

## **VALORACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL DE LOS PACIENTES CON DIABETES MELLITUS TIPO 2 Y DESNUTRICIÓN**

\* José Miguel Moreno Morales; \*\* Olga Tovar; \* Norelis Mendoza; \* Jham Papale; \* Yelitza Berné.

---

**PALABRAS CLAVE:** Diabetes mellitus tipo 2. Desnutrición. Antropometría. Proteínas séricas.

### **RESUMEN**

En el abordaje de la Diabetes Mellitus tipo 2 uno de los pilares fundamentales es la evaluación del estado nutricional del paciente, generalmente este grupo de enfermedades crónicas está asociado con alteraciones de la nutrición debido a una disminución de las reservas energéticas y a una inadecuada ingestión de nutrientes que impacta negativamente en el manejo integral de dicha patología y sus comorbilidades. El presente estudio tuvo como objetivo correlacionar parámetros de evaluación antropométrica y niveles de proteínas séricas en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 y desnutrición, hospitalizados en los Servicios de Medicina Interna del Hospital Central Universitario Dr. “Antonio María Pineda”. El tipo de trabajo fue observacional transversal de casos y controles, retrospectivo. La muestra estuvo conformada por 30 pacientes diabéticos tipo 2 desnutridos y 15 individuos sanos, a los cuales se les realizó la cuantificación de IMC, circunferencia media del brazo, pliegue tricipital, pliegue subescapular, porcentaje de área grasa y área muscular, y la cuantificación de las proteínas totales y fraccionadas. Se evidenció que el grupo de diabéticos tuvo parámetros antropométricos y bioquímicos inferior a los sanos. A su vez se pudo observar que más de 90 % de los diabéticos y alrededor de 60 % de los individuos sanos tuvieron déficit de en el área grasa y muscular, a pesar de tener proteínas e IMC dentro de lo normal. No hubo correlación estadística entre los parámetros antropométricos y bioquímicos. Se concluye que a pesar de no haber correlación, la inclusión de los pliegues cutáneos dentro de la evaluación del paciente son elementos indispensables para brindar un diagnóstico nutricional adecuado.

---

## **EVALUATION OF NUTRITIONAL STATUS IN TYPE 2 DIABETIC PATIENTS AND MALNUTRITION**

**KEY WORDS:** Type 2 diabetes mellitus. Undernourished. Anthropometry. Serum protein.

### **ABSTRACT**

In the approach to Type 2 Diabetes Mellitus one of the fundamental pillars is the evaluation of the nutritional status of the patient, generally this group of chronic diseases is associated with nutritional alterations due to a decrease in energy reserves and an inadequate intake of nutrients Which negatively impacts on the integral management of this pathology and its comorbidities. The present study aimed to correlate parameters of anthropometric evaluation and serum protein levels in patients with Type 2 Diabetes Mellitus and malnutrition hospitalized in the Internal Medicine Services of the Central University Hospital Dr. Antonio María Pineda. The type of work was observational or what is the same non-experimental, transversal of cases and controls, retrospective. The sample consisted of 30 diabetic malnourished type 2 diabetic patients and 15 healthy individuals, who underwent quantification of BMI, mean arm circumference, tricipital fold, subscapular fold, percentage of fat area and muscle area, and quantification of The total and fractionated proteins. It was evidenced that the group of diabetics had lower anthropometric and biochemical parameters than healthy ones. In turn, it was observed that more than 90% of diabetics and about 60% of healthy individuals had deficits in the fat and muscle area, despite having protein and BMI within normal. There was no statistical correlation between the anthropometric and biochemical parameters. It is concluded that in spite of not having correlation, the inclusion of the skin folds within the evaluation of the patient are indispensable elements to provide an adequate nutritional diagnosis.

