

GRADO DE MEDICINA



**Estado nutricional de los
pacientes en diálisis peritoneal.
Uso de la Bioimpedancia
Eléctrica para su seguimiento.**

Autora: Enara Andrés Villares
Tutor: Juan José Sánchez Canel
Hospital General Universitario de Castellón
Servicio de Nefrología
Trabajo Final de Grado curso :2017-2018



TRABAJO DE FIN DE GRADO (TFG) - MEDICINA

EL/LA PROFESOR/A TUTOR/A hace constar su **AUTORIZACIÓN** para la Defensa Pública del Trabajo de Fin de Grado y **CERTIFICA** que el/la estudiante lo ha desarrollado a lo largo de 6 créditos ECTS (150 horas)

TÍTULO del TFG: Estado nutricional de los pacientes en diálisis peritoneal. Uso de la Bioimpedancia Eléctrica para su seguimiento

ALUMNO/A: Enara Andrés Villares

DNI: 72407394-J

PROFESOR/A TUTOR/A: Juan José Sánchez Canel

Fdo (Tutor/a): JUAN JOSÉ SÁNCHEZ CANEL

COTUTOR/A INTERNO/A (Sólo en casos en que el/la Tutor/a no sea profesor/a de la Titulación de Medicina):

ÍNDICE

1.	Resumen	1
	1.1 Resumen	1
	1.2 Abstract	2
2.	Extended summary	3
3.	Introducción	6
	3.1 Antecedentes	6
	3.2 Diálisis	6
	3.3 Nutrición	8
	3.4 Bioimpedancia Eléctrica Multifrecuencia	9
	3.5 Objetivos	10
4.	Material y métodos	10
	4.1 Diseño del estudio	10
	4.2 Búsqueda Bibliográfica	11
	4.3 Criterios de inclusión	12
	4.4 Criterios de exclusión	12
	4.5 Selección y recogida de datos	12
	4.6 Conflicto bioético	13
	4.7 Variables a estudio	13
	4.8 Métodos estadísticos	13
5.	Resultados	14
6.	Discusión	17
7.	Conclusión	21
8.	Agradecimientos	22
9.	Bibliografía	23
10.	Anexos	26

1. Resumen

Introducción: La malnutrición proteico- calórica aparece entre el 18-75% de los pacientes en tratamiento con diálisis peritoneal dependiendo de los métodos de evaluación utilizados. Los pacientes malnutridos presentan un riesgo cardiovascular y de mortalidad aumentado.

Objetivos: Valorar la evolución de los parámetros nutricionales medidos por métodos antropométricos y por bioimpedancia eléctrica durante los primeros dos años que el paciente permanece en diálisis peritoneal. Determinar si existen diferencias entre la proporción de pacientes diagnosticados de malnutrición por los diferentes métodos utilizados en cada uno de los momentos analizados.

Metodología: Se trata de un estudio observacional retrospectivo para valorar mediante parámetros antropométricos y por bioimpedancia eléctrica el estado nutricional de los pacientes de la unidad de diálisis peritoneal del Hospital General Universitario de Castellón. Se analizarán los datos que presentaban al inicio, al año y a los dos años.

Resultados: No se han observado diferencias estadísticamente significativas en el tiempo en los parámetros antropométricos, con un peso de $77,6 \pm 20$ kg al inicio comparado con $77,6 \pm 20,4$ kg(NS) al final y un IMC de $27,8 \pm 5,5$ a $27,9 \pm 5,4$ Kg/m²(NS). Sin embargo en la bioimpedancia se observa una tendencia que no llega a ser significativa, excepto en el porcentaje de malnutridos medidos por FTI donde existe una disminución significativa, del 43% al 20%. El resto de porcentajes de malnutrición son: IMC al inicio 80% y al final 86% (NS), LTI del 66% al 50% (NS), agua del 56% al 60% (NS), ángulo fase del 76 al 63% (NS). Las medias obtenidas tampoco han mostrado diferencias significativas: FTI de $10,8 \pm 6,5$ a $11,9 \pm 6$ Kg/m²(NS), LTI de $16,2 \pm 3,5$ a $15,3 \pm 3,6$ Kg/m² (NS), agua de $1,8 \pm 2$ a $1,1 \pm 1,5$ L(NS), ángulo fase de $5,5 \pm 1$ a $5,5 \pm 0,9^\circ$ (NS), E/I de $0,9 \pm 0,1$ L tanto al comienzo como al final del estudio (NS).

Conclusión: No encontramos diferencias entre las medias de parámetros antropométricos ni de bioimpedancia en el tiempo. Se observa una disminución significativa con el tiempo del porcentaje de pacientes malnutridos medidos por FTI y una tendencia a la disminución no significativa medido por el resto de parámetros de la bioimpedancia.

Palabras clave: Bioimpedancia eléctrica multifrecuencia, Diálisis peritoneal, Estado nutricional, Malnutrición y Enfermedad renal crónica.

1.2 Abstract

Introduction: the protein-energy malnutrition appears between 18-75% of the patients in treatment with peritoneal dialysis (PD) depending on the evaluation method used. Malnourished patients present a cardiovascular risk and increased mortality.

Objectives: To evaluate the evolution of the nutritional parameters measured by anthropometric methods and by electrical bioimpedance during the first two years that the patient remains on peritoneal dialysis. To assess if there are differences between the proportion of patients diagnosed of malnutrition by the different methods use in each of the analyzed moments

Methodology: This is a retrospective observational study to assess the nutritional status of patients in the peritoneal dialysis unit of the General University Hospital of Castellón using anthropometric parameters and multifrequency bioelectrical impedance. The data presented at the beginning, the year and the two years will be analyzed.

Results: No statistically significant differences were found over time in the anthropometric parameters, with a weight of 77.6 ± 20 kg at baseline compared with 77.6 ± 20.4 kg (NS) at the end and a BMI of 27.8 ± 5.5 to 27.9 ± 5.4 Kg / m² (NS). However, the bioimpedance shows a trend that is not significant, except in the percentage of medications with FTI medication where there is a significant decrease, from 43% to 20%. The rest of the malnutrition percentages are: BMI at the beginning 80% and at the end 86% (NS), LTI from 66% to 50% (NS), water from 56% to 60% (NS), angle phase from 76 to 63 % (NS). The FTI from 10.8 ± 6.5 to 11.9 ± 6 Kg / m² (NS), LTI from 16.2 ± 3.5 to 15.3 ± 3.6 Kg / m² (NS), water of $1,8 \pm 2$ to 1.1 ± 1.5 L (NS), phase angle from 5.5 ± 1 to 5.5 ± 0.9 ° (NS), E / I of $0,9 \pm 0.1$ L both at start as at the end of the study (NS).

Conclusion: We did not find differences between the means of anthropometric parameters nor of bioimpedance over time. A significant decrease over time was observed in the percentage of malnourished patients measured by FTI and a non-significant decrease tendency measured by the rest of the bioimpedance parameters.

Keywords: Multifrequency electric bioimpedance, Peritoneal dialysis, Nutritional status, Malnutrition, Chronic kidney disease.

2. Extended Summary

The protein-energy malnutrition appears between 18-75% of the patients in treatment with peritoneal dialysis (PD) depending on the evaluation method used. Malnourished patients present a cardiovascular risk and increased mortality.

