

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA DE NUTRICIÓN Y DIETÉTICA

"RELACIÓN ENTRE EL AGUA CORPORAL TOTAL Y LAS COMPLICACIONES MICROVASCULARES EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS TIPO 2"

Requisito previo para optar por el Título de Licenciado en Nutrición y Dietética

Modalidad: Artículo Científico

Autor: Villacres Benavides, Anderson Jordan

Tutora: ND. Tannia Elizabeth, Quiroga Torres Mg.

Ambato – Ecuador

Septiembre 2025

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutora del Artículo Científico sobre el tema:

"RELACIÓN ENTRE EL AGUA CORPORAL TOTAL Y LAS COMPLICACIONES MICROVASCULARES EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS TIPO 2" desarrollado por Villacres Benavides Anderson Jordan,estudiante de la Carrera de Nutrición y Dietética, considero que reúne los requisitos técnicos, científicos y corresponden a lo establecido en las normas legales para el proceso de graduación de la Institución; por lo mencionado autorizo la presentación de la investigación ante el organismo pertinente, para que sea sometido a la evaluación de docentes calificadores designados por el H. Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias de la Salud.

Ambato, septiembre 2025

LA TUTORA



Quiroga Torres, Tannia Elizabeth

AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Los criterios emitidos en el Artículo Científico "**RELACIÓN ENTRE EL AGUA CORPORAL TOTAL Y LAS COMPLICACIONES MICROVASCULARES EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS TIPO 2**", como también los contenidos, ideas, análisis, conclusiones, son de autoría y exclusiva responsabilidad de la compareciente, los fundamentos de la investigación se han realizado en base a recopilación bibliográfica y antecedentes investigativos

EL AUTOR



Villacres Benavides, Anderson Jordan

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Yo, ND. Tannia Elizabeth Quiroga Torres Mg. con CC: 1803754645 en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación **"RELACIÓN ENTRE EL AGUA CORPORAL TOTAL Y LAS COMPLICACIONES MICROVASCULARES EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS TIPO 2**", Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este Artículo Científico o parte de él, un documento disponible con fines netamente académicos para su lectura, consulta y procesos de investigación.

Cedo una licencia gratuita e intransferible, así como los derechos patrimoniales de mi Artículo Científico Original a favor de la Universidad Técnica de Ambato con fines de difusión pública; y se realice su publicación en el repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, siempre y cuando no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autora, sirviendo como instrumento legal este documento como fe de mi completo consentimiento.

Ambato, septiembre 2025



.....

Quiroga Torres, Tannia Elizabeth

CC: 1803754645

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Yo, Villacres Benavides Anderson Jordan con CC: 1804796579 en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación **"RELACIÓN ENTRE EL AGUA CORPORAL TOTAL Y LAS COMPLICACIONES MICROVASCULARES EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS TIPO 2"** Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este Artículo Científico o parte de él, un documento disponible con fines netamente académicos para su lectura, consulta y procesos de investigación.

Cedo una licencia gratuita e intransferible, así como los derechos patrimoniales de mi Artículo Científico Original a favor de la Universidad Técnica de Ambato con fines de difusión pública; y se realice su publicación en el repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, siempre y cuando no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor, sirviendo como instrumento legal este documento como fe de mi completo consentimiento.

Ambato, septiembre 2025



.....

Villacres Benavides Anderson Jordan
CC: 1804796579

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL EXAMINADOR

Los miembros del Tribunal Examinador, aprueban en el informe del Proyecto de Investigación: **"RELACIÓN ENTRE EL AGUA CORPORAL TOTAL Y LAS COMPLICACIONES MICROVASCULARES EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS TIPO 2"** de Villacres Benavides Anderson Jordan, estudiante de la Carrera de Nutrición y Dietética.

Ambato, Septiembre 2025

Parar su constancia firma

……

Presidente

....…… ...…….

1er Vocal 2 do Vocal

Riobamba, 27 de Mayo de 2025

Equipo Editorial Revista Eugenio Espejo

Por medio del presente, CERTIFICO que el artículo titulado **"Relationship between total body water and microvascular complications in patients with type 2 diabetes mellitus"** ***ha sido publicado*** en la Revista Eugenio Espejo, en el número 19.2, correspondiente al periodo enero- abril 2025, en la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH) y se encuentra indexada en Latindex Catálogo v2.0, la base de datos de la Literatura Latinoamericana, Redalyc, Scielo, entre otras. La revista puede ser visibilizada en el enlace electrónico: http://eugenioespejo.unach.edu.ec/index.php/EE.

Cabe mencionar que el nombre original se envió por los autores, el equipo editorial modifico para publicación por criterios de los pares evaluadores y con el consentimiento de los autores.