---

\* Laboratorio de Bioquímica Nutricional, Decanato de Ciencias de la Salud. Universidad Centrooccidental  
Lisandro Alvarado

\*\* Departamento de Medicina Interna. Hospital Central Universitario “Dr. Antonio María Pineda”.  
Autor responsable: José Miguel Moreno Morales. Correo electrónico: jose.moreno@ucla.edu.ve

## INTRODUCCION

Uno de los retos actuales de la medicina es el manejo de las enfermedades crónicas, las cuales tienen etiología multifactorial, en las que la acción conjunta de varios agentes causales conllevan a la aparición de la enfermedad, lo que ha llevado a la necesidad de tratar la patología desde diversos enfoques que cubran cada uno de los factores causantes <sup>(1)</sup>.

Entre las patologías crónicas se encuentran la diabetes mellitus, en la que la acción conjunta de varios factores como la obesidad, predisposición genética y los hábitos alimentarios entre otros, favorecen la aparición de la enfermedad; además, una vez instalada la misma, múltiples factores, actuando en concierto, pueden llevar a la aparición de las complicaciones crónicas, o si se logran controlar estas variables, se podría prolongar en el tiempo la aparición de las mismas <sup>(2)</sup>.

Uno de estos múltiples factores es el estado nutricional del paciente, el cual en sus dos extremos, desnutrición y obesidad, favorecen por una parte el aceleramiento del deterioro general en los individuos con enfermedades crónicas, mientras que por otra disminuyen la capacidad de respuesta ante los efectos deletéreos de dichas patologías <sup>(3)</sup>.

El estado nutricional del paciente con patologías crónicas como la diabetes y las enfermedades cardiovasculares generalmente ha sido estudiado desde el punto de vista del sobrepeso, debido a las diversas alteraciones de las vías metabólicas que se ven en esta condición, además de la producción de citoquinas y marcadores inflamatorios asociados a la obesidad <sup>(4)</sup>.

Sin embargo, la contraparte, es decir la desnutrición es otro aspecto muy común en estas patologías, la cual ha sido obviada en muchas oportunidades en el manejo no solo del paciente diabético sino también en otros pacientes crónicos, dejando a un lado la comorbilidad asociada a procesos donde existe una baja reserva de calorías y proteínas, que permitan enfrentar la agresión que se produce en estos estados patológicos crónicos <sup>(5,6)</sup>.

Diagnosticar la desnutrición sobre todo a nivel proteico, ha tenido varios inconvenientes en la práctica común al evaluar los pacientes con

enfermedades crónicas, pues muchas veces ha quedado en desuso la realización de mediciones antropométricas en el examen físico común; por otro lado, el diagnóstico viene dado por la medición de las proteínas en sangre, específicamente globulinas y albúmina, medición que debe ser realizada por métodos de laboratorio con reactivos y equipos que en muchas ocasiones no se encuentran disponibles y, que en otras, el paciente no cuenta con los recursos necesarios para hacerlos.

Muchas veces se ha intentado realizar el diagnóstico de desnutrición proteica por parámetros subjetivos como la disminución de turgencia de la piel, la flacidez de los tejidos, parámetros que si bien es cierto son indicadores de que puede haber una disminución proteica, no logran establecer con exactitud el grado de la misma.

Por otra parte, dentro de la valoración nutricional del paciente, existen parámetros que permiten determinar con mayor objetividad la condición de los tejidos con respecto a sus componentes como la medición del área muscular y el área grasa, los cuales con técnicas bien establecidas y sin invadir el medio interno del individuo brindan una buena aproximación al estado nutricional del paciente <sup>(7)</sup>.

Se pudiese predecir que existe una relación proporcional entre los indicadores antropométricos y las proteínas séricas, sin embargo esta hipótesis no está avalada por soportes publicados en la bibliografía que indiquen que haya una relación proporcional entre ambos grupos de parámetros, por lo que esta hipótesis queda como una suposición que necesita ser comprobada.

Esta interrogante se amplía en el paciente diabético tipo 2 que curse con desnutrición, en quien existen una serie de factores fisiopatológicos, que inciden a nivel nutricional que pudiesen conllevar a que el comportamiento de la relación entre indicadores nutricionales y proteínas séricas sea distinto al esperado, por lo que es necesario realizar estudios en este grupo específico de pacientes para determinar si existe una linealidad entre ambos grupos de parámetros, o por el contrario, si las alteraciones metabólicas y nutricionales en el diabético tipo 2 desnutrido llevan a una disociación entre ambos grupos de mediciones.