The objective of the study is to assess the evolution of nutritional parameters measured by anthropometric methods and by electrical bioimpedance during the first two years that the patient remains on peritoneal dialysis and assess whether there are differences between the proportion of patients diagnosed of malnutrition with different methods.

This study was carried out to assess the nutritional status of patients in the peritoneal dialysis unit of the General University Hospital of Castellón by measurements using the multifrequency electric bioimpedance and anthropometric methods. It is a retrospective observational study.

Time 0 is established as the day the patient begins with peritoneal dialysis, where the analysis of the patients' body composition is performed. Since patients go every 2-3 months to medical check-ups at the unit, the parameters of their situation are collected every year and two years after those determinations made during the visit closest to those times. The parameters obtained in visits different from those programmed for any other incident will not be taken into account.

As anthropometric measures, the body mass index (BMI) will be measured and through the electric bioimpedance will be obtained the fat tissue index (FTI), lean tissue index (LTI), phase angle (50°), total body water, extracellular water and intracellular water.

The diagnostic criteria used for malnutrition with respect to body mass will be a BMI less than $23\text{kg} / \text{m}^2$ or a weight loss greater than 10% in 6 months according to the International Society of Metabolism and Kidney Nutrition (ISRNM)

To define the diagnosis of malnutrition using electrical bioimpedance, the following parameters will be taken into account: LTI less than 10% calculated for the general population, FTI greater than 90% of that calculated for the general population, ratio of extracellular / intracellular water greater than calculate, phase angle less than 6° .

The patient's medical records will be reviewed to collect demographic data such as date of birth, date of onset in dialysis, peritoneal dialysis modality, presence of diabetes, bronchopathies, heart disease, liver disease and current situation.

During the study, a total of 30 patients were observed, all of them in renal replacement therapy with continuous ambulatory peritoneal dialysis (CAPD). This sample is aged between 36 and 80 years with a median age of 61 years. The masculinity index is 60%, 18 patients.

Regarding the etiology of renal failure, the majority of patients, 40%, suffer from chronic glomerulonephritis and the second cause in frequency is ischemic nephropathy, 16.6% of patients. 60% of the patients who started peritoneal dialysis were already known in the service and were referred from the consult.

The patients included in the study present different pathologies. Hypertension is found in 83% of the patients observed. The second most associated disease is heart disease with 56% of patients.

No statistically significant differences were observed during the 2 years of study in anthropometric parameters. However, in the bioimpedancia there is a tendency that does not become significant.

The percentage of patients classified as malnutrition from entry into peritoneal dialysis to two years of treatment according to the method are: Body mass index (BMI) at baseline 80% and at the end 86% (NS), FTI from 43% to 20% ($p < 0,05$), LTI from 66% to 50% (NS), water from 56% to 60% (NS), angle phase from 76 to 63% (NS). The obtained means also showed no significant differences: Weight 77.6 ± 20 at baseline compared with 77.6 ± 20.4 (NS) at the end, BMI from 27.8 ± 5.5 to 27.9 ± 5.4 (NS), FTI from 10.8 ± 6.5 to 11.9 ± 6 (NS), LTI from 16.2 ± 3.5 to 15.3 ± 3.6 (NS), water of 1.8 ± 2 at 1.1 ± 1.5 (NS), phase angle from 5.5 ± 1 to 5.5 ± 0.9 (NS), E / I of 0.9 ± 0.1 both at the beginning and at the end of the study (NS).

The percentage of patients classified as malnutrition shows a slight decrease from the entry into peritoneal dialysis until two years of treatment if we take into account variables such as phase angle, percentage of fat and percentage of lean index.

However, if we take into account other measures such as total water or the BMI of patients, the number of malnourished people throughout the follow-up has a slight upward trend.

The fat index is the analytical result that shows the most improvement over the two years, with the percentage of malnourished people decreasing by 23%. On the contrary, the percentage of patients who have a total volume of water outside the normal range increases by 4% and the BMI by 6%.

In our study, although the average of the phase angle at the beginning was less than 6, no decrease in this was observed, maintaining the same values during the two years of study. However, we observed with PD permanence a non-significant tendency to a lower percentage of patients with phase-descended angles. The average angle of the phase in our sample is 5.5°, this may be due to the fact that our study patients have a higher median age than on othe studies. The high percentage of overweight that patients in the sample have also been able to contribute negatively in the angle [21], as well as other pathologies that patients may have and that have been mentioned in table 1 of the results section. The strict control of these patients by the peritoneal dialysis unit with reviews every 2-3 months could explain that the average angle of the phase remained stable throughout the study.

When drawing conclusions about the utility of electric bioimpedance in the diagnosis of malnutrition of patients on peritoneal dialysis, our study, following two years of 30 patients in the unit, has observed that the percentage of malnourished did not show or increases nor statistically significant decreases to be considered clinically relevant.

The vast majority of patients obtain at least one altered result from these 5 measurements, being diagnosed of malnutrition even though the other four parameters can be within normal values. Therefore, it would be necessary to establish a consensus to delimit the ranges of normality for each of the values, as well as to systematize diagnostic criteria of malnutrition within the bioimpedance.

A study with a broader cohort would be needed, followed by more time, to obtain statistically significant conclusions.

3. Introducción

3.1 Antecedentes

En los últimos años en España los enfermos con enfermedad renal crónica (ERC) han crecido, alcanzando una prevalencia del 22% en mayores de 64 años y de un 40% en mayores de 80 años. Este aumento es debido al envejecimiento de la población y a los malos hábitos de vida. Cada año 6000 pacientes con ERC en toda España necesitan iniciar un tratamiento renal sustitutivo, esto supone el 3% del presupuesto del Sistema Nacional de Salud [1].

Existen distintos factores de riesgo que contribuyen al desarrollo de ERC como son la hipertensión, diabetes, obesidad, insuficiencia cardiaca o la cardiopatía isquémica. La comorbilidad junto con la edad avanzada y el deterioro nutricional tienen influencia en el pronóstico de estos pacientes tanto en hospitalización como en supervivencia [2] [3].

La ERC se caracteriza por la presencia de un filtrado glomerular inferior a 60ml/min/1,73 m² o lesión renal con presencia de anomalías estructurales o funcionales del riñón durante al menos tres meses. Estas anomalías pueden hallarse en muestras anatomopatológicas realizadas por biopsia, técnicas de imagen o por marcadores de daño renal sanguíneos y urinarios [4].

La clasificación de la ERC se lleva a cabo mediante la tasa de filtrado glomerular (TFG) y la albúmina, la cual diferencia en 5 grados de menor a mayor gravedad.

Estadio 1: TFG > 90ml/min/1,73m² con signos de alteración renal.

Estadio 2: TFG 60-89 ml/min/1,73m² con signos de alteración renal.

Estadio 3a: TFG 59-45 ml/min/1,73m²

Estadio 3b: TFG 44-30 ml/min/1,73m²

Estadio 4: TFG 15-29 ml/min/1,73m². Se comienza la preparación para la terapia sustitutiva y se sigue en consultas de ERC avanzada.

Estadio 5: TFG <15 ml/min/1,73m². En este grado se valora el inicio de la terapia sustitutiva renal.

3.2 Diálisis

Para el tratamiento de la ERC existen tres tipos de terapia renal sustitutiva, el trasplante renal, hemodiálisis (HD) y diálisis peritoneal (DP). El tipo de técnica debe ser elegido por el paciente y su familia, siempre que no haya un impedimento técnico o médico.