Authors:
Anderson Jordan Villacres Benavides[1] - https://orcid.org/0000-0002-6824-8446
Tannia Elizabeth Quiroga Torres[2] - https://orcid.org/0000-0001-5251-5143
Efraín Marcelo Pilamunga Poveda[3] - https://orcid.org/0000-0001-9736-9899
Affiliation:
[1]Nutrition and Dietetics Degree. Technical University of Ambato, Ecuador.
[2]Degree in Nutrition and Dietetics. Technical University of Ambato, Ecuador. Belongs to the Kuskiykuy Academic and Scientific Research Group in Biomedical Sciences with Social Outreach. Yachay Suntur.
[3]Degree in Graphic Design. Technical University of Ambato, Faculty of Design and Architecture. Ambato, Ecuador.

Para Constancia firma

0603371907 GINA ALEXANDRA PILCO GUADALUPE

Firmado digitalmente por 0603371907 GINA ALEXANDRA PILCO GUADALUPE
Fecha: 2025.05.27 09:28:56 -05'00'

PhD. Alexandra Pilco Guadalupe
EDITORA PRINCIPAL
REVISTA EUGENIO ESPEJO
FCS-UNACH

DEDICATORIA

A Dios, por sostenerme incluso en los días en que sentí que todo me superaba. Por darme la fuerza, la paz y la fe necesarias para seguir caminando, aun con miedo, cansancio o dudas.

A mi madre, Janeth Benavides, quien con infinita paciencia y amor ha permanecido conmigo en los buenos y malos momentos de mi vida.

A mi padre, Nery Villacres, por cada sacrificio silencioso, por su amor sin condiciones y por creer en mí cuando yo me sentía perdido.

A mis hermanos, Vanessa Villacres y Sebastián Villacres, por enseñarme el valor de la unidad y por ser luz en mi camino.

A mi sobrino, Jared Freire, por contagiarme su cálida sonrisa cuando algunos de mis días se tornaron grises.

A mis tíos, Martha Benavides y Geovanni Sánchez, por abrirme las puertas de su hogar y brindarme el espacio necesario para seguir adelante con mis estudios. Su generosidad hizo posible este logro.

A mis amigas Alexandra Bassante, Salome Espín, Anahí Villalba por estar presentes en los momentos más vulnerables de mi vida, escuchándome, animándome y recordándome quién soy. Gracias por ser mi hogar en medio del caos.

Y por último, dedico este logro a quienes, como yo, han caminado con la ansiedad a cuestas y se han perdido en la niebla de la depresión, librando batallas silenciosas mientras afuera todo parecía igual, porque resistir cuando no se ve la salida es avanzar, y aun en la oscuridad algo dentro de nosotros sigue buscando la luz. Que este trabajo sea un recordatorio de que no estamos solos y de que, incluso desde el dolor, es posible renacer.

Anderson Villacres

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, por ser mi guía constante, por sostenerme en los momentos de mayor incertidumbre y por darme la fortaleza para no rendirme.

A mis padres, por su amor incondicional, sus esfuerzos incansables y su confianza en mí. Mis hermanos, y mi sobrino Jared, por acompañarme con su cariño, su apoyo y sus sonrisas que aligeraron mis días.

A mis tíos, y a mis primos, por abrirme las puertas de su hogar, acogerme como a un hijo más y brindarme un espacio seguro y cercano para seguir mis estudios.

A mi tutora de titulación, ND. Elizabeth Quiroga, por su guía, paciencia y compromiso en todo el proceso. A mi tutora de internado, ND. Diana Celi, y a mi tutora de comunitaria, Dra. María Augusta Mayorga, gracias por su confianza y orientación en mi formación profesional.

A los miembros Centro de Salud A Baños de Agua Santa, por abrirme las puertas y permitirme aprender y crecer como futuro profesional.

A mis compañeras de aventuras durante el internado en Baños: Mónica, Betsa, Mary, Anahí y Stefy. Gracias por las risas, las anécdotas, el apoyo mutuo y ese deseo que nos une de trabajar juntos algún día.

A mis amigas y compañeras de internado: Alexandra, Yessenia, Alison, Camila y Dayana. Gracias por el apoyo constante, por motivarnos mutuamente, por las risas que aliviaban el estrés y por acompañarme en cada paso del camino.

A Eco. Anita Ruiz, por estar a mi lado en uno de los momentos más difíciles de mi vida y por todo lo que me enseñó, tanto en lo académico como en lo humano.

A mis amigas Salomé y Anahí, por estar siempre presentes, por su cariño y por ser parte esencial de este proceso. A mis amigas: Camila, Nathy, Yessenia, Soledad, Majo y todas las demás con quienes compartí esta etapa. Gracias por cada momento, por cada esfuerzo compartido y por ser parte de esta historia.

Y a todo el equipo del servicio de Nutrición y Dietética del Hospital General Ambato, gracias por las enseñanzas, por los momentos buenos y los difíciles, por cada experiencia que me hizo crecer, y por mostrarme, en la práctica, el verdadero rostro de la profesión que elegí.

Anderson Villacres

“RELACIÓN ENTRE EL AGUA CORPORAL TOTAL Y LAS COMPLICACIONES MICROVASCULARES EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS TIPO 2”

RESUMEN

El estudio analiza la relación entre el agua corporal total (ACT), el líquido extracelular (LEC) y el líquido intracelular (ICF) con las complicaciones microvasculares en pacientes con diabetes tipo 2 (DMT2) en Tungurahua, Ecuador, durante 2023. Se incluyeron 121 pacientes con DMT2 de clubes de diabetes, seleccionados por muestreo no probabilístico por conveniencia. Se recopilaron datos demográficos y sobre neuropatía, retinopatía y nefropatía mediante encuestas. La composición corporal se midió con bioimpedancia eléctrica. En cuanto a los resultados el 69,9 % de los pacientes presentaron neuropatía, el 42,1 % retinopatía y el 9,1 % nefropatía. La prueba de Mann-Whitney mostró diferencias significativas en los niveles de agua corporal en la neuropatía (ACT: $p = 0,018$, ICF: $p = 0,022$, LEC: $p = 0,014$), mientras que en la retinopatía (ACT: $p = 0,883$, ICF: $p = 0,910$, LEC: $p = 0,885$) y nefropatía (ACT: $p = 0,975$, ICF: $p = 0,868$, LEC: $p = 0,857$) no se hallaron diferencias. Se observó una correlación negativa entre la edad y la reducción de ACT, ICF y LEC. Los hombres presentaron mayores volúmenes de agua que las mujeres. El ACT, ICF y LEC están asociados con la neuropatía diabética, mientras que su relación con otras complicaciones microvasculares no fue significativa. La hidratación adecuada podría desempeñar un papel clave en el manejo de la neuropatía diabética.

PALABRAS CLAVES: AGUA CORPORAL; LÍQUIDO EXTRACELULAR; LIQUIDO INTRACELULAR; DIABETES MELLITUS

“RELATIONSHIP BETWEEN TOTAL BODY WATER AND MICROVASCULAR COMPLICATIONS IN PATIENTS WITH TYPE 2 DIABETES MELLITUS”

ABSTRACT

The study analyzed the relationship between total body water (TBW), extracellular fluid (ECF), and intracellular fluid (ICF) with microvascular complications in patients with type 2 diabetes (T2DM) in Tungurahua, Ecuador, in 2023. One hundred and twenty-one patients with T2DM from diabetes clubs, selected by non-probability convenience sampling, were included. Demographic data and data on neuropathy, retinopathy, and nephropathy were collected employing surveys. Body composition was measured with electrical bioimpedance. As for the results, 69.9 % of patients had neuropathy, 42.1 % retinopathy, and 9.1 % nephropathy. The Mann-Whitney test showed significant differences in body water levels in neuropathy (TBW: $p = 0.018$, ICF: $p = 0.022$, ECF: $p = 0.014$), while in retinopathy (TBW: $p = 0.883$, ICF: $p = 0.910$, ECF: $p = 0.885$) and nephropathy (TBW: $p = 0.975$, ICF: $p = 0.868$, ECF: $p = 0.857$) no differences were found. A negative correlation was observed between age and TBW, ICF and ECF reduction. Males presented higher water volumes than females. TBW, ICF, and ECF are associated with diabetic neuropathy, whereas their relationship with other microvascular complications was not significant. Adequate hydration could play a key role in the management of diabetic neuropathy.

KEY WORDS: BODY WATER; EXTRACELLULAR FLUID; INTRACELLULAR FLUID; DIABETES MELLITUS

INTRODUCCIÓN

El agua, componente esencial del organismo humano, desempeña un papel fundamental en múltiples procesos fisiológicos, como: la regulación de la temperatura corporal, el transporte de nutrientes y oxígeno, la eliminación de desechos a través de la orina, y el mantenimiento del equilibrio ácido-base [1]. El cuerpo humano está compuesto, en promedio, por un 60% de agua [2], proporción que varía según la edad, el sexo y la composición corporal individual [3].

Esta agua corporal total (ACT) se distribuye en diferentes compartimientos del organismo: el líquido extracelular (LEC) y líquido intracelular (LIC). [4,5] Si bien ambos compartimientos son esenciales para la vida, sus funciones y localizaciones difieren. [6] El LEC, que representa aproximadamente un tercio del ACT, se encