



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
Facultad De Medicina  
División de Estudios de Posgrado



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**

Unidad Médica de Alta Especialidad  
Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret”  
Centro Médico Nacional “La Raza

**CORRELACION DE LA COMPOSICION CORPORAL DETERMINADA POR BIOIMPEDANCIA  
ELECTRICA MULTIFRECUENCIA CON LAS PRUEBAS BIOQUIMICAS NUTRICIONALES  
ALBUMINA Y TRANSFERRINA EN PACIENTES CON FISTULA DEL TRACTO  
GASTROINTESTINAL.**

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN  
CIRUGIA GENERAL**

PRESENTA:

**DR. JESÚS ALEJANDRO PÁYAN ROSETE**

ASESOR:

**DR. FRANCISCO JAVIER SANCHEZ GONZALEZ**

**DR. JESUS ARENAS OSUNA**

**CDMX**

**2019**

---



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

## HOJA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS

---

Dr. Jesús Arenas Osuna  
Jefe de la División de Educación en Salud e Investigación  
U.M.A.E. Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret”  
Centro Médico Nacional “La Raza” del IMSS

---

Dr. José Arturo Velázquez García  
Profesor titular del curso universitario de Cirugía General  
U.M.A.E. Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret”  
Centro Médico Nacional “La Raza” del IMSS

---

Dr. Jesús Alejandro Payán Rosete  
Médico Residente de Cuarto año de la Especialidad de Cirugía General  
Sede Universitaria -U.M.A.E. Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret”  
Centro Médico Nacional “La Raza” del IMSS

Número de Registro CLIS:

R-2019-3501-033

## DEDICATORIAS Y AGRADECIMIENTOS

### A DIOS:

A ti Dios bendito, dedico este trabajo que simboliza el esfuerzo, dedicación y pasión por la tarea que me encomendaste realizar en esta vida, por guiar mi camino siempre por el bien y siempre ser mi fortaleza espiritual.

### A MI ESPOSA:

A ti esposa mía porque siempre has estado a mi lado desde el comienzo de mi vida profesional, brindándome todo el apoyo, permitiendo que me recargue en tu hombro en esos momentos de tropiezo y celebrando cada logro que hemos realizado juntos tomados de la mano. Te amo con toda mi alma Carmen Velázquez Zambrano

### A MI FAMILIA:

A ti padre, madre y hermano por ser piedra fundamental en todos los logros de mi carrera profesional, porque sin ustedes este gran paso no tendría sentido en mi vida, gracias por su apoyo incondicional en todo momento que Dios los siga bendiciendo, los amo familia, Alejandro, Verónica y Carlos.

<b>Índice</b>	<b>Página</b>
1. Resumen	1
2. Marco Teórico	3
3. Material y Metodología	8
4. Resultados	10
5. Discusión	21
6. Conclusión	23
7. Bibliografía	24
8. Anexo	26

## RESUMEN

**Título:** Correlación de la composición corporal determinada por bioimpedancia eléctrica multifrecuencia con las pruebas bioquímicas nutricionales albumina y transferrina en pacientes con fistula del tracto gastrointestinal.

**Objetivo:** Determinar la composición corporal por bioimpedancia eléctrica multifrecuencia en pacientes con fístula del tracto gastrointestinal y la relación con albumina y transferrina

**Material y Métodos:** Estudio prospectivo, observacional y longitudinal en el HE “Antonio Fraga Mouret” del CMNR de Diciembre 2018-Marzo 2019, Se evaluó la composición corporal por bioimpedancia eléctrica multifrecuencia con equipo Inbody 120, se determinó albumina y transferrina a 38 pacientes con fistula del tracto gastrointestinal en el servicio de Cirugía General, se apoyó nutricionalmente por vía enteral, parenteral y mixta, reposición hidroelectrolítica, inhibidor de bomba de protones y loperamida; al egreso o a los diez días de hospitalización, se realizó la evaluación de los mismos parámetros. ANALISIS ESTADISTICO: estadística descriptiva. Estadística inferencial rSpearman y Wilcoxon.

**Resultados:** Masa grasa, agua corporal total, albumina y transferrina presentaron diferencia estadísticamente significativa en sus valores de inicio en comparación a los 10 días o egreso del paciente. IMC mostro cambios estadísticamente significativos en relación a albumina y transferrina. El IMC y porcentaje de grasa presentaron diferencia estadísticamente significativa a 10 días o egreso del paciente.

**Conclusión:** La composición corporal es deficiente de acuerdo a peso y talla, se relaciona con el incremento en el IMC, después de la terapia hídrica y nutricional. Albumina y transferrina se relaciona con los cambios en el IMC y masa grasa.

**Palabras clave:** Composición corporal, Bioimpedancia eléctrica multifrecuencia, fistula del tracto gastrointestinal, albumina, transferrina.

## SUMMARY

**Title:** Correlation of the body composition determined by multifrequency electrical bioimpedance with the nutritional biochemical tests albumin and transferrin in patients with fistula of the gastrointestinal tract.

**Objective:** To determine the body composition by multifrequency electrical bioimpedance in patients with fistula of the gastrointestinal tract and the relationship with albumin and transferrin.

**Material and Methods:** Prospective, observational and longitudinal study in the HE "Antonio Fraga Mouret" of the CMNR of December 2018 to March 2019. The body composition was evaluated by multifrequency electric bioimpedance with Inbody 120 equipment and albumin and transferrin were determined in 38 patients with fistula of the gastrointestinal tract in the General Surgery service, nutritionally supported by enteral, parenteral and mixed routes, hydroelectrolytic replacement, inhibitor of proton pump and loperamide; at discharge or ten days after hospitalization, the evaluation of the same parameters was performed. STATISTICAL ANALYSIS: descriptive statistics. Inferential statistics rSpearman and Wilcoxon.