La diálisis peritoneal es una técnica la cual usa el peritoneo como membrana de diálisis. Según el registro de enfermos renales de España un 16,4% de los enfermos empiezan utilizando este sistema [1].

Esta técnica se basa en la difusión y convección de solutos entre la microcirculación peritoneal y la cavidad peritoneal donde se introduce el líquido de diálisis. La solución de diálisis esta formada por un agente osmótico, un tampón y electrolitos. Existen diferentes fórmulas de diálisis adaptando la concentración de electrolitos a las necesidades del paciente, teniendo todas ellas en común la ausencia de potasio y una concentración de sodio entre 132-134 mM [5].

Como ocurre con los electrolitos para el uso clínico hay varios agentes osmóticos utilizados como glucosa 180 Da, icodextrina 5.000-6.000 Da y aminoácidos 126 Da. Estos agentes son necesarios para que se pueda producir el intercambio de solutos ya que proporcionan un balance negativo de los fluidos. En la actualidad el más utilizado es la glucosa y su forma de presentación puede ser en tres concentraciones diferentes.

Los tampones pueden ser de bicarbonato, lactato o una combinación de ambos. Siendo necesario realizar un seguimiento del estado ácido-base del paciente, ya que una infradiálisis podría causar una acidosis metabólica y una concentración alta del tampón, una alcalosis metabólica [6].

Para que se pueda producir el intercambio es necesario un catéter que permita la comunicación, este catéter se coloca vía quirúrgica antes de comenzar la DP y permanecerá colocado el tiempo que el paciente esté en terapia [5].

Existen varios tipos de diálisis peritoneal, las más utilizadas son la diálisis peritoneal automatizada y la diálisis peritoneal continua ambulatoria.

La diálisis peritoneal automatizada consiste en hacer el intercambio del líquido con una máquina cicladora por la noche. Esta máquina infunde y posteriormente drena de forma repetida el líquido de diálisis mientras el paciente está durmiendo. Con esta técnica el paciente podrá realizar sus actividades diarias de forma normal.

En la diálisis continuada ambulatoria el intercambio de soluciones se lleva a cabo de forma manual. El paciente realiza el cambio del líquido dializador en su domicilio 4 veces al día, es decir, cada 6 horas y el procedimiento suele tardar unos 30 minutos [7] [8].

Las ventajas de la diálisis peritoneal comparada con la hemodiálisis son varias:

- Mayor control de la acidosis.
- Aumento en el control de la anemia.
- Volumen extracelular menos fluctuante.
- Mayor preservación de diuresis residual.
- Dieta menos restrictiva.
- Mejor control de la fosforemia y del hiperparatiroidismo.

Entre los inconvenientes se encuentran:

- Mayor incidencia de peritonitis.
- Peor control lipídico.
- Mayor tasa de vasculopatía periférica.
- Presencia de un catéter abdominal.
- Menor supervivencia de la técnica.

3.3 Nutrición

La ERC en fases avanzadas es un estado patológico que ocasiona un desbalance en el organismo al acumular productos patológicos del metabolismo celular que puede ocasionar grandes riesgos a la salud. Desde hace varias décadas ha tomado importancia el estado nutricional de los enfermos renales y su efecto en la morbimortalidad de dichos pacientes. Las alteraciones en el estado nutricional se han descrito en la literatura con numerosos términos lo cual podía crear confusión, hasta que en el 2008 la Sociedad Internacional de Nutrición Renal y Metabolismo propuso el término protein-energy wasting (PEW), desgaste proteico energético (DPE) en español. Esto supuso un punto de partida unificando todo los términos anteriormente utilizados para mejorar el conocimiento y necesidades de los enfermos renales [9].

El término PDE hace referencia al déficit de las reservas energéticas y proteicas junto con un estado hipercatabólico que causa alteraciones en el estado nutricional del paciente aumentando su morbimortalidad. Se estima que la prevalencia de pacientes con DPE en diálisis oscila entre el 18-75%, esta oscilación tan amplia de porcentajes se debe a las diferentes técnicas de medición y puntos de corte empleados en diferentes estudios por lo que impide sacar conclusiones válidas [10] [9].

Los pacientes en diálisis tienen unos requerimientos nutricionales diferentes a los de la población general. La anorexia, el aumento del catabolismo proteico, el alto consumo energético, las alteraciones endocrinas y la acidosis metabólica que pueden llegar a tener contribuyen al DPE y con ello aumentan la morbimortalidad al empeorar su estado nutricional y el desgaste muscular [10].

Durante la diálisis peritoneal el paciente no tiene que hacer una restricción hídrica tan grande como en la hemodiálisis. Tanto la ingesta de calcio como la ingesta proteica deben ser un poco más elevadas que en la población sana, debido al aumento del catabolismo y la disminución en la absorción de Ca. El potasio requiere una monitorización periódica ya que se estima que las muertes por hiperpotesemia en diálisis representa el 3-5% [11] [12].

Teniendo todo esto en cuenta es muy difícil mantener una dieta con un buen equilibrio ácido-base y con la cantidad de iones apropiada. Es por ello que cobra importancia el seguimiento estrecho de estos pacientes y un plan individualizado dependiendo del estado de cada uno.

3.4 Bioimpedancia Eléctrica Multifrecuencia

Según el registro de Diálisis y Trasplante de la Sociedad Española de Nefrología de 2016, la mortalidad anual de los pacientes en DP es del 9,5%. Sobre todo fallecieron por causas cardiovasculares e infecciosas que en muchas ocasiones se relacionaban con la malnutrición y la inflamación. Estos datos se han mantenido estables en esta década [13].

En los últimos años ha cobrado importancia la bioimpedancia eléctrica como método diagnóstico de desnutrición, por su precisión, precio, fácil uso y objetividad a la hora de monitorizar el estado nutricional en los diferentes compartimentos del cuerpo (materia grasa, magra, IMC) y el estado hídrico, haciendo diferencias entre el agua total, intracelular y extracelular [14] [15].

Este método tiene su fundamento en la conducción de una corriente de baja intensidad por el cuerpo del paciente. Se basa en el principio de que los tejidos biológicos se pueden comportar como conductores o aislantes y cada uno de ellos tiene diferentes velocidades de conducción. El hueso se comporta como aislante, la masa magra conduce la electricidad con más facilidad ya que tiene alto contenido en agua y electrolitos mientras que la masa grasa la conduce más lentamente [10] [16].

3.5 Objetivos:

Hipótesis de trabajo:

No existen diferencias en los parámetros nutricionales medidos por bioimpedancia eléctrica de los pacientes que son controles de sí mismos, analizados en diferente tiempo durante la diálisis peritoneal.

Objetivo primario del estudio:

Valorar la evolución de los parámetros nutricionales medidos por métodos antropométricos y por bioimpedancia eléctrica durante los primeros dos años que el paciente permanece en diálisis peritoneal.

Objetivo secundario del estudio:

Valorar si existen diferencias entre la proporción de pacientes diagnosticados de malnutrición por los diferentes métodos utilizados, parámetros antropométricos y por bioimpedancia eléctrica en cada uno de los momentos analizados.