Se hace necesario realizar estudios que permitan correlacionar la medición de algunos parámetros clínicos objetivos como la medición del área magra y la medición del área grasa, comparándolos con resultados de proteínas en suero tomados durante el mismo momento del examen físico, pudiendo así realizar una correlación entre el valor del área muscular y la cantidad de proteínas en sangre, por nombrar un ejemplo.

El realizar la comparación entre parámetros antropométricos y bioquímicos, permite tener un diagnóstico nutricional completo en el individuo a estudiar, sin embargo, se hace necesario corroborar si existe una relación lineal entre ambos grupos de parámetros para no llegar a falsas conclusiones con la determinación de uno sólo de dichos parámetros.

## MATERIALES Y MÉTODO

Se realizó un estudio observacional, retrospectivo de casos y controles. La población objeto de estudio estuvo conformada por individuos hospitalizados en los servicios del departamento de medicina interna del Hospital Central Universitario Dr. “Antonio María Pineda”, que tenían el diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2, siendo este el grupo de casos. Por su parte el grupo control estuvo conformado por individuos sanos, reclutados entre los familiares de los pacientes objetos de estudio.

La muestra quedó representada por 30 pacientes diabéticos tipo 2 desnutridos, conformándose a su vez el grupo control por 15 individuos sanos. Ya enrolado el participante en su respectivo grupo se procedió a aplicar la guía de observación estructurada, tomando los datos del participante como edad y sexo, luego se realizaron las determinadas mediciones antropométricas como peso, talla, circunferencia media del brazo, pliegue tricipital, pliegue subescapular y el respectivo examen físico del individuo.

El peso fue tomado a través de las balanzas previamente calibradas en el servicio de medicina interna. La medición de la talla fue por medio de la técnica de la plomada. Para la circunferencia media del brazo, la medición se realizó con los brazos del sujeto relajados, a ambos lados del cuerpo. Se realizó flexión a 90° con respecto al antebrazo, se localizó la mitad de la distancia entre el acromion y el olecranon, pasando la cinta métrica alrededor del

brazo a dicho nivel. Dicho punto medio fue el mismo utilizado para la toma del pliegue del tríceps, para lo cual se tomó un pliegue vertical entre el pulgar y el índice manteniendo la presión de los dedos, 1 cm por encima del punto de referencia, aplicándose en ese sitio el calibrador de pliegues cutáneos quien dio el resultado de la medición en milímetros.

El pliegue subescapular fue tomado en el ángulo inferior de la escápula. Con el sujeto de pie y los brazos relajados a los lados, se toma un pliegue vertical y ligeramente oblicuo por debajo de la escápula, siguiendo el clivaje natural de la piel, aplicando a ese nivel el calibrador de pliegues cutáneos el cual dio el resultado en milímetros.

Una vez recabado los datos antropométricos, y previa asepsia con alcohol absoluto se procedió a la toma de 6cc de sangre por punción venosa del pliegue cubital la cual fue vertida en tubos de vidrio de 13x75 mm sin anticoagulante.

La muestra de sangre obtenida fue trasladada al laboratorio de rutina del Hospital Central Dr. “Antonio María Pineda”, donde se realizó la centrifugación a 3000 rpm, para la obtención de suero, realizando la determinación de las proteínas totales, albúmina y globulina de forma automática basada en el método colorimétrico de Biuret. Dicho método utiliza una solución alcalina de  $\text{Cu}^{+2}$ , la cual reacciona con el enlace peptídico de las proteínas, dando un color púrpura que se cuantifica espectrofotométricamente a 540 nm. En este método se utilizó una solución patrón de albúmina.

