE TEP

En la tabla 2 se detallan los tipos de test de equilibrio peritoneal que existen aunque explicaremos el que más utilizamos en la práctica diaria que es el simplificado, según lo describió Twardowski, aunque después comentaremos algunas modificaciones.

TIEMPO EN MINUTOS	INTERCAMBIO NOCTURNO	0'	30'	60'	120'	180'	240'
TEP COMPLETO	LP	LP S	LP	LP	LP	LP	LP S
TEP SIMPLIFICADO	LP	LP			LP S		LP
TEP RÁPIDO	LP						LP S
TEP NIÑOS	LP	LP		LP	LP S		LP

**LP= LIQUIDO PERITONEAL      S= SANGRE**

## PROCEDIMIENTO

Previa a la prueba se debe explicar al paciente el protocolo y en qué consiste la prueba, para que sepa que debe hacer en la víspera. Deberá acudir al hospital en ayunas y durará aproximadamente 4 horas y media.

La noche previa al TEP se hará un intercambio con glucosa de 2.5%, con una permanencia de 8 a 12 horas.

El día de la prueba, conectar una bolsa (DPCA) de glucosa 2.5% previamente calentada a temperatura corporal y drenar el líquido de intercambio nocturno durante 20 minutos y con el paciente en posición sentado o de pie (pacientes pediátricos a veces drenan mejor tumbados). Anotar tiempo y volumen de drenado, tiempo de estancia y concentración de glucosa. Coger muestra del dializado nocturno (muestra previa) pulverizando antes y después con spray desinfectante la toma de muestras de la bolsa. Es importante anotar correctamente los tiempos de infusión y drenaje.

Infundir el volumen correspondiente (2.000ml normalmente) durante 10 minutos, aunque se puede realizar con volúmenes menores. El paciente debe ir cambiando de posición supina y laterales durante el tiempo de infusión (a razón de 400 ml cada 2 minutos). Al finalizar la infusión es la hora 0, drenar al compartimento de la bolsa vacía un 10% del dializado y tomar una muestra, posteriormente reinfundir el líquido restante. Anotar hora. Hacer igualmente a la 30 minutos completo, a los 60 minutos (niños), 120 minutos, 240 minutos de estancia. Pulverizar la toma de muestras antes y después de la extracción con spray desinfectante y rotular la muestra como Muestra 0. Se puede desconectar al paciente de la bolsa para su comodidad.

A los 120 minutos, se hará también una extracción sanguínea para determinar niveles séricos de creatinina, glucosa, BUN, fósforo, proteínas totales, albúmina por nefelometría; se aprovechará esta extracción también para otros niveles séricos que tengan pedidos para su control y revisión médica. Según protocolo del hospital el paciente permanecerá en ayunas para esta extracción sanguínea, los pacientes pediátricos no se quedan en ayunas para la extracción, a no ser que tengan otros controles analíticos que precisen de ayunas.

Se conecta el prolongador del paciente a una bolsa y se procede a la recogida de muestra de los 120 minutos, se puede desconectar al paciente para su mayor comodidad.

A los 240 minutos, se conecta al prolongador del paciente una doble bolsa (DPCA) previamente calentada de la concentración de glucosa que corresponda a su tratamiento habitual si el paciente tiene día húmedo. Con el paciente de pie o sentado se efectúa el drenaje durante 20 minutos. Extraer una muestra del dializado habiendo pulverizado antes y después la toma de la muestra con spray desinfectante. Anotar volumen sumándole las cantidades extraídas para las muestras y tiempo de drenado.

Finalizar el intercambio infundiendo la glucosa correspondiente a su tratamiento, previamente calentada a temperatura corporal. Registraremos y archicaremos todas las anotaciones del TEP, como copia de seguridad.