4. Material y métodos

4.1 Diseño del estudio

Este estudio se ha realizado para valorar el estado nutricional de los pacientes en la unidad de diálisis peritoneal del Hospital General Universitario de Castellón mediante mediciones usando la bioimpedancia eléctrica multifrecuencia y métodos antropométricos. Se trata un estudio observacional retrospectivo.

Se establece como tiempo 0, el día que el paciente comienza con la diálisis peritoneal, donde se realiza el análisis de la composición corporal de los pacientes. Dado que los pacientes acuden cada 2-3 meses a revisiones médicas a la unidad, se recogen los parámetros de su situación al año y a los dos años de aquellas determinaciones realizadas en la visita más próxima a dichos momentos. No se tendrán en cuenta los parámetros obtenidos en visitas diferentes a las programadas por cualquier otra incidencia.

Los parámetros a estudio se recopilarán en la hoja de recogida de datos (Anexo 1)

Como medidas antropométricas se medirá el IMC y mediante la bioimpedancia eléctrica se obtendrá el índice de tejido graso (FTI), índice de tejido magro (LTI), ángulo de fase (50°), agua corporal total, agua extracelular y agua intracelular.

Los criterios diagnósticos utilizados para malnutrición respecto a la masa corporal serán un IMC menor de 23kg/m² o una pérdida de peso superior al 10% en 6 meses según la Sociedad Internacional de Metabolismo y Nutrición Renal (ISRNM).

Para definir el diagnóstico de malnutrición usando la bioimpedancia eléctrica se tendrán en cuenta los siguientes parámetros: LTI inferior al 10% calculado para la población general, FTI superior al 90% del calculado para la población general, proporción de agua extracelular/intracelular mayor de la calculada, ángulo de fase inferior a 6°.

Se revisarán las historias clínicas de los pacientes para recoger datos demográficos como la fecha de nacimiento, fecha de inicio en diálisis, modalidad de diálisis peritoneal, presencia de diabetes, broncopatía, cardiopatía, hepatopatía y situación actual.

Todos los pacientes firmarán el consentimiento informado (Anexo 2) y la carta de confidencialidad de datos (Anexo 3). El investigador firmará el compromiso de confidencialidad (Anexo 4).

4.2 Búsqueda bibliográfica

Se realizó una búsqueda bibliográfica sobre el tema expuesto usando el siguiente método:

-Se buscaron artículos o estudios que describieran la enfermedad renal crónica y su epidemiología, tipos de diálisis peritoneal, el estado nutricional de los enfermos renales, la técnica de bioimpedancia eléctrica multifrecuencia, su funcionamiento y estudios relacionados con su aplicabilidad en los enfermos en diálisis.

-Los idiomas de los artículos seleccionados han sido inglés y español.

-Las bases de datos utilizadas han sido: PubMed, Elsevier, Oxford Academic, Tripdatabase y Senefro.

-Las palabras claves utilizadas han sido: enfermedad renal crónica, estado nutricional, diálisis peritoneal y bioimpedancia eléctrica.

4.3 Criterios de inclusión

Se incluirán sucesivamente los pacientes que comenzaron la diálisis peritoneal después de que se implantara el uso de la bioimpedancia eléctrica multifrecuencia en el 2012 en el servicio de nefrología. Para ser incluidos en el estudio, los pacientes tienen que haber permanecido al menos dos años utilizando esta técnica de diálisis y tener tres mediciones realizadas de las cuales una tendría que ser al comienzo de la diálisis, al año y a los dos años.

Deberá tener una edad mayor de 18 años y haber sido incluido en el programa de diálisis de la unidad por enfermedad renal crónica estadio 5.

4.4 Criterios de exclusión

Se excluirán todos los casos prevalentes, al igual que a todos aquellos pacientes con expectativa de vida menor a dos años, a los que cambiaron a hemodiálisis o se sometieron a un trasplante renal antes de los dos años, al no ser posible cumplir con los periodos analíticos.

Además, se descartarán los pacientes con enfermedad renal crónica estadio 3 ó 4 por síndrome cardiorenal o aquellos pacientes portadores de prótesis metálicas o marcapasos al no poder realizar mediciones con la bioimpedancia eléctrica multifrecuencia.

4.5 Selección y recogida de datos

Los datos de los pacientes han sido cedidos por el servicio de Nefrología. Los valores recopilados con la bioimpedancia eléctrica multifactorial se han obtenido desde el programa Fluid Management de Fresenius Medical Care y los datos sobre comorbilidades e historia de la enfermedad renal han sido obtenidos mediante el programa Nefrosoft Visual Limes.

Para mantener el anonimato de los pacientes se utilizará un número ordenado del 1 al 30 que se asigna en función de una tabla de números aleatorios generada por el programa informático SISA on line. Se dispondrá de una plantilla separada con los números y los pacientes.

4.6 Conflicto bioético

El presente estudio está pendiente de aprobar por el Comité de Investigación Clínica del hospital y cumple todas las recomendaciones éticas internacionales para la investigación y ensayos clínicos en humanos recogidas en la Declaración de Helsinki de 1964.

4.7 Variables a estudio

Las variables objeto a comparar han sido obtenidas por el programa Fluid Management de Fresenius Medical Care y son de tipo cuantitativas continuas: Índice de masa corporal (IMC), índice de tejido magro (LTI) Kg/m^2 , índice de tejido graso (FTI) Kg/m^2 , agua total, ángulo de fase a 50 KHz y proporción de agua extracelular/ intracelular (E/I).

Mediante el programa Nefrosoft Visual Limes se han recogido para el estudio varias variables cualitativas: Enfermedad de base, técnica de diálisis, procedencia, sexo, diabetes, broncopatía, cardiopatía, dislipemia, hepatopatía, hipertensión arterial y peritonitis. Estas no serán objeto de estudio sino que serán utilizadas a modo descriptivo.

4.8 Métodos estadísticos

Previo a la realización del estudio se ha calculado el tamaño muestral para la comparación bilateral de proporciones emparejadas por medio del programa Epidat 3.1.

Los pacientes serán controles de sí mismos y el contraste es bilateral ya que la hipótesis nula es la ausencia de diferencias por lo que se ha utilizado la comparación de proporciones emparejadas.

El tamaño muestral (n) será calculado con el objetivo de encontrar diferencias entre la proporción de pacientes malnutridos con enfermedad renal en estadio 5 antes de iniciar diálisis peritoneal, al año y a los dos años de su inicio.

Se define Epsilon (D) que es la mínima diferencia entre las proporciones que se considera de importancia como un 35%.

Proporción 1 (antes del inicio) = 60%.

Proporción 2 (a los dos años del inicio) = 25%.

Potencia= 80%.

Nivel de confianza= 0,95.

Resultado= 30 sujetos necesarios.

Los datos serán analizados con el programa SPSS versión 21. Se aplicará el test de Kolmogorov-Smirnov para comprobar si las variables a estudio siguen una distribución normal.

Para el análisis estadístico de las variables cuantitativas con distribución normal se calculará tanto medidas de tendencia central (media) como de dispersión (desviación estándar) así como sus intervalos de confianza. En aquellas variables que no presenten una distribución normal se calculará su mediana.

Las variables descriptivas del estudio son en su mayoría cualitativas dicotómicas, sus resultados se expresarán con su frecuencia y porcentaje.