Con los datos obtenidos de pliegue tricipital y el pliegue subescapular se procedió a ubicar el porcentaje de área grasa, según la tablas correspondientes a sexo y edad, tabla basada en el porcentaje de área grasa calculado por la ecuación de Siri y densidad por la ecuación de Dumin y Womersley por edad y sexo, en base a la sumatoria de los pliegues tricipital y subescapular. Una vez obtenido dicho valor se llevó a la tabla de porcentaje grasa adaptado de los valores de referencia de Frisancho, que permitió clasificar al individuo dentro de los renglones de déficit de grasa, grasa baja, normal, grasa alta y obesidad (8).

Para la determinación del área muscular se utilizaron los datos obtenidos en la circunferencia

braquial y el pliegue tricípital de cada paciente, los cuales fueron llevados a las tablas correspondientes para el cálculo del área muscular corregidas por sexo, llevando posteriormente el valor obtenido al gráfico adaptado de Frisancho, que permitía clasificar a cada paciente según el valor obtenido en déficit, muscularidad baja, muscularidad promedio, muscularidad alta, muscularidad muy alta (8).

Una vez determinados los parámetros antropométricos y los parámetros bioquímicos se procedió a calcular los promedios y porcentajes de cada uno de ellos, y luego se realizaron los cálculos estadísticos mediante el programa SPSS para Windows versión 15.0. Se realizó una prueba no paramétrica para determinar si la distribución de cada grupo de variables era normal. El test aplicado fue el de Kolmogorov-Smirnov.

Posteriormente se realizó una prueba de correlación bivariada de Pearson entre los diferentes

parámetros bioquímicos y antropométricos, para determinar la correlación entre variables. Los resultados obtenidos fueron expresados en forma de tablas.

## RESULTADOS

Se pudo observar que tanto en el grupo de participantes diabéticos así como los controles, hubo una mayor cantidad de pacientes masculinos (60%) con respecto a los femeninos (40 %), con un promedio de edad de 65,3 años en el grupo de pacientes diabéticos. A su vez, se pudo evidenciar que el grupo de diabéticos tuvo un índice de masa corporal inferior al grupo control, con una diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0,05$ ), teniendo además el grupo de diabéticos un IMC inferior a 18,5 Kg/m<sup>2</sup> lo cual los ubica como grupo en el rango de desnutrición (cuadro 1).

**Cuadro 1. Promedio de edad e Índice de Masa Corporal en pacientes diabéticos tipo 2 desnutridos hospitalizados en los servicios de Medicina Interna y grupo control no diabéticos. Hospital Central Universitario Dr. Antonio María Pineda.**

	Diabéticos	Controles
Edad (años)	65,3 ± 14,5*	54 ± 10,03
IMC Kg/m <sup>2</sup>	17,38 ± 1,39*	23,82 ± 1,99
Los resultados son presentados como □ ± DE, * p: < 0,05		

El promedio de proteínas totales y albúmina fue inferior en el grupo de diabéticos con respecto a los controles con una diferencia estadísticamente

significativa ( $p < 0,05$ ), siendo la disminución de las proteínas totales en el grupo de diabéticos a expensas de la albúmina (cuadro 2).

**Cuadro 2. Valores de proteínas totales, albúmina y globulinas en pacientes diabéticos tipo 2 desnutridos y grupo control no diabéticos.**

	Diabéticos	Controles
Proteínas totales (mg /dL)	5,5 ± 1,1*	6,6 ± 0,8
Albúmina (mg/dL)	2,7 ± 0,5*	3,8 ± 0,6
Globulina (mg/dL)	2,8 ± 0,8	2,9 ± 0,5
Los resultados son expresados como □ ± DE. * p: < 0,05		

Todos los parámetros antropométricos medidos durante el estudio, fueron inferiores en los pacientes diabéticos con respecto a los controles no diabéticos con una diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0,05$ ) (cuadro 3), observándose además que en el grupo de diabéticos, 27 de los 30 individuos se

encontraron clasificados en el renglón de déficit de grasa lo cual corresponde al 90 % de dicho grupo y el restante 10 % en grasa baja. Sin embargo, a pesar de que las personas pertenecientes al grupo control tenían un IMC considerado normal, 9 de ellos (60 %) se encontraron en el grupo de déficit de grasa, 5

individuos (33 %) estuvieron clasificados dentro del grupo de grasa baja y solo un individuo fue clasificado como normal, sin existir individuos que se clasificasen como de grasa alta u obesos según el porcentaje de área grasa (cuadro 4).