**Results:** Fat mass, total body water, albumin and transferrin showed a statistically significant difference in their start values compared to 10 days or patient discharge. IMC showed statistically significant changes in relation to albumin and transferrin. The BMI and percentage of fat presented statistically significant difference at 10 days or discharge of the patient.

**Conclusion:** The body composition is deficient according to weight and height, is related to the increase in BMI, after the hydric and nutritional therapy. Albumin and transferrin is related to changes in BMI and fat mass.

**Key words:** Body composition, multifrequency electric bioimpedance, fistula of the gastrointestinal tract, albumin, transferrina.

## MARCO TEÓRICO

Las fístulas entero cutáneas se definen como una conexión anómala entre el tracto gastrointestinal y la piel. Puede ocurrir espontáneamente en pacientes con malignidad subyacente, exposición a la radiación, o condiciones inflamatorias tales como enfermedad inflamatoria del intestino, pero se desarrolla con mayor frecuencia como una complicación de la cirugía gastrointestinal. (1)

Las fístulas entero cutáneas se pueden clasificar según la anatomía del trayecto de la fístula, incluidos lugar de origen y volumen de salida. Los defectos intestinales pequeños (<1 cm) y los trayectos largos de fístula (> 2 cm) son condiciones que favorecen el cierre espontáneo. Los factores que se asocian con la falta de cierre espontáneo incluyen la discontinuidad intestinal, absceso adyacente, intestino inflamado o estenosado, radioterapia, cuerpos extraños o la obstrucción distal. (1)

La pérdida de líquidos intestinales que se produce en pacientes con fístula entero cutánea puede ocasionar una pérdida considerable de líquidos, electrolitos, minerales, proteínas y así contribuir en las complicaciones tales como la deshidratación, desequilibrio electrolítico y malnutrición. Existe una asociación entre las fístulas de alto gasto, definido como la producción superior a 500 ml /24 horas, y la tasa de mortalidad en comparación con las fístulas de bajo gasto. (1)

La desnutrición es común en pacientes con fístula entero cutánea, después de un periodo de tiempo, dando lugar a alteraciones en la composición corporal, y manifestaciones tanto sistémicas como multiorgánicas. La desnutrición también se asocia con algunos efectos adversos, mientras que la estabilidad clínica se asocia a una estabilidad nutricional. (2)

En los últimos años se ha adaptado el término falla intestinal la cual es definida como reducción en la función del intestino por debajo del mínimo necesario para mantener la absorción de macronutrientes, electrolitos y / o agua, de tal manera que se requiere de suplementos intravenosos para mantener la salud y / o el crecimiento. Una reducción en la función absorbente que no requiera suplementos intravenosos para mantener la salud

y/o el crecimiento se puede considerar como una insuficiencia intestinal o deficiencia. De acuerdo con el origen, efectos adversos esperados y metabólicos la falla intestinal se ha clasificado en:

Tipo I: Aguda, a corto plazo generalmente se auto limita.

Tipo II: Aguda prolongada, a menudo son pacientes metabólicamente inestables, que requieren tratamiento multidisciplinario complejo y suplementación intravenosa por periodos que van de semanas a meses.

Tipo III: Crónica, pacientes metabólicamente estables que requerirán suplementación intravenosa que va de meses a años y que puede ser reversibles o irreversible. (3)

La falla intestinal aguda perteneciente a la tipo I, es común de corta duración y en la mayoría de las veces es una condición auto limitada, se diagnostica en aproximadamente 15 % de los pacientes en el entorno perioperatorio, después de una cirugía abdominal, o en asociación con una enfermedad crítica, como neumonía o pancreatitis aguda, o después de una cirugía cardíaca. El íleo postoperatorio generalmente se resuelve espontáneamente en pocos días y requiere medidas terapéuticas mínimas, sin embargo pacientes manejados en UCI también entran dentro de esta categoría. El término "lesión gastrointestinal aguda" se ha propuesto para tratar la disfunción gastrointestinal como parte del síndrome de disfunción orgánica múltiple en pacientes críticamente enfermos, tengan o no patología abdominal primaria. (3)

La falla intestinal tipo II, es una condición poco común acompañada de complicaciones nutricionales, metabólicas complejas y sepsis. En general se desarrolla como consecuencia de un evento agudo (como vólvulo intestinal, hernia estrangulada, trombosis mesentérica o trauma abdominal) que requiere una enterectomía masiva, o se producen como una complicación de la cirugía intestinal (anastomosis) fugas, lesión intestinal no reconocida, formación de fístulas, dehiscencia de la pared abdominal, abdomen abierto), a menudo en pacientes con comorbilidades preexistentes considerables. (3)

El estudio británico de Lal et al. mostró que los pacientes con falla intestinal de tipo II comprendían aquellos con complicaciones quirúrgicas (32%), enfermedad de Crohn (21%), trastornos de la motilidad (14%), isquemia vascular (13%), malignidad (8%), radiación (2%), enfermedad celíaca (2%). La incidencia anual de falla intestinal por año es de 9 pacientes por un millón de individuos. Los pacientes típicos con insuficiencia intestinal aguda tipo II son aquellos con fístulas o enterostomías de alto gasto, asociados a sepsis y problemas con síndrome de intestino corto. (3)

El objetivo principal del tratamiento médico debe enfocarse a corregir el desequilibrio hidroelectrolítico, evitar y o minimizar la desnutrición y controlar la sepsis. El manejo médico habitual de las fístulas entero cutáneas, incluye la administración de inhibidores de la motilidad, así como antagonistas de los receptores de la H2 o inhibidores de la bomba de protones. El cierre espontáneo ocurre en un 20-75% de los casos, siendo necesario recurrir a la cirugía cuando fracasa el tratamiento conservador. Algunos autores señalan que más del 90% de las fístulas de intestino delgado se cierran en el plazo de 1 mes una vez controlada la infección. (4)