Para comparar dos variables paramétricas con distribución normal se aplicara el test T de Student para datos apareados ya que los pacientes son controles de ellos mismos y en más de dos mediciones el test de ANOVA de medidas repetidas. Para la comparación de dos variables que no presentan distribución normal se utilizará el test no paramétrico de Wilcoxon para datos apareados y en mas de dos mediciones la prueba no paramétrica de F de Friedman. Se considerará estadísticamente significativo una probabilidad de error α menor de 0,05.

5.Resultados

Durante el estudio se han observado a un total de 30 pacientes, todos ellos en terapia renal sustitutiva con diálisis peritoneal continua ambulatoria (DPCA).

Esta muestra tiene edades comprendidas entre los 36 y 80,3 años (Intervalo de confianza del 95%) con una mediana de edad de 61,9 años y un rango intercuartil del 25-75% de 48,8- 67,3 años.

En la tabla 1 se desarrollan los datos demográficos de los pacientes. En cuanto a la etiología del fallo renal, la mayoría de los pacientes, 40%, padecen glomerulonefritis crónica y la segunda causa en frecuencia es la nefropatía isquémica con un 16,6% de los pacientes.

La totalidad de los pacientes clasificados en el grupo de enfermedad renal hereditaria padecen enfermedad renal poliquística. De los dos pacientes que corresponden al grupo de otras enfermedades uno de ellos es de causa no filiada y el otro ha sido diagnosticado de amiloidosis.

Respecto a la procedencia de los pacientes, el 60% de los pacientes que comenzaron la diálisis peritoneal ya eran conocidos en el servicio y fueron remitidos desde consulta. Los pacientes que ya estaban en hemodiálisis y decidieron cambiar de técnica constituyen el segundo grupo mas frecuente representando un 16,6% de los datos.

Los pacientes incluidos en el estudio presentan distintas patologías. Los pacientes en diálisis peritoneal tienen varias comorbilidades asociadas, la mayoría de ellos se consideran pacientes pluripatológicos. La hipertensión arterial se encuentra en un número elevado, con un porcentaje del 83% de los pacientes observados. La segunda enfermedad más asociada es la cardiopatía con un 56% de los pacientes.

El número de pacientes que padecieron por lo menos un episodio de peritonitis bacteriana derivada de la técnica de diálisis a lo largo del estudio es del 46,6%.

Tabla 1. Características basales de los pacientes.

	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Sexo (Masculino/Femenino)	18/14	60/40
Etiología		
Glomerulonefritis crónica	12	40
Nefritis intersticial crónica	3	10
Nefritis vascular	5	16,6
Nefropatía diabética	4	13,3
Causa Hereditaria	4	13,3
Otras causas	2	6,6
Procedencia		
Urgencias	4	13,3
Trasplante	3	10
Hemodiálisis	5	16,6
Consulta	18	60
Comorbilidades		
Diabetes (Si/No)	9/21	30/70
Dislipidemia (Si/No)	13/17	43,3/56,6
Cardiopatía (Si/No)	17/13	56,6/43,3
HTA (Si/No)	25/5	83,3/16,6
Broncopatía (Si/No)	2/28	6,6/93,3
Hepatopatía (Si/No)	7/23	23,3/76,6
Peritonitis (Si/No)	14/16	46,6/53,3

En la tabla 2 se muestra el número y porcentaje de pacientes con malnutrición medidos con la bioimpedancia eléctrica teniendo en cuenta los parámetros descritos en el apartado material y métodos.

El porcentaje de pacientes clasificados de malnutrición, muestra una leve disminución desde la entrada en diálisis peritoneal hasta los dos años de tratamiento si tenemos en cuenta las variables como el ángulo fase, el porcentaje de materia grasa y el porcentaje de materia magra.

Sin embargo si tenemos en cuenta otras medidas como el agua total o el IMC de los pacientes, el número de malnutridos a lo largo del seguimiento se mantiene estable.

El índice de materia grasa es el resultado analítico que mayor mejoría muestra a lo largo de los dos años, descendiendo el porcentaje de malnutridos en un 23%, siendo el único parámetro con una disminución estadísticamente significativa ($p < 0,05$). Por el contrario el porcentaje de pacientes que tienen un volumen de agua total fuera de los rangos de normalidad aumenta en un 4% y el IMC en un 6%.

Tabla 2. Porcentaje de pacientes con marcadores de malnutrición en la bioimpedancia

	0		1		2	
	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje
IMC (Kg/m^2)	24	80	27	90	26	86 (NS)
FTI (Kg/m^2)	13	43	9	30	6	20 ($p < 0,05$)
LTI (Kg/m^2)	20	66	19	63	15	50 (NS)
Agua (L)	17	56	13	43	18	60 (NS)
Afase (50°)	23	76	17	56	19	63 (NS)

Valores de normalidad: IMC 19-23 Kg/m^2 , LTI 11-16 Kg/m^2 , FTI 7-19,5 Kg/m^2 , OH 1- - 1 Litros, Afase < 6. NS= no significativo, $p > 0.05$. Significativo, $p < 0,05$.

En la tabla 3 se exponen las medias y sus desviaciones estándar de todas las medidas realizadas con la bioimpedancia eléctrica y las medias antropométricas de los pacientes. Comparando las medias de la muestra al inicio de la diálisis, al año y a los dos años los resultados obtenidos evidencian que hay pequeñas variaciones a lo largo de el tiempo en todas las variables. Al realizar el test de Anova ninguna de éstas mediciones muestra un aumento o disminución lo suficientemente amplio como para considerarlo estadísticamente significativo.

Tabla 3. Medias y desviación estándar de la muestra.

	0	1	2	Significación estadística
Peso (Kg)	77,6±20	78,2±20,7	77,6±20,4	NS
IMC (Kg/m ²)	27,8±5,5	27,9±5,6	27,9±5,4	NS
FTI (Kg/m ²)	10,8±6,5	11,2±6,5	11,9±6	NS
LTI (Kg/m ²)	16,2±3,5	16,3±3,4	15,3±3,6	NS
E/I (L)	0,9±0,1	0,8±0,1	0,9±0,1	NS
Agua (L)	1,8±2	0,5±1,7	1,1±1,5	NS
Afase (50°)	5,5±1	5,8±0,8	5,5±0,9	NS

0= medidas antes de comenzar la diálisis. 1= medidas al año, 2= medidas a los dos años. NS= no significativo, $p > 0.05$.

6. Discusión

La malnutrición en los pacientes con enfermedad renal crónica es un tema de especial relevancia, ya que tiene una alta prevalencia y repercute en la morbimortalidad de dichos pacientes. Diversos artículos publicados que tratan sobre este mismo tema, registran porcentajes de pacientes malnutridos muy amplios, hallando diferencias tan grandes como del 20% al 80% de los pacientes [17]. Este amplio rango se debe a los distintos métodos utilizados para valorar la malnutrición, como son las medidas analíticas, antropométricas, encuestas nutricionales o valores recogidos con la bioimpedancia eléctrica. Cada método utilizado valora y clasifica a los pacientes nutricionalmente de manera diferente y algunos de estos métodos son difícilmente reproducibles, produciendo una gran heterogeneidad entre estudios, lo que provoca que la fiabilidad de los resultados no pueda ser completa.

En los últimos años se está empezando a utilizar la bioimpedancia eléctrica como método diagnóstico, ya que es un método inocuo y fácilmente reproducible. Mediante este método se pueden obtener de una manera rápida resultados sobre los diferentes compartimentos corporales y se puede conocer con gran exactitud el balance hídrico del paciente.