**Cuadro 3. Parámetros antropométricos de pacientes diabéticos tipo 2 desnutridos y grupo control no diabéticos.**

	Diabéticos	Controles
Circunferencia braquial (cm)	20,5 ± 2,9*	25,3 ± 2,1
Pliegue tricípital (mm)	8,4 ± 3,2*	11,7 ± 5
Pliegue subescapular (mm)	9,2 ± 2,9*	14 ± 6,3
Área grasa (%)	15 ± 4,6*	21,1 ± 5,5
Área muscular (%)	18,3 ± 6,3*	29,1 ± 4,7

Los resultados son expresados como  $\bar{x} \pm DE$ .  
\* p: 0,05

**Cuadro 4. Distribución según diagnóstico nutricional basado en el área grasa en los grupos de estudio.**

	Diabéticos		Controles	
	Masculino	Femenino	Masculino	Femenino
Déficit de grasa	15	12	4	5
Grasa baja	3	0	4	1
Normal	0	0	1	0
Grasa alta	0	0	0	0
Obesidad	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>12</b>	<b>9</b>	<b>6</b>

Con respecto al diagnóstico nutricional tomando en consideración el área muscular, se observa que 29 de los 30 pacientes diabéticos (96,7%) estuvieron clasificados en el renglón de déficit según el área muscular. Por su parte 10 de los 15 controles no

diabéticos (66,7%) se clasificaron entre los renglones de déficit y muscularidad baja, y el restante 33% se encontró en el renglón de muscularidad promedio (cuadro 5).

**Cuadro 5. Distribución según diagnóstico nutricional basado en el área muscular en los grupos de estudio.**

	Diabéticos		Controles	
	Masculino	Femenino	Masculino	Femenino
Déficit	18	11	4	0
Muscularidad baja	0	0	4	2
Muscularidad promedio	0	1	1	4
Muscularidad alta	0	0	0	0
Muscularidad muy alta	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>12</b>	<b>9</b>	<b>6</b>

Al comparar estadísticamente los parámetros bioquímicos con los antropométricos, no se

evidenció correlación estadísticamente significativa (cuadro 6).

**Cuadro 6. Correlación entre parámetros nutricionales y bioquímicos de los grupos estudiados.**

	Diabéticos			Controles		
	Proteínas totales	Albúmina	Globulinas	Proteínas totales	Albúmina	Globulinas
Circunferencia braquial	0,122	-0,001	0,079	-0,134	0,201	-0,463
Pliegue Tricipital	0,156	0,012	0,082	-0,079	0,109	-0,266
Pliegue subescapular	0,230	0,043	0,130	-0,298	-0,010	-0,475
Area grasa	0,091	0,091	0,135	-0,169	0,079	-0,374
Area magra	0,155	-0,038	0,130	-0,151	0,198	-0,482

## DISCUSION

Actualmente, existe una cantidad creciente de evidencia que sugiere que factores metabólicos asociados con la diabetes inducen la progresión a la desnutrición, al punto de inclusive de llegar a la sarcopenia (9).

Si bien es cierto al estudiar el estado nutricional en el diabético, la mayoría de los trabajos se enfocan en el abordaje de la obesidad como factor desencadenante de resistencia a la insulina, prediabetes (10) y las complicaciones crónicas de la enfermedad (11), la intención y objetivo de este trabajo fue estudio de la contraparte como lo es la desnutrición en el paciente diabético, lo cual explica porque todos los pacientes del presente estudio se encontraban en el rango de desnutrición, pues justamente como criterio de inclusión era necesario que el paciente tuviese un IMC inferior a 18,5 Kg/m<sup>2</sup>.