Debido a lo anterior, es importante evaluar indicadores como el porcentaje de pérdida de peso, ya que más de 5% en un mes o 10% en 6 meses es clínicamente significativo y afecta negativamente el estado nutricional más de 20% de pérdida de peso habitual en 6 meses o menos, puede terminar en falla fisiológica severa. El índice de masa corporal también es valioso, ya que un valor por debajo de 18,5 kg/m<sup>2</sup>, aumenta el riesgo de mortalidad debido a infecciones respiratorias y gastrointestinales. La cantidad de masa muscular puede determinar la habilidad a largo plazo para soportar un proceso catabólico, por ello, el área muscular de brazo, puede ser útil de incluir en la evaluación de estos pacientes, así como la medición del pliegue cutáneo tricipital (marcador indirecto de la reserva de grasa). Ambos pueden ser monitoreados a través del tiempo, para determinar la gravedad del proceso. (4)

La albúmina y transferrina son proteínas viscerales que comúnmente se utilizan como marcadores séricos para la valoración del estado nutricional. Los valores de estas

proteínas de manera preoperatoria pueden predecir posibles complicaciones y son necesarias para la cicatrización de heridas. (5)

El nivel de albúmina sérica preoperatoria ha sido identificado como una medida confiable del estado nutricional del paciente previo a una intervención quirúrgica. Los niveles por debajo de 2 g/dL han sido fuertemente asociados con retraso en la recuperación de la función intestinal y con complicaciones posoperatorias. Además los bajos niveles de albúmina son un fuerte predictor de la mortalidad y la morbilidad en los principales procedimientos en cirugía. (5)

Los niveles de albúmina por debajo de 3.0 g / dL causan edema y por tal motivo disminución de la tensión de oxígeno que perjudica la cicatrización de las heridas, de igual manera la síntesis de colágeno y la fase de remodelación de las heridas lo cual disminuye la angiogénesis y la proliferación de fibroblastos. (5)

Numerosos estudios han identificado complicaciones como consecuencia de la hipoalbuminemia en pacientes hospitalizados. Algunas de estas complicaciones incluyen ventilación mecánica prolongada, pobre cicatrización de los tejidos y retraso en la recuperación de la función intestinal posterior a una intervención quirúrgica abdominal. (6)

La hipoalbuminemia puede usarse como un factor pronóstico para predecir el riesgo de resultados quirúrgicos adversos. Con cada disminución de 1 unidad del nivel de albúmina sérica a partir de lo normal, la mortalidad y la morbilidad de los pacientes aumentaron un 49% y un 24%, respectivamente. (6)

La transferrina sérica se ha utilizado como un marcador nutricional debido a que su niveles disminuyen de igual manera con una deficiencia de ingesta de proteínas y tiene una vida media más corta que la albúmina de aproximadamente 10 días. (7)

La bioimpedancia eléctrica es un método no invasivo de fácil aplicación en todo tipo de poblaciones permite la estimación de agua corporal total y por asunciones basadas en las constantes de hidratación de los tejidos, se obtiene la masa libre de grasa y por derivación la masa grasa. (8)

La bioimpedancia eléctrica se basa en la relación estrecha que hay entre las propiedades eléctricas del cuerpo humano, de los diferentes tejidos y del contenido total de agua en el cuerpo. (8)

La impedancia corporal ( $Z$ ) está en función de 2 vectores: resistencia ( $R$ ) y reactancia ( $X_c$ ), estos dos vectores estarían de acuerdo a la ecuación  $Z^2 = r^2 + x_c^2$ ; la  $R$  representa la resistencia de los tejidos al paso de una corriente eléctrica y la  $X_c$  es la oposición adicional debida a la capacitancia de esos tejidos y las membranas celulares (llamado componente dieléctrico) y estos valores dependen de la frecuencia de la corriente eléctrica. (8)

La reactancia se debe al efecto eléctrico de la carga ofrecida durante periodos cortos, por el componente lipídico de las membranas de la masa celular. La resistencia es proporcional a la longitud del cuerpo e inversamente proporcional al área de sección. Por ello un cuerpo largo tendrá una gran resistencia en relación a uno más corto, y un cuerpo con un área de sección pequeña tendrá una resistencia menor (8)

Los aparatos de impedancia eléctrica introducen generalmente en el cuerpo una corriente alterna de amperaje muy bajo (imperceptible), que discurre por el cuerpo, actuando el agua corporal como elemento conductor y la resistencia que ofrece el fluido al paso de esa corriente es medida por el impedanciómetro. (9)

Los instrumentos de bioimpedancia eléctrica multifrecuencia utilizan modelos empíricos de regresión lineal a diferentes frecuencias, como 0, 1, 5, 50, 100, 200 y 500 KHz, para estimar el agua corporal total, el agua extracelular y el agua intracelular, y por derivación, la masa libre de grasa. Los aparatos multifrecuencia son precisos para diferenciar variaciones en los niveles de hidratación. A frecuencias por debajo de 5 KHz y por encima de 200 KHz, se ha comprobado una baja reproducibilidad especialmente para la reactancia a bajas frecuencias. Igualmente se ha descrito una mejor precisión y un sesgo menor de los aparatos multifrecuencia para las estimaciones de agua extracelular respecto a los aparatos monofrecuencia, y una mejor predicción del agua corporal total que los de espectroscopia bioeléctrica (10).