Según el criterio que usemos para definir la malnutrición de nuestros pacientes, la incidencia varía mucho. Un estudio realizado en el Hospital de Segovia muestra tasas de malnutrición del 26% teniendo en cuenta el IMC. Mientras que si en vez de utilizar el IMC, se empleaba como medición la materia grasa, el porcentaje de malnutridos descendía al 18% en el mismo grupo de pacientes y aumentaba hasta un 60% si el método diagnóstico de malnutrición utilizado era el ángulo fase menor de 6° [17].

En nuestro estudio se ha podido observar esa variación. Si tenemos en cuenta el IMC a

los dos años de terapia, el número de pacientes con malnutrición suponen un 86%, sin embargo si considerásemos el porcentaje de materia grasa esta proporción descendería hasta solo un 20% y si se tuviera en cuenta el índice de materia magra, el porcentaje de malnutridos sería de un 50%. Aunque en nuestro estudio también se pueden ver estas variaciones, los porcentajes de pacientes con malnutrición comparados con el estudio realizado en el Hospital de Segovia son dispares. Esto puede deberse a que el estudio realizado en Segovia es de corte transversal, la duración media de los pacientes en terapia renal sustitutiva cuando se recogieron los datos era de 47 meses, el número de participantes fue de 42 pacientes y solo consideraron malnutrición aquellos valores menores de lo normal, sin considerar, los valores por encima del límite superior como malnutrición. Tanto el aumento de masa magra como el descenso, son parámetros de malnutrición.

Los resultados obtenidos en nuestro estudio muestran una mejoría en el índice de tejido magro, índice de tejido graso y ángulo de fase. Mostrando un descenso a lo largo de los dos años del porcentaje de malnutridos del 66% al 50%, del 43% al 20% y del 76% al 63% respectivamente, el único parámetro con una disminución estadísticamente significativa es el FTI. El IMC y agua corporal muestran una tendencia no significativa al aumento en el número de malnutridos, siendo de un 80% a un 86% y de un 56% a un 60% de los pacientes respectivamente. El porcentaje de agua extracelular/intracelular se muestra invariable a lo largo de los dos años. Las diferencias de porcentajes sugieren que no existe una única medida para la valoración del estado nutricional del paciente en DP.

La bibliografía disponible sobre el tema muestra que el peso de los pacientes se incrementa durante la diálisis, esto en su mayor parte se produce a expensas de la materia grasa aunque también puede ser causado por el aumento en volumen de líquido extracelular y las soluciones de diálisis con glucosa [14]. Aunque el sobrepeso ha demostrado ser causante de la enfermedad renal crónica, ya que favorece la hiperfiltración renal, en los enfermos dializados se ha demostrado un efecto paradójico donde un IMC menor de 23 aumenta la mortalidad al ocurrir antes el DPE, presentándose una relación inversamente proporcional entre el IMC y la mortalidad.

El estudio realizado por Kitty J. Jager et al, compara de manera prospectiva el estado nutricional de los pacientes en hemodiálisis y diálisis peritoneal. En este estudio se observa que el estado nutricional de los pacientes en diálisis mejora en los primeros dos años de terapia. Para establecer esa conclusión realizaron un seguimiento a más de 400 pacientes durante dos años. Al ser un estudio prospectivo varios pacientes fallecieron y

otros cambiaron de técnica de diálisis. Se tuvieron en cuenta, además de varias medidas incluidas en nuestro estudio, datos analíticos, presión arterial, función renal residual, estado ácido/base y dosis de diálisis demandada [18].

En comparación con el trabajo anterior en nuestro estudio después de realizar el test de ANOVA no se encuentran diferencias significativas en ninguno de los parámetros medidos. Esto puede ser debido al pequeño número de pacientes incluidos y a que no se ha tenido en cuenta el estado analítico o urémico del paciente. Nuestro estudio, al ser de tipo descriptivo retrospectivo solo ha observado a pacientes cuya duración en diálisis peritoneal fuera de un mínimo de dos años, habiendo excluido a los participantes fallecidos. Esto ha podido causar una falta de diferencias en el estado nutricional a lo largo del estudio al observar a pacientes que parten con un estado nutricional estable, lo que les ha podido permitir esa larga supervivencia sin necesidad de un cambio de técnica.

En una revisión realizada por L. Llames et al, se demostró que la reducción del ángulo de fase se correlacionaba inversamente con la edad del paciente. Se evidenció que valores del ángulo de fase inferiores a 6 se relacionaban con un peor pronóstico en comparación con aquellos pacientes con un valor superior a este. Esta revisión mostró una correlación inversamente proporcional entre el ángulo fase y el IMC. Los pacientes con un IMC mayor de 30 mostraban una reducción superior que los pacientes normopeso [19].

Otro estudio realizado por varias universidades italianas donde utilizaron la bioimpedancia eléctrica para valorar el estado nutricional y la supervivencia de 48 pacientes en DP demostró que el ángulo de fase es un marcador independiente de la supervivencia de dichos pacientes. En este estudio demostraron la utilidad del ángulo fase tanto como predictor de mortalidad a dos años como marcador del estado nutricional. La media del ángulo fase en los pacientes de este estudio fue de 6,3° y menos de la mitad de los pacientes tenían un ángulo fase inferior a 6° [20].

En nuestro estudio, aunque la media del ángulo fase al inicio fuese inferior a 6°, no se ha evidenciado ningún descenso de este, manteniendo los mismos valores durante los dos años de estudio. Sin embargo, observamos que con la permanencia en DP se da una tendencia no significativa a un menor porcentaje de pacientes con ángulo fase descendido. La media del ángulo fase en nuestra muestra es de 5,5°, esto puede ser debido a que en nuestro estudio los pacientes tienen una mediana de edad mayor que el estudio anterior. El porcentaje tan alto de sobrepeso que tienen los pacientes de la muestra también ha podido contribuir negativamente en el ángulo fase [21], así como

otras patologías que puedan tener los pacientes y que han sido mencionadas en la tabla 1 del apartado de resultados. El estricto control de estos pacientes por parte de la unidad de diálisis peritoneal con revisiones cada 2-3 meses podría explicar que la media del ángulo fase se mantenga estable a lo largo del estudio.

Un estudio realizado por el Hospital Infanta Leonor de Madrid utilizó la bioimpedancia eléctrica para examinar el estado hídrico de 8 pacientes en DP durante una media de 6 meses. La media de agua total fue de 4,8 L y 6 de los 8 pacientes presentaban sobrehidratación representando el 75% de la muestra. Sin embargo, en otro estudio el porcentaje de sobrehidratación es tan solo del 10% [16]. En nuestra muestra, la media de pacientes con sobrehidratación es de un 56% y asciende a un 60% a los dos años. Aunque se muestre un porcentaje de sobrehidratación con tendencia ascendente, esta no es estadísticamente significativa y no se ha podido contrastar esa tendencia con ningún otro estudio similar.