Sin embargo, a pesar de que como anteriormente se describió, el estudio de la desnutrición en el diabético se ha considerado como secundario, diversos estudios poblacionales han encontrado una cantidad no despreciable de diabéticos desnutridos, como es el caso de Bello (12) quien encontró hasta 27 % de diabéticos con IMC bajo en su estudio con 73 pacientes diabéticos y Nieto (13) quien consiguió 24 % de pacientes diabéticos con IMC bajo.

Se pudo observar que las proteínas totales y la albúmina fueron inferiores en los pacientes diabéticos con respecto a los controles, lo cual es esperable dado el IMC encontrado como grupo en los pacientes diabéticos, cónsono además con lo descrito por Nieto (13), quien también encontró que su grupo de pacientes diabéticos tenía valores de

proteínas totales y albúmina inferiores al valor normal. Al comparar los resultados de Nieto con los del presente trabajo, se evidencia que el promedio de proteínas totales y albúmina a pesar de ser bajo, fueron levemente superiores en su estudio, sin embargo hay que acotar que el promedio de IMC en dicho trabajo fue superior (23 Kg/m<sup>2</sup>), ya que su objeto de estudio fueron pacientes diabéticos en general y no solamente los desnutridos.

Los parámetros antropométricos fueron inferiores en el grupo de diabéticos con respecto a los no diabéticos, siendo dicha diferencia estadísticamente significativa, sin encontrar hasta ahora trabajos en la bibliografía en los que se comparen grupos como los del presente trabajo, sin embargo, dados los resultados obtenidos en el IMC y en las proteínas totales y fraccionadas, los datos obtenidos se pueden considerar que se encuentran dentro de lo esperable.

Los resultados obtenidos por Nieto (13) al realizar la medición del pliegue tricipital son superiores a los obtenidos en este trabajo, con un valor promedio de 12 mm en mujeres y 16,9 mm en hombres, mientras que en el presente estudio el valor promedio obtenido fue de 8,4 mm en ambos sexos. Dicha diferencia puede ser explicada por las características basales de los pacientes en estudio, ya que Nieto a pesar de tener como muestra pacientes diabéticos, no se encontraban como grupo dentro del rango de desnutrición, de hecho tenían un IMC global dentro de lo normal.

Al realizar la comparación de área grasa y área muscular podemos encontrar resultados similares a lo anteriormente expuesto, ampliamente superiores en el trabajo de Nieto. Con respecto a la circunferencia braquial no existen trabajos en la bibliografía nacional

o internacional que hayan reportado resultados comparables a los del presente estudio, pues en la mayoría de ellos los sujetos estudiados son niños, y al tratarse de adultos, las mediciones reportadas son en diabéticos obesos y en individuos con falla cardíaca y enfermedades cardiovasculares (14, 15).

Acorde al área grasa, 90 % de los pacientes diabéticos se encontró en el renglón de déficit de grasa, el cual es el más bajo al realizar la clasificación nutricional de acuerdo a dicho parámetro, evidenciándose además que los valores individuales de estos pacientes estaban en los niveles más bajos que se podían cuantificar en la tabla correspondiente. La medición del área grasa en pacientes diabéticos ha sido realizada en el contexto de obesidad, y se ha asociado a complicaciones cardiovasculares como lo reportado por Ríos (16), quien sin embargo realizó su medición a través de los índices cintura-cadera y cintura-estatura como medida de la distribución de grasa corporal, sin existir hasta la fecha reporte en la literatura de medición del área grasa a través del pliegue tricípital y subescapular en pacientes diabéticos desnutridos.

Los resultados de área muscular en el grupo de pacientes diabéticos permitió clasificarlos a casi la totalidad en el renglón de déficit, lo cual es de esperar al revisar los resultados obtenidos para el IMC y las proteínas totales y fraccionadas, y de una manera indirecta con los resultados observados en la literatura donde en la diabetes mellitus se evidencia una disminución de la masa muscular asociada a complicaciones crónicas de la enfermedad y a los años de evolución de la misma, sin embargo este trabajo es el primer reporte a nivel nacional del área muscular en pacientes diabéticos desnutridos a través de la metodología aquí empleada.

Es de hacer notar que hasta 60% de los controles sanos se encontraron en el renglón de déficit de grasa y 66 % en los renglones de déficit y baja muscularidad, aun teniendo un índice de masa corporal dentro de lo normal. Al tratar de darle explicación a este resultado, se consiguió que la mayoría de estos individuos refirió un cambio en la cantidad de alimentos ingeridos en los últimos meses previos a la evaluación realizada en el siguiente trabajo, debido a factores sociales comunes a cada uno de ellos, no inherentes a las causas comunes de disminución de peso como la hiporexia asociada a trastornos endocrinos o psicológicos.

Al realizar las pruebas estadísticas pertinentes se evidenció que no existe una correlación entre los parámetros antropométricos y los parámetros bioquímicos estudiados en el presente trabajo, sin existir en la bibliografía nacional o internacional estudios que se hayan dado la tarea de realizar la correlación entre ambos tipos de parámetros en grupos similares a los aquí estudiados, lo que impide la comparación con resultados previos, y le da importancia a los resultados obtenidos como información novedosa en lo que respecta al estudio de la antropometría en el paciente diabético desnutrido.

Kamiya <sup>(14,15)</sup> realizó correlaciones de parámetros antropométricos entre sí, es decir, circunferencia abdominal con IMC, pero no los compara con parámetros bioquímicos, siendo además su grupo de estudio pacientes obesos, planteamiento metodológico similar en el estudio realizado por Han <sup>(17)</sup>. En una aproximación a la medición de parámetros antropométricos y bioquímicos Guifen <sup>(11)</sup>, cuantificó en pacientes diabéticos obesos el perfil lipídico, citoquinas inflamatorias y las asoció a parámetros nutricionales, sin embargo no realizó la cuantificación de parámetros como las proteínas totales y fraccionadas, por lo que cobran importancia los datos aquí obtenidos como resultados del comportamiento antropométrico de un grupo de pacientes que ha pasado a un segundo plano en el estudio de la diabetes como lo es el paciente desnutrido.

Los resultados obtenidos aportan otro tipo de información referente al estado nutricional del individuo a lo comúnmente estudiado, como se pudo comprobar en el caso de los individuos no diabéticos, en los que a pesar de un IMC dentro de los normal, se encontró un déficit en el área muscular y en el área grasa, lo cual nos dice que si bien es cierto existe cierta independencia estadística entre ambos valores, la medición de ambos tipos de parámetros nos da una información integral y fidedigna del estado nutricional real del paciente.

A pesar de no haber conseguido correlación estadísticamente significativa entre los parámetros bioquímicos y antropométricos, el siguiente trabajo realza la importancia de la medición de ambos tipos de parámetros no solo en el individuo diabético sino también en los no diabéticos, permitiendo en conjunto con la información aportada por ambos

grupos de parámetros brindar una información completa y certera del estado nutricional del individuo en estudio, información que como quedó demostrado podría obviar estados de malnutrición subyacentes en determinados grupo de individuos.

De esta manera a través de la medición de parámetros antropométricos como los pliegues cutáneos se puede llegar al diagnóstico de un estado de malnutrición, no detectado a través de las proteínas totales y fraccionadas, que en individuos con alto riesgo de complicaciones pudiera permitirle al equipo de salud realizar los ajustes nutricionales pertinentes aún antes de que el daño sea evidente y las consecuencias sean catastróficas.