## MATERIAL Y MÉTODOS

**Objetivo:** Se determinó la composición corporal por bioimpedancia eléctrica multifrecuencia en pacientes con fístula del tracto gastrointestinal y la relación con albumina y transferrina

Se realizó un estudio prospectivo, observacional, longitudinal, en el servicio de Cirugía General del HE “Antonio Fraga Mouret” del CMNR de Diciembre del 2018 a Marzo del 2019, se incluyeron pacientes derechohabientes del IMSS portadores de fístula del tracto gastrointestinal que ameritaron una valoración del estado nutricional. Se realizó un muestreo no probabilístico denominado por conveniencia, se tomaron como criterios de inclusión a pacientes mayores de 18 años, ambos sexos, portadores de fístula del tracto gastrointestinal, que ingresaron de manera urgente o programada al servicio de cirugía general del Centro Médico Nacional La Raza. Se tomaron como criterios de exclusión a pacientes con incapacidad para la deambulación y o mantenerse de pie, pacientes portadores de marcapaso, y se eliminaron a pacientes con expediente clínico incompleto para este estudio. Se analizaron los datos obtenidos de la composición corporal medidos por bioimpedancia eléctrica multifrecuencia y la determinación de albumina y transferrina para valorar la correlación entre sí, al ingreso de los pacientes portadores de fístula gastrointestinal admitidos en el servicio de cirugía general tanto de manera urgente como programada en el HE Centro médico nacional la Raza, así como a su egreso o a los diez días de estancia intrahospitalaria posterior al apoyo nutricional y mejora de las condiciones generales mediante soluciones parenterales.

Se procedió a determinar la composición corporal por bioimpedancia eléctrica con un ayuno de 8 horas estrictamente en el equipo In body 120, verificando el adecuado contacto de la planta de los pies en los electrodos inferiores y así mismo un adecuado contacto de las palmas de las manos en los electrodos superiores, los datos de la composición corporal se guardan en una base de datos propios del equipo In body 120 identificando a cada paciente con el número de seguro social y nombre completo, de manera rutinaria se recabaron las muestras de los marcadores nutricionales bioquímicos ( albumina y transferrina ), y así mismo esos datos se recabaron en una hoja de recolección de datos (anexos). Este mismo procedimiento se realizó

nuevamente el día del egreso del paciente o a los 10 días de estancia intrahospitalaria completando así la hoja de recolección de cada paciente.

Para cada paciente el diagnóstico fue realizado en base a su presentación clínica. El manejo inicial de los pacientes consistió en aporte de líquidos por vía parenteral, la resolución del desequilibrio hidroelectrolítico con administración de los electrolitos depletados registrados en la química sanguínea, ya sea por vía central o periférica, así como la vigilancia de la función multiorganica principalmente la función renal con el aporte de líquidos, los fármacos utilizados para el control de la fistula principalmente fueron inhibidor de bomba de protones, loperamida a dosis requeridas por cada paciente.

La nutrición fue administrada de forma enteral para pacientes con fistula de bajo gasto por vía oral principalmente dieta hiposodica con alto contenido de fibra. Y en pacientes que se encontrara contraindicada la vía oral se requirió la instalación de una vía central para el aporte de nutrición parenteral, en algunos casos fue requerida la nutrición tanto parenteral como enteral para los pacientes ingresados de manera programada para la realización de la fistulectomia y restitución del tránsito intestinal.

Una vez completada la muestra se procedió al análisis estadístico y al ordenamiento y estudio de datos mediante estadística descriptiva, en las variables cuantitativas se aplicaron medidas de tendencia central como son media, mediana y moda, se determinaron los valores mínimos, máximos y los rangos, en medidas de dispersión se usó desviación estándar; en las variables cualitativas se emplearon frecuencias absolutas, relativas, acumuladas, porcentajes y proporciones. En estadística inferencial para variables cuantitativas con distribución no normal se utilizó Prueba de Wilcoxon y correlación de Spearman.

## RESULTADOS

Se analizaron 38 pacientes portadores de fistula del tracto gastrointestinal quienes cumplieron los criterios de inclusión, sometidos a la valoración de la composición corporal por bioimpedancia eléctrica multifrecuencia en el servicio de cirugía general del Centro Médico Nacional L a Raza.

En términos globales la edad promedio de los 38 pacientes fue de  $49.6 \pm 13.8$  años con un mínimo de 26 y máximo de 78 con un rango de 52 años, la distribución en cuanto al género fue de 24 hombres 63.2 % y 14 mujeres 36.8%. (Tabla 1)

Dentro de las características al ingreso y durante la estancia intrahospitalaria de los pacientes con fistula del tracto gastrointestinal se observó que 31 (81.6%) ingresaron de manera urgente y 7 (18.4%) de manera programada al servicio de cirugía general. El tipo de fistula más frecuente fue de Íleon con un total de 17 pacientes 44.7% seguida de fistula de yeyuno y de la vía biliar con 7 pacientes cada grupo 18.4%, posteriormente las fistulas duodenales, pancreáticas y colonias con un total de 2 pacientes 5.3% por cada grupo, y por último la fistula esofágica con 1 paciente 2.6%.

El gasto promedio de las fistulas gastrointestinales fue  $904.6 \pm 508.8$  ml con mínimo de 210 ml y máximo de 1650 ml el rango para esta categoría fue de 1440 ml. De acuerdo al tipo de gasto y fistula se requirió el aporte nutricional por vía enteral en 20 (52.6%) pacientes y parenteral 12 (31.6%) solo 6 (15.8%) requirieron nutrición parenteral y enteral para mejorar sus condiciones nutricionales.

De acuerdo a las características y evolución de los pacientes se contó con un promedio de  $8.4 \pm 2.0$  días de estancia intrahospitalaria con un mínimo de 4 y un máximo de 10 con rango de 6 días.

El desenlace en los pacientes fue que 19 de ellos 50% se egresaron por mejoría al remitir la insuficiencia renal aguda y la compensación del desequilibrio hidroelectrolítico y 19 de ellos 50% requirieron mayor estancia intrahospitalaria excediendo los 10 días, en este estudio no hubo defunciones. (Tabla 2)

Los principales diagnósticos de ingreso fueron fistula entero cutánea con un total de 20 (52.6%), fistula biliar con 8 (21.8%), fistula entero atmosférica 7 (18.4 %), fistula pancreática 2 (5.3%) y fistula entero vaginal 1 (2.6%). Se integró un diagnostico complementario para el motivo de ingreso y el más frecuente fue la insuficiencia renal aguda con 22 (57.9 %) y desequilibrio hidroelectrolítico con 9 (23.7%), 7 de los 38 pacientes ingresaron de manera programada sin diagnostico complementario 18.4%. (Tabla 3)

En este estudio encontramos que las variables determinadas por la bioimpedancia eléctrica iniciando por el peso corporal de los pacientes tuvo un promedio de  $62.6 \pm 10.6$  Kg con peso mínimo de 39.2 y un máximo de 95.3 Kg con rango entre ellos de 56.1 Kg observamos que posterior al tratamiento nutricional y a la reposición hidroelectrolítica se promedió un peso de  $62.5 \pm 10.6$  Kg con peso mínimo de 39.1 y peso máximo de 93.4 Kg, rango de 54.3 Kg con  $p = 0.962$  no significativa estadísticamente.