Cabe destacar que a nivel probabilístico, siguiendo los porcentajes que se muestran en la tabla 2, es altamente probable que un paciente sea catalogado como malnutrido al disponer de cinco parámetros diferentes para medir el estado nutricional. La gran mayoría de los pacientes obtienen al menos un resultado alterado de estas 5 mediciones, siendo diagnosticados de malnutrición aún pudiendo tener los otros cuatro parámetros dentro de los valores de normalidad. Por lo tanto, es necesario establecer un consenso para delimitar los rangos de normalidad para cada uno de los valores, así como sistematizar unos criterios diagnósticos de malnutrición dentro de la bioimpedancia, logrando así que los resultados de futuras investigaciones sean homogéneos en cuanto a herramientas y criterios diagnósticos de malnutrición, permitiendo elevar la calidad de la futura evidencia científica.

Si tenemos en cuenta las medias obtenidas en las tres mediciones y se comparan con los valores de normalidad para cada una de las variables se observa una tendencia a la normalidad, siendo el rango normal del índice de materia magra 11-16 Kg/m² y la media de la muestra obtenida a los dos años de 15,3Kg/m², al igual que ocurre con el índice de materia grasa donde la normalidad es de 7-19,5 Kg/m², y la media obtenida por el estudio es de 11,9Kg/m².

La muestra de pacientes, parte de un estado nutricional cercano al intervalo de normalidad al inicio de la diálisis. Esto puede deberse a que los pacientes siguen un estrecho control en consulta y la mayoría de ellos (60%) son ya conocidos y seguidos en

consulta de ERC avanzada mucho antes de empezar la terapia renal sustitutiva. Otra de las razones puede ser la edad de los pacientes, siendo la mediana de edad 61 años, con edades comprendidas entre los 36 y los 80 años. Las personas que optan por la diálisis peritoneal como técnica de terapia renal sustitutiva suelen ser pacientes jóvenes que gozan de un mejor estado nutricional.

El número de pacientes que padecieron por lo menos un episodio de peritonitis bacteriana derivada de la técnica de diálisis a lo largo del estudio es del 46,6%.

Estos eventos de peritonitis pueden repercutir en el estado nutricional de los pacientes ya que en la fase aguda se aumentan las pérdidas peritoneales de proteínas y cae la ultrafiltración. En casos graves, como ocurrió en el caso de algún paciente, es necesario retirar el catéter para su curación y pasar temporalmente a hemodiálisis hasta que se resuelva la infección.

7. Conclusión

A la hora de sacar conclusiones sobre la utilidad de la bioimpedancia eléctrica en el diagnóstico de malnutrición de los pacientes en diálisis peritoneal, nuestro estudio ha observado en 30 pacientes de la unidad de diálisis peritoneal que tanto los parámetros antropométricos como los de composición corporal medidos por bioimpedancia se mantuvieron estables, sin encontrar diferencias estadísticamente significativa durante dos años de seguimiento.

El porcentaje de pacientes con criterios de malnutrición no mostró ni aumentos ni disminuciones estadísticamente significativas durante el tiempo, excepto para el FTI donde hallamos una disminución significativa si comparamos los datos al inicio del estudio, al año y a los dos años.

La gran mayoría de los pacientes obtienen al menos un resultado alterado de los 5 criterios analizados, por lo que son diagnosticados de malnutrición a pesar de tener los otros cuatro parámetros dentro de los valores de normalidad. Sería recomendable establecer un consenso a la hora de delimitar los rangos de normalidad para cada uno de los valores, así como sistematizar unos criterios diagnósticos de malnutrición dentro de la bioimpedancia.

Se necesitaría un estudio con una cohorte mas amplia, seguida por mas tiempo, para

obtener conclusiones estadísticamente significativas.

8. Agradecimientos

Quiero dar mi más sentido agradecimiento a mi tutor, Juan José Sánchez Canel, por toda su ayuda y dedicación a este proyecto.

A mis padres y hermano por su incondicional apoyo a lo largo de estos años y a todos mis compañeros de la carrera y amigos, con los que he compartido tanto durante estos años.

9. Bibliografía

1. Ministerio de Sanidad, Servicios sociales e Igualdad. Documento Marco sobre Enfermedad Renal Crónica (ERC) dentro de la Estrategia de Abordaje a la Cronicidad en el SNS. Madrid: MSSSI. Febrero 2015
2. Lorenzo Sellarés V. Enfermedad Renal Crónica. Nefrología al día. Badalona: Plus Medical; 2010
3. Lorenzo V. Enfermedad Renal Crónica. En: Lorenzo V, López Gómez JM (Eds) Nefrología al Día. <http://www.revistanefrologia.com/es-monografias-nefrologia-dia-articulo-enfermedad-renal-cronica-136>
4. National Kidney Foundation. NKF KDOQI Guidelines. Definition and classification of stages of chronic kidney disease [Internet]. En: KDOQI Clinical Practice Guidelines for Chronic Kidney Disease: Evaluation, Classification, and Stratification. [acceso 14/11/2011]. Disponible en: http://www.kidney.org/professionals/kdoqi/guidelines_ckd/p4_class.htm
5. Macía M, Coronel F. Diálisis peritoneal: definición, membrana, transporte peritoneal, catéteres, conexiones y soluciones de diálisis. Nefrología al Día (Lorenzo V, Lopez Gómez JM (Eds). Fecha actualización: 08/06/2016. Disponible en: <http://www.revistanefrologia.com/es-monografias-nefrologia-dia-articulo-dialisis-peritoneal-definicion-membrana-transporte-peritoneal-cateteres-conexiones-soluciones-dialisis-50>
6. Castillo E, Martín C, Ortiz A. Soluciones de Diálisis Peritoneal. Nefrología al Día. (Lorenzo V, Lopez Gómez JM (Eds). Fecha actualización: 03/12/2017. Disponible en: <http://revistanefrologia.com/es-monografias-nefrologia-dia-articulo-soluciones-dialisis-peritoneal-168>
7. Coronel F, Macía Heras M. Indicaciones y modalidades de diálisis peritoneal. En: Lorenzo V, López Gómez JM (Eds) Nefrología al Día. Disponible en: <http://www.revistanefrologia.com/es-monografias-nefrologia-dia-articulo-indicaciones-modalidades-dialisis-peritoneal-52>

8. Montenegro J, Correa-Rotter R, Riella M. Tratado de diálisis peritoneal. 1st ed. Barcelona: Elsevier España SL.; 2009.
9. García Iguacel C, Gonzalez Parra E, Barril Cuadrado G, Sánchez R, Egido J, Ortíz Arduán A et al. Síndrome de desgaste proteico energético en la enfermedad renal crónica: prevalencia e implicaciones clínicas [Internet]. Revistanefrologia.com. 2016 [cited 11 December 2017]. Available from: <http://www.revistanefrologia.com/en-monografias-nefrologia-dia-articulo-sindrome-desgaste-proteico-energetico-enfermedad-renal-cronica-prevalencia-e-implicaciones-100>
10. Lorenzo Sellarés V, Luis Rodríguez D. Alteraciones Nutricionales en el enfermo renal [Internet]. Revistanefrologia.com. 2016 [cited 12 January 2018]. Available from: <http://revistanefrologia.com/es-monografias-nefrologia-dia-articulo-alteraciones-nutricionales-el-enfermo-renal-97>
11. Lorenzo Sellarés V, Luis Rodríguez D. Manejo nutricional en la enfermedad renal crónica [Internet]. Revistanefrologia.com. 2017 [cited 17 December 2017]. Available from: <http://revistanefrologia.com/es-monografias-nefrologia-dia-articulo-manejo-nutricional-al-enfermedad-renal-cronica-99>
12. Heide B, Pierratos A, Jhanna R, Pettit J, Ogilvie R, Harrison J, Mcneil K, Siccion Z, Oreopoulos DG: Nutritional status of patients undergoing CAPD. P D Bull 3:138-141, 1983
13. Registros Autonómicos de Enfermos Renales. Informe de diálisis y trasplante 2016. En 47 Congreso Nacional de la Sociedad Española de Nefrología: Burgos, 2017. Disponible en: http://www.senefro.org/contents/webstructure/InformeREER_2016_BURGOS.pdf
14. Di-Gioia M^a Cristina, Gallar Paloma, Rodríguez Isabel, Laso Nuria, Callejas Ramiro, Ortega Olimpia et al . Cambios en los parámetros de composición corporal en pacientes en hemodiálisis y diálisis peritoneal. Nefrología (Madr.) [Internet]. 2012 [citado 2018 Ene 28] ; 32(1): 108-113. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0211-69952012000100017&lng=es

15. López-Gómez J.M.. Evolución y aplicaciones de la bioimpedancia en el manejo de la enfermedad renal crónica. *Nefrología (Madr.)* [Internet]. 2011 [citado 2018 Abr 15] ; 31(6): 630-634. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0211-69952011000600002&lng=es
16. Vinagre Rea G, Arribas Cobo P, Callejo Cano I, Martínez Aranda M, García Estévez S. Bioimpedancia: herramienta habitual en los cuidados de los pacientes de diálisis peritoneal (DP). *Revista de la Sociedad Española de Enfermería Nefrológica*. 2011;14(3):155-161
17. Gutiérrez Martín C, Mayoral Peñas A, Velasco Ballesteros S. Prevalencia y detección de la desnutrición en pacientes en diálisis en la unidad de nefrología del Hospital General de Segovia. *Revista de la Sociedad Española de Enfermería Nefrológica*. 2009;12(4).
18. Jager KJ, Merkus MP, Huisman RM, Boeschoten EW, Dekker FW, Korevaar JC, et al. Nutritional status over time in hemodialysis and peritoneal dialysis. *J Am Soc Nephrol JASN*. junio de 2001;12(6):1272-9.
19. Llamas L., Baldomero V., Iglesias M. L., Rodota L. P.. Valores del ángulo de fase por bioimpedancia eléctrica: estado nutricional y valor pronóstico. *Nutr. Hosp.* [Internet]. 2013 Abr [citado 2018 Ene 28] ; 28(2): 286-295. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112013000200004&lng=es. <http://dx.doi.org/10.3305/nh.2013.28.2.6306>
20. Medici G, Mussi C, Fantuzzi A, Malavolti M, Albertazzi A, Bedogni G. Accuracy of eight-polar bioelectrical impedance analysis for the assessment of total and appendicular body composition in peritoneal dialysis patients. *European Journal of Clinical Nutrition*. 2005;59(8):932-937.
21. Mushnick R, Fein P, Mittman N, Goel N, Chattopadhyay J, Avram M. Relationship of bioelectrical impedance parameters to nutrition and survival in peritoneal dialysis patients. *Kidney International*. 2003;64:S53-S56.

Fecha

PARÁMETROS ANTROPOMÉTRICOS	
Talla (m)	
Peso (Kg)	
IMC (Kg/m ²)	
PARÁMETROS BIOELÉCTRICOS	
Índice de tejido magro (LTI) Kg/m ²	
Índice de tejido graso (FTI) Kg/m ²	
Relación entre agua extracelular e intracelular (E/I)	
Ángulo de fase	
Agua Total	

**ANEXO II DOCUMENTO DE INFORMACIÓN AL PACIENTE Y CONSENTIMIENTO
INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN EL ESTUDIO**

Don/Doña _____

de _____ años de edad con domicilio en _____

He sido informado de la realización del estudio **ESTUDIO DESCRIPTIVO PARA VALORACIÓN DE LA MALNUTRICIÓN MEDIANTE PARÁMETROS ANTROPOMÉTRICOS Y BIOELECTRICOS DURANTE LA PERMANENCIA DE LOS PACIENTES EN DIÁLISIS PERITONEAL.**

Para el cual se utilizará los resultados de los parámetros antropométricos y de las determinaciones de bioimpedancia medidos durante las revisiones en la unidad de diálisis peritoneal

Declaro que he sido informado/a por el

Estudiante de Medicina _____

Y que tras comprender la información, estoy de acuerdo en colaborar de forma voluntaria en este estudio. Al firmar este consentimiento no renuncio a ninguno de mis derechos.

Fecha: En _____ a _____ de _____ de 2 _____

Firma del paciente:

DNI _____

Firma del estudiante:

Nº DNI _____

XX

Revoco mi consentimiento

Fecha: En _____ a _____ de _____ de 2 _____

Firma

DNI _____

ANEXO III CONSENTIMIENTO DE PROTECCIÓN DE DATOS

Manifiesto mi consentimiento en que los datos recogidos para el estudio:

ESTUDIO DESCRIPTIVO PARA VALORACIÓN DE LA MALNUTRICIÓN MEDIANTE PARÁMETROS ANTROPOMÉTRICOS Y BIOELECTRICOS DURANTE LA PERMANENCIA DE LOS PACIENTES EN DIÁLISIS PERITONEAL.

en el que voy a participar, realizado por los investigadores Enara Andrés Villares y el Dr Sánchez Canel, estén a disposición durante el periodo de realización del estudio que será alrededor de un año. Los datos serán anonimizados mediante métodos en los que no exista un nexo identificable y no podrán ser cedidos sin mi consentimiento.

Los investigadores del proyecto deberán respetar la intimidad de los participantes y a guardar la reserva debida sobre la información a la que tuviera acceso por razón de su actividad y de la realización del estudio

Mantengo los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición a mis datos de carácter personal de acuerdo con lo dispuesto en la Ley Orgánica 15/1999 de protección de datos de carácter personal.

Fecha: En _____ a _____ de _____ de 2 _____

Firma del paciente:

DNI _____

Firma del estudiante:

Nº DNI _____

XX

Revoco mi consentimiento

Fecha: En _____ a _____ de _____ de 2 _____

Firma

DNI _____

ANEXO IV CARTA DE SOLICITUD DE COMPROMISO DE CONFIDENCIALIDAD

A fin de garantizar el derecho de confidencialidad y respeto a la intimidad de los usuarios de la red sanitaria pública, donde presto servicios, presento el siguiente: **C O M P R O M I S O D E C O N F I D E N C I A L I D A D**

DON/DOÑA: ENARA ANDRÉS VILLARES
CATEGORÍA: _ESTUDIANTE 6º CURSO DE MEDINA
D.N.I.:72407294J

Expresa su compromiso a respetar la intimidad de los usuarios y a guardar la reserva debida sobre la información a la que tuviera acceso por razón de su actividad y para la realización del estudio: **ESTUDIO DESCRIPTIVO PARA VALORACIÓN DE LA MALNUTRICIÓN MEDIANTE PARÁMETROS ANTROPOMÉTRICOS Y BIOELECTRICOS DURANTE LA PERMANENCIA DE LOS PACIENTES EN DIÁLISIS PERITONEAL.** prolongándose esta reserva incluso después de que finalice su ejercicio profesional.

En _____ el día _____ de _____ de 201____,

Firmado:
Hospital General Universitario de Castellón