A su vez los datos aportados en este estudio no solo amplían la información con respecto al estado nutricional del paciente diabético, sino que son novedosos con respecto al grupo estudiado como los son los pacientes diabéticos desnutridos, grupo en el que hasta ahora no se había realizado una investigación que aportara datos sobre la correlación entre parámetros antropométricos y bioquímicos, pero que de ahora en adelante a través de la información aquí aportada se podrán desarrollar nuevas investigaciones que amplíen el conocimiento con respecto al estado nutricional de este grupo de pacientes de tan alto riesgo de complicaciones irreversibles.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. TOMITA T. (2016). Apoptosis in pancreatic  $\beta$ -islets cells In Type 2 Diabetes. *Bosn J Basic Med Sci*. Artículo en prensa.
2. NICHOLLS S, LUNDMAN P, TARDIF J. (2010). Diabetic dyslipidemia: extending the target beyond LDL cholesterol. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*. 17 (supp1): S20 – S24.
3. SON S. (2007). Role of vascular reactive oxygen species in development of vascular abnormalities in diabetes. *Diabetes Res Clin Pract*. 77 (suppl 1): S65 – S70.
4. ROGLIC G, UNWIN N, BENNET P, MATHERS C, TUOMILEHTO J, NAG S, CONNOLLY V, KING H. (2005) The burden of mortality attributable to diabetes. *Realistic estimates for the year 2000*. *Diabetes care*. 28 (9): 2130 – 2135.
5. MORILLAS J, GARCÍA N, MARTIN G, REINA A, ZAFRILLA P. (2006). Detección del riesgo de desnutrición en ancianos no institucionalizados. *Nutr Hosp*. 21 (6): 1.
6. DIANE A, PIERCE WD, KELLY SE, SOKOLIK S, BORTHWICK S, JACOME-SOSA M, et al (2016). Mechanism of comorbidities associated with metabolic syndrome: Insights from the JCR: LA-cp corpulent rat strains. *Front nutr*.3: 44.
7. SANTANA S, BARRETO J, MARTÍNEZ C, ESPINOSA A, MORALES L (2003). Evaluación nutricional. *Acta médica*. 11(1): 26 – 37.
8. HERNÁNDEZ Y, (1995). Manual para Simplificar la Evaluación Antropométrica en Adultos. (1ra Edición). Venezuela. Editorial Gangazine.
9. YANAI H. Nutrition for Sarcopenia. *J Clin Med Res*.12: 926 – 931.
10. WANG S, MAW, YUAN Z, WANG SM, YI X, JIA H, ZUE F. (2016). Association between obesity indices and type 2 diabetes mellitus among middle-aged and elderly people in Jinan, China: a cross sectional study. *BMJ open Epidemiology*. 6: e012742.
11. GUIFEN N, LI J, WANG H, REN Y, BAI J. (2016) Association of A-FABP with anthropometric and metabolic indices and inflammatory cytokines in obese patients with newly diagnosed type 2 diabetes. *Biomed research international*.1: 1 – 6.
12. BELLO R, TACTUK E, GONZALEZ J, PRENZA N, SANTOS Y. (1988). Índice de masa corporal en el paciente diabético debutante. *Acta médica dominicana*. 10 (2): 47 – 51.
13. NIETO RAMFIS. 2002. Evaluación prospectiva de estado metabólico nutricional de pacientes diabéticos durante la hospitalización. Hospital Central Universitario “Antonio María Pineda”. Barquisimeto, Venezuela. Tesis de Postgrado.



14. KAMIYA K, MASUDA T, MATSUE Y, INOMATA T, HAMAZAKI N, et al (2016). Complementary rol of arm circumference to body mass index in risk stratification in heart failure. *JACC Heart Fail.* 4 (4): 265 – 273.
15. KAMIYA K, MASUDA T, MATSUE Y, HAMASAKI M, MATSUZAWA M, et al. (2016) Prognostic usefulness of arm and calf circumference in patients  $\geq 65$  years of ages with cardiovascular disease. *Am J Cardiol.* 49 (16): 3612 – 5.
16. RÍOS L, LEGORRETA J. Distribución de la grasa como factor de riesgo cardiovascular. *Revista médica del IMSS.* 43: 2.
17. HAN TS, CORREA T, LEAN ME, LEE DM, O'NEILL TW, et al. (2016). Changes in prevalence of obesity and high waist circumference over four years across European regions: the European male ageing study (EMAS). *Endocrine: Artículo en publicación.*