IMC promedio de  $22.5 \pm 3.3$  kg/m<sup>2</sup> mínimo 14.4 y máximo 29.2 Kg/m<sup>2</sup> rango de 14.8 Kg/m<sup>2</sup> a los diez días y/o al egreso se encontró IMC promedio de  $22.6 \pm 3.4$  Kg/m<sup>2</sup>, mínimo 14.3 y máximo 28.8 Kg /m<sup>2</sup> rango 14.5 Kg/m<sup>2</sup> y  $p = 0.827$  no significativa estadísticamente.

La masa magra determinada por bioimpedancia eléctrica en este grupo de pacientes obtuvo un promedio de  $29.4 \pm 5.2$  Kg mínimo de 18.1 Kg máximo 42 Kg rango 23.9 Kg, en la evaluación a los 10 días y/o al egreso del paciente se observó una masa magra promedio de  $29.4 \pm 5.2$  Kg mínimo 18.1 Kg máximo 41.1 Kg rango 23 Kg y  $p = 0.190$  no significativa estadísticamente.

En cuanto a la evaluación de la masa grasa se observó que el valor promedio al ingreso fue de  $12.3 \pm 5.2$  Kg mínimo de 3.2 máximo 42.0 Kg, rango 23.9, a los 10 días o al egreso del paciente obtuvo promedio de  $12.4 \pm 6.7$  Kg mínima de 3.2 máxima de 31.2 Kg 28, con valor de  $p = 0.014$  con significado estadístico.

Se encontró que el agua corporal total promedio fue de  $23.1 \pm 7.5$  L, mínimo 11.1 L y máximo 42.1 L, rango 28.1 L, a los 10 días o al egreso se observó que el agua corporal total promedio de  $23.3 \pm 7.4$  L mínimo de 11.7 L máximo de 42.2 L rango de 30.5 L con valor de  $p = 0.004$  significativa estadísticamente.

Se midió el porcentaje de grasa corporal individualizado de cada paciente y se obtuvo promedio de  $18.9 \pm 8.4$  % mínimo de 7.9 % máximo 43.8 % rango 31%; a los diez días o al egreso del paciente el promedio fue  $19.0 \pm 8.4$  % mínimo de 7.9 % y un máximo 44.1 % rango 36.2 %, valor de  $p = 0.116$  no significativa estadísticamente.

El índice de grasa visceral es propio de cada paciente y se encontró índice promedio de  $4.5 \pm 1.5$ , mínimo 2 y máximo 7, rango 5; al egreso o diez días de estancia intrahospitalaria el promedio fue  $4.5 \pm 1.3$ , mínimo 2 y máximo 7, rango 5; valor  $p = 1.0$  no significativa estadísticamente. (Tabla 4)

En este estudio encontramos que la albúmina al ingreso tuvo un promedio de  $1.9 \pm 0.3$  g/dL mínimo de 1.3 g/dL y máximo de 2.4 g/dL, rango de 1.1 g/dL en la evaluación y toma de muestra a los 10 días o al egreso del paciente el promedio de albumina fue  $1.9 \pm 0.2$  g/dL mínimo 1.6 g/dL y máximo 2.5 g/dL, rango 0.9 g / dL y un valor de  $p = 0.005$  significativa estadísticamente. En cuanto a la transferrina al ingreso el promedio fue  $244.3 \pm 25.5$  mg/dL, mínimo 190 mg/dL y máximo 281 mg/dL, rango 91 mg/dL, a los diez días o al egreso del paciente observamos una transferrina promedio de  $255.1 \pm 23.3$  mg/dL, mínimo 198 mg/dL y máximo 297 mg/dL, rango 99 mg/dL y un valor de  $p = 0.001$  significativa estadísticamente. (Tabla 5)

Observamos que en este grupo de 38 pacientes al ser evaluados con la bioimpedancia eléctrica el peso obtuvo un valor de  $p = 0.099$  con relación a albumina y un valor de  $p = 0.139$  para transferrina sin significado estadístico.

En cuanto al índice de masa corporal se obtuvo  $p = 0.037$  para albumina y para transferrina se obtuvo  $p = 0.026$  con significado estadístico en ambas.

La masa magra en relación a albumina y transferrina obtuvo una  $p = 0.379$  y  $0.291$  respectivamente por lo tanto sin significado estadístico.

El agua corporal total evaluada con bioimpedancia eléctrica en relación a albumina y transferrina obtuvo una  $p = 0.319$  y  $0.732$  respectivamente sin significado estadístico.

Para el porcentaje de grasa corporal evaluado con este estudio en relación a albumina y transferrina se obtuvo  $p = 0.605$  y  $0.305$  respectivamente sin significado estadístico.

Y por último dentro de las variables de la composición corporal el índice de grasa visceral en relación a albumina y transferrina al ingreso se obtuvo  $p = 0.675$  y  $0.345$  respectivamente sin significado estadístico. (Tabla 6)

En cuanto a la correlación de albúmina y transferrina al egreso o 10 días posteriores al tratamiento con reposición hidroelectrolítica así como el apoyo nutricional se obtuvo que el peso corporal en relación a albumina y transferrina cuenta con un valor de  $p = 0.058$  y  $0.070$  respectivamente no significativa estadísticamente. El índice de masa corporal en relación a albúmina mostró un valor de  $p = 0.055$  no significativo, sin embargo con valor estadísticamente significativo en relación a transferrina con  $p = 0.041$ .

La masa magra en relación a albumina y transferrina el valor de  $p = 0.994$  y  $0.851$  respectivamente sin significado estadístico.

El agua corporal total determinada por bioimpedancia eléctrica multifrecuencia en relación a albumina y transferrina con  $p = 0.326$  y  $0.370$  respectivamente sin significado estadístico.

El porcentaje de grasa corporal en relación a albumina con  $p = 0.345$  no significativo estadísticamente, sin embargo en la evaluación y resultado en relación a transferrina con  $p = 0.021$  estadísticamente significativo.

El índice de grasa visceral en cuanto a albumina y transferrina se obtuvieron valores de  $p = 0.458$  y  $0.800$  respectivamente sin significado estadístico.

Tabla 1. Características demográficas de los pacientes con fístula del tracto gastrointestinal

Total n = 38	
Edad	
Promedio $\pm$ d.e.	49.6 $\pm$ 13.8
Mínimo - máximo	26-78
Rango	52
Género n (%)	
Masculino	24 (63.2)
Femenino	14 (36.8)

Tabla 2. Características de ingreso y estancia intrahospitalaria de los pacientes con fístula del tracto gastrointestinal.

	Total n (%)
<b>Tipo de ingreso</b>	
Urgencia	31 (81.6)
Programado	7 (18.4)
<b>Tipo de fístula</b>	
Duodeno	2 (5.3)
Yeyuno	7 (18.4)
Íleon	17 (44.7)
Esófago	1 (2.6)
Biliar	7 (18.4)
Pancreática	2 (5.3)
Colónica	2 (5.3)
<b>Gasto de fístula</b>	
Promedio $\pm$ d.e.	904.6 $\pm$ 508.8
Mínimo - máximo	210-1650
Rango	1440
<b>Tipo de nutrición</b>	
Parenteral	12 (31.6)
Enteral	20 (52.6)
Parenteral/enteral	6 (15.8)
<b>Días de estancia intrahospitalaria</b>	
Promedio $\pm$ d.e.	8.4 $\pm$ 2.0
Mínimo - máximo	4-10
Rango	6
<b>Desenlace</b>	
Alta por mejoría	19 (50)
Permanencia intrahospitalaria	19 (50)
Defunción	0

Tabla 3. Principales diagnósticos en pacientes con fistula del tracto gastrointestinal sometidos a determinación de la composición corporal por BIA.

	n (%)
Diagnóstico principal	
Fístula enterocutánea	20 (52.6)
Fístula enteroatmosférica	7 (18.4)
Fístula biliar	8 (21.8)
Fístula pancreática	2 (5.3)
Fístula enterovaginal	1 (2.6)
Diagnósticos complementarios de ingreso	
Insuficiencia renal aguda	22 (57.9)
Desequilibrio hidroelectrolítico	9 (23.7)
Sin diagnóstico complementario	7 (18.4)

Tabla 4. Variables de la composición corporal determinadas por BIA

	Al ingreso	Al egreso o al 10° día de hospitalización	p*
<b>Peso</b>			
Promedio ± d.e.	62.6 ± 10.6	62.5 ± 10.6	
Mínimo - máximo	39.2-95.3	39.1-93.4	0.962 n.s.
Rango	56.1	54.3	
<b>IMC</b>			
Promedio ± d.e.	22.5 ± 3.3	22.6 ± 3.4	
Mínimo - máximo	14.4-29.2	14.3-28.8	0.827 n.s.
Rango	14.8	14.5	
<b>Masa magra</b>			
Promedio ± d.e.	29.4 ± 5.2	29.4 ± 5.2	
Mínimo - máximo	18.1-42.0	18.1-41.1	0.190 n.s.
Rango	23.9	23	
<b>Masa grasa</b>			
Promedio ± d.e.	12.3 ± 6.7	12.4 ± 6.7	
Mínimo - máximo	3.1-31.2	3.2-31.2	0.014
Rango	28.1	28	
<b>Agua corporal</b>			
Promedio ± d.e.	23.1 ± 7.5	23.3 ± 7.4	
Mínimo - máximo	11.1-42.1	11.7 - 42.2	0.004
Rango	31	30.5	
<b>% grasa</b>			
Promedio ± d.e.	18.9 ± 8.4	19.0 ± 8.4	
Mínimo - máximo	7.9-43.8	7.9-44.1	0.116 n.s
Rango	35.9	36.2	
<b>Índice de grasa visceral</b>			
Promedio ± d.e.	4.5 ± 1.5	4.5 ± 1.3	
Mínimo - máximo	2-7	2-7	1.0 ns
Rango	5	5	

\* Wilcoxon n.s = no significativo

Tabla 5. Marcadores nutricionales bioquímicos en pacientes con fistula del tracto gastrointestinal

	Al ingreso	Al egreso o al 10° día de hospitalización	p*
<b>Albúmina</b>			
Promedio ± d.e.	1.9 ± 0.3	1.9 ± 0.2	0.005
Mínimo - máximo	1.3-2.4	1.6-2.5	
Rango	1.1	0.9	
<b>Transferrina</b>			
Promedio ± d.e.	244.3 ± 25.5	255.1 ± 23.3	0.001
Mínimo - máximo	190-281	198-297	
Rango	91	99	

\* Wilcoxon

Tabla 6. Correlación de composición corporal BIA vs albúmina y transferrina al ingreso

	Albúmina		Transferrina	
	Coefficiente de correlación	p*	Coefficiente de correlación	p*
Peso	0.272	0.099 n.s.	0.244	0.139 n.s.
IMC	0.340	0.037 n.s.	0.362	0.026
Masa magra	-0.147	0.379 n.s.	-0.176	0.291 n.s.
Masa grasa	0.129	0.440 n.s.	0.145	0.384 n.s
Agua corporal	0.166	0.319 n.s.	0.057	0.732 n.s.
% grasa	0.087	0.605 n.s.	0.171	0.305 n.s.
Índice de grasa visceral	-0.070	0.675 n.s.	-0.157	0.345 n.s.

\* Rho de Spearman, n.s. = no significativa

Tabla 7. Correlación de composición corporal BIA vs albúmina y transferrina al final

	Albúmina		Transferrina	
	Coefficiente de correlación	p*	Coefficiente de correlación	p*
Peso	0.31	0.058 n.s.	0.297	0.070 n.s.
IMC	0.314	0.055 n.s.	0.333	0.041
Masa magra	0.001	0.994 n.s.	0.031	0.851
Masa grasa	0.185	0.265 n.s.	0.316	0.053 n.s.
Agua corporal	0.164	0.326 n.s.	0.15	0.370 n.s.
% grasa	0.157	0.345 n.s.	0.374	0.021
Índice de grasa visceral	-0.124	0.458 n.s.	-0.043	0.800 n.s.

\* Rho de Spearman, n.s. = no significativa

## DISCUSIÓN

La evaluación de la composición corporal es de vital importancia en la evaluación inicial y el monitoreo de pacientes con fistula del tracto gastrointestinal. La fistula entero cutánea, la malnutrición con exceso de peso, el edema y la desnutrición son condiciones que pueden coexistir simultáneamente, o realizar cambios en la composición corporal cada cierto periodo de tiempo. (2)

El desarrollo de una técnica no invasiva, económica a largo plazo y eficaz para la valoración del agua corporal y los compartimientos nutricionales sería de gran valor clínico para identificar a estos pacientes con alto riesgo de morbilidad y mortalidad y realizar el apoyo nutricional de manera oportuna. (11)

La bioimpedancia eléctrica multifrecuencia es una técnica para la valoración de la composición corporal midiendo el agua corporal total y la masa libre de grasa en la población sana. Sin embargo se ha descrito su utilidad en pacientes con enfermedad renal crónica con sustitución de la función renal con hemodiálisis (12), en el embarazo (13), en pacientes con cirrosis hepática (14), después de un procedimiento de cirugía mayor (15) y en estados críticos de salud en pacientes con falla multiorgánica (16).

Este método de estudio de la composición corporal es rápidamente aplicado, se pueden realizar mediciones secuenciales de un individuo, es portátil y económica a largo plazo con resultados inmediatos que al verse relacionadas con marcadores bioquímicos podemos obtener una valoración integral de un paciente con esta patología y así valorar el adecuado aporte calórico proteico observando los cambios en la composición corporal de cada paciente posterior a modificación en el aporte calórico proteico ya sea por vía parenteral o enteral (10).

Es preciso recalcar que el IMC en nuestro estudio es la variable que más se relaciona a los cambios tanto de la albumina como transferrina, al ingreso como al egreso o a los 10 días de estancia intrahospitalaria y hoy en día se ha relacionado con la morbilidad y mortalidad, sugerida ya por múltiples estudios (17). El peso y el Índice de masa corporal

no definen los cambios en los compartimientos corporales y por tal motivo no revela la ganancia de masa libre de grasa o masa grasa (18).

Se observó que la evaluación de la composición corporal por bioimpedancia eléctrica detecta modificaciones en el agua corporal total, posterior a la reposición hidroelectrolítica e inicio de soluciones parenterales, apoyo nutricional por vía enteral, parenteral o mixta, y a los fármacos administrados principalmente inhibidor de bomba de protones y Loperamida, observándose en la segunda valoración una tendencia a la alza con significado estadístico, permitiendo que los pacientes que tuvieron menos de 10 días de estancia intrahospitalaria fueran egresados oportunamente disminuyendo el riesgo a una infección nosocomial (3).

La bioimpedancia eléctrica permitió mediante el estudio de la composición corporal observar que los cambios en la masa grasa posterior al inicio de la nutrición ya sea enteral, parenteral o mixta se vean modificados aumentando la cantidad de grasa corporal esto debido a que el acumulo de grasa corporal se da como respuesta a la reserva energética con el adecuado control de la fistula y aporte de nutrientes. (2)

En nuestro estudio la repriorización de la síntesis de las proteínas plasmáticas albumina y transferrina son independientes a la modificación de la masa libre de grasa, las concentraciones de estas proteínas fueron a la alza con significado estadístico, sin embargo la masa magra no se vio modificada en nuestro grupo de pacientes posterior al inicio del aporte calórico proteico. Esta baja relación en los cambios de la masa magra pueden estar representados por la proteólisis continua y el aumento de la demanda de energía en pacientes con un estado inflamatorio crónico como lo son las fistulas del tracto gastrointestinal (19).

## **CONCLUSIONES.**

La composición corporal es deficiente de acuerdo a peso y talla, se relaciona con el incremento en el IMC, después de la terapia hídrica y nutricional.

La composición corporal determinada por bioimpedancia eléctrica detecta modificación en el agua corporal total, posterior a la reposición hidroelectrolítica e inicio de soluciones parenterales y apoyo nutricional ya sea por vía enteral o parenteral, disminuyendo estancia intrahospitalaria en los pacientes.

La masa grasa posterior al inicio de la nutrición ya sea enteral, parenteral o mixta se modificó aumentando la cantidad de grasa corporal esto como respuesta a la reserva energética con el adecuado control de la fistula y aporte de nutrientes.

Existe relación entre albumina y transferrina con IMC y masa grasa determinados por bioimpedancia eléctrica multifrecuencia.

## BIBLIOGRAFIA

1. Kumpf VJ, Aguilar-Nascimento JE, Diaz-Pizarro Graf JI, McKeever L, Steiger E, Winkler M, Compher C. ASPEN-FELANPE Clinical Guidelines: Nutrition Support of Adult Patients With Enterocutaneous Fistula. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*. 2017; 41 (1): 104-112.
2. Xin W, Jian R, Jie L. Sequential changes of body composition in patients with enterocutaneous fistula during the 10 days after admisión. *World J Gastroenterol*. 2002; 8(6):1149-1152.
3. Klek S, Forbes A, Gabe S, Holst M, Wanten G, Irtun Ø. Management of acute intestinal failure: A position paper from the European Society for Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN) Special Interest Group. *Clinical Nutrition*. 2016; 35 1209-218.
4. Rodriguez AM, Terapia nutricia en fístula enterocutánea; de la base fisiológica al tratamiento individualizado. *Nutricion Hospitalaria*. 2014;29(1):37-49.
5. Myers WT, Leong M, Phillips LG. Optimizing the patient for surgical treatment of the wound. *Clin Plast Surg* 2007;34(04): 607–620.
6. Moghadamyeghaneh Z, Hwang G, Hanna MH, Phelan MJ, Carmichael JC, Mills SD. Even modest hypoalbuminemia affects outcomes of colorectal surgery patients. *The American Journal of Surgery*. 2015; 210 (2) 276-284.
7. Roche M, Yee T, Kurowicki J, Sodhi N, Rosas S, Elson L, Albumin, Prealbumin, and Transferrin May Be Predictive of Wound Complications following Total Knee Arthroplasty. *The Journal of Knee Surgery*. 2018; 31 (10): 946-951.
8. Alvero JL, Correias L, Ronconi M, Fernández R, Porta J. La bioimpedancia eléctrica como método de estimación de la composición corporal: normas prácticas de utilización. *Rev Andal Med Deporte*. 2011; 4 (4):167-174
9. Deurenberg P, Van der Kooy K, Paling A, Withagen P. Assessment of body composition in 8-11 year old children by bioelectrical impedance. *Eur J Clin Nutr*. 1989; 43:623-9.
10. Fosbøl M, Zerahn B, Contemporary methods of body composition measurement. *Clin Physiol Funct Imaging*. 2014; doi: 10.1111/cpf.12152.

11. Li JS, Ren JA, Yin L, Han JM. Management of enteric fistula Thirty year's experience. *Zhonghua Waike Zazhi* 2002; 40: 100-103.
12. Cooper BA, Aslani A, Ryan M, Zhu FYP, Ibels LS, Allen BJ, Pollock AP. Comparing different methods of assessing body composition in end-stage renal failure. *Kidney Int* 2000; 58: 408-414.
13. Lukaski HC, Siders WA, Nielsen EJ, Hall CB. Total body water in pregnancy: Assessment by using electrical impedance. *Am J Clin Nutr* 1994; 59: 578-585.
14. Lehnert ME, Clarke DD, Gibbons JG, Ward LC, Golding SM, Shepherd RW, Cornish BH, Crawford DHG. Estimation of body water compartments in cirrosis by multiple-frequency bioelectrical impedance analysis. *Nutrition* 2001; 17: 31-34.
15. Meguid MM, Lukaski HC, Tripp MD, Rosenberg JM, Parker FB. Rapid bedside method to assess changes in postoperative fluids status with bioelectrical impedance analysis. *Surgery* 1992; 11: 502-508.
16. Foley K, Keegan M, Campbell I, Murby B, Hancox D, Bpharm BP. Use of single-frequency bioimpedance at 50 kHz to estimate total body water in patients with multiple organ failure and fluid overload. *Crit Care Med* 1999; 27: 1472-1477
17. Apovian CM. Nutritional assessment in the elderly: Facing up to challenges of developing new tools for clinical assessment. *Nutrition* 2001; 17: 62-63.
18. Frankenfiel D, Rowe WA, Cooney RN, Smith JS, Becker D. Limits of body mass index to detect obesity and predict body composition. *Nutrition* 2001; 17: 26-30.
19. Kuvshinoff BW, Brodish RJ, McFadden DW, Fisher JE. Serum transferrin as a prognostic indicator of spontaneous closure and mortality in gastrointestinal cutaneous fistulas. *Ann Surg* 1993; 217: 615-623.

## ANEXOS

ANEXO 1. HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS					Folio	
VALORACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL MEDIDO POR BIOIMPEDANCIA ELÉCTRICA EN COMPARACIÓN CON ALBÚMINA Y TRANSFERRINA EN PACIENTES CON FISTULA DEL TRACTO DIGESTIVO						
Fecha Ingreso _____				Fecha de egreso _____		
Nombre completo _____						
N.S.S. _____						
	Talla	I.M.C.	Edad	Sexo	Hombre	
					Mujer	
Diagnóstico de ingreso						
1.-						
2.-						
3.-						
Tipo de fístula						
1.-						
Gasto de fístula						
1.-						
Tipo de nutrición				Enteral		
				Parenteral		
MME al ingreso		MME a los 10 días		MME egreso menor a 10 días		
MG al ingreso		MG a los 10 días		MG al egreso menor a 10 días		
Agua corporal total al ingreso		Agua corporal total a los 10 días		Agua corporal total al egreso menor a 10 días		
Peso corporal al ingreso		Peso corporal a los 10 días		Peso corporal egreso menor a 10		

		días
% de grasa corporal al ingreso	% de grasa corporal a los 10 días	% de grasa corporal al egreso menor a 10 días
Índice de grasa visceral al ingreso	Índice de grasa visceral a los 10 días	Índice de grasa visceral al egreso antes de 10 días
Albúmina sérica al ingreso	Albúmina sérica a los 10 días	Albúmina sérica al egreso menor a 10 días
Transferrina sérica al ingreso	Transferrina sérica a los 10 días	Transferrina sérica al egreso menor a 10 días
Tipo de dieta enteral		
1.-		
Tipo de dieta parenteral		
1.-		
Tipo de fístula al egreso		
1.-		
Gasto de fístula al egreso		
1.-		
Motivo de egreso	Alta voluntaria	Días de estancia hospitalaria
	Traslado a otro servicio y/o unidad	
	Mejoría	
	Defunción	
Observaciones		
Llenado por:		