Se cursarán al laboratorio todas las muestras. En caso de terminar la prueba después de la hora para los envíos, guardar en nevera o congelar para cursar al día siguiente, previamente se habrá centrifugado la muestra de sangre. Como medida preventiva, además de enviar las muestras a laboratorio, en algunas unidades hospitalarias congelan parte de ellas hasta obtener todos los resultados completos. Debemos tener en cuenta que el laboratorio debe ser consciente del tipo de prueba que estamos realizando para evitar errores en los resultados de glucosa al ser concentraciones elevadas.

En los pacientes den DPA, en muchas unidades, habitualmente el día anterior al PET, se les programa DPCA, ya que resulta difícil realizarlo sin alterar el patrón de tratamiento, generalmente las unidades no siempre disponen de personal especializado por la tarde para que puedan realizarlo.

La realización de TEP se hará generalmente en régimen ambulatorio, salvo excepciones que precisen de hospitalización por algún motivo ajeno a ello.

En el grupo de diálisis peritoneal andaluz se ha consensuado la realización del TEP con glucosa del 3,86% y no modificar la pauta prescrita para la bolsa de la noche previa a la prueba.

## **RECOMENDACIONES**

En los pacientes no diabéticos, el nivel de glucosa no debería aumentar >160 mg/dl durante el TEP. Y en los pacientes diabéticos, el nivel plasmático de glucosa podría ser elevado, disminuyendo el gradiente entre la glucosa del líquido de diálisis y la sangre, y por tanto la ultrafiltración (UF). Debe realizarse con un control adecuado de la glucemia.

Los niveles altos de glucosa en la muestra pueden interferir en la determinación de creatinina y dar niveles falsamente elevados (alrededor de 0,5 mg/dl por cada 1.000 mg/dl de glucosa presentes en la muestra). Se debería calcular el factor de corrección exacto para un laboratorio determinado.

*No olvidemos tener en cuenta:*

Los pacientes de CAPD con un intercambio nocturno con Icodextrina deberían realizarlo con glucosa convencional cuando precede al intercambio del PET, ya que el D/P de creatinina, fosfato y sodio podrían aumentar.

Aunque el PET hipertónico permite confirmar el diagnóstico de fallo de ultrafiltración, la medida del sodio sólo aporta información en los casos en que existe un defecto severo en la función de las acuaporinas.

La membrana peritoneal es diferente en cada persona. Según el sencillo método del colador, una membrana “poco porosa” necesita más tiempo para el paso de sustancias y la “muy porosa” necesita menos tiempo.

## **PAUTA DE TRATAMIENTO Y PRONÓSTICO DEL TEP, SEGÚN TIPO DE MEMBRANA PERITONEAL**

Alto: Diálisis adecuada y ultrafiltración insuficiente, necesitará: DPA / Día seco, permanencias cortas (60 minutos o menos), un mayor número de intercambios y volumen, y concentración de glucosa alta.

Promedio alto: Diálisis y ultrafiltración adecuada, necesitará: DPCA o DPA / Día húmedo, de 60 a 90 minutos de permanencia, puede necesitar incrementar volumen y un intercambio de concentración mayor, conveniente un intercambio diurno adicional.

Promedio bajo: Diálisis adecuada o inadecuada y ultrafiltración buena, necesitará: DPCA o DPA / Día húmedo, de 90 a 120 minutos de permanencia, puede requerir intercambio diurno adicional.

Bajo: Diálisis inadecuada y ultrafiltración excelente, necesitará: DPCA o DPA / Día húmedo, con permanencias largas, puede requerir intercambio diurno adicional o Hemodiálisis

Los bajos transportadores tardan más en perder el gradiente de glucosa y la difusión de pequeños solutos es más lenta, lo contrario sucede en los altos transportadores.

Como conclusión del capítulo podemos decir que los pacientes que se dializan adecuadamente se sienten mejor y pueden vivir más, por tanto, el conocimiento del comportamiento del peritoneo es un valioso instrumento para poder proporcionarles calidad de vida.

## BIBLIOGRAFÍA

1. **Bajo M.A., Selgas R.** Adecuación en diálisis peritoneal. La diálisis peritoneal. Montenegro J., Olivares J., DIBE 1999. Págs. 273-290.
2. **Curso de Diálisis Peritoneal.** Comisión de Formación Continuada. 2002.
3. **Churchil David N.** Adequacy of peritoneal dialysis: How much dialysis do we need?. Kidney International. Vol.46. Suppl. 48. 1994. S2-S6.
4. **Daurgidas, J.T.** Manual de diálisis. Masson, 1996
5. **DOQUI** for Peritoneal Dialysis Adequacy. National Foundation (1999).
6. **Florio,T. et al. J.** An Evaluation of Different Methods for Determining Total Drain Volume for 24-Hour for Clearances. Am Soc Nephrol, 2002; 13.
7. **Hischbach M., Lahlou A., Eyer D., et al.** Determination of individual ultrafiltration time (apex) and purification time by peritoneal equilibration test: Application to individual peritoneal dialysis modality prescription in children. Perit. Dial. Int. Vol. 16. 1996. Supplement 1. Págs. S557-S560.
8. **Friedlander, Mirian, et al. :** Advances in Peritoneal Dialysis, Vol. 11, 1995
9. **González de la Peña P.** Pruebas funcionales peritoneales.1º, y 3º Curso Andaluz de Diálisis Peritoneal para enfermería. 1995, 2000.
10. **Guerrero, A. Et al.** TEP con Icodextrina y glucosa a distintas concentraciones. Nefrología, Vol. XXII. Num. 4. 2002.
11. **Grzegorzewska A.E, et al.** Results of PET during treatment with polyglucose dialysis solution. Perit Dial Int. 2002 May- Jun; 22 (3)
12. **Levy.J, et al.** Oxford handbook of dialysis. Oxford University Press, 2001.
13. **Martín Govantes J., Moreno Vega A., Bedoya Pérez R., Sánchez Moreno A.** Diálisis peritoneal en la infancia. La diálisis peritoneal. Montenegro J., Olivares J., DIBE 1999. Págs. 505-535.
14. **Morgenstem Bruce Z.** Peritoneal equilibration in children. Perit. Dial. Int. Vol. 16. 1996. Supplement 1. Págs. S532-S542.
15. **Ortiz A., et al.** Test de equilibrio peritoneal con intercambio hipertónico: aplicación práctica en un programa de diálisis peritoneal. Nefrología, Vol. XXI. Núm. ,2001
16. **Pride, ET. et al.** Comparison of a 2,5% and 4.25% dextrose peritoneal equilibration test. Perit Dial Int 2002 May-Jun; 22 (3).
17. **Sánchez Payan J.** Protocolos del PET y KT/V. 2º Curso Andaluz de Diálisis Peritoneal para enfermería. 1997. Págs. 195-200
18. **Smit, W. et al.** A comparison between 1.36% and 3.86% glucose dialysis solutions for the Assessment of Peritoneal Membrane. Function Fourth European Peritoneal Dialysis Meeting, Madrid, Spain, April 15-18, 2000.
19. **Teixedo J.** Implicaciones clínicas del transporte peritoneal. Nefrología. Vol. XX. Suplemento 2. 2000. Págs. 53-61.
20. **Torán Montserrat D.** Evaluación de la función renal peritoneal. 2º Curso Andaluz de Diálisis Peritoneal para enfermería. 1997. Págs. 173-194.
21. **Twardowski J., Nolph Karl D., Prowant Barbara F., et al.** Peritoneal equilibration test. Peritoneal dialysis Bulletin. Volumen 7, Number 3. 1987. Págs. 138-146.
22. **Coronel, F. Montenegro, J. Selgas, R. Celadilla, O. Tejuca, M.** Manual práctico de Diálisis Peritoneal. Atrium Comunicación Estratégica S. L. Abril 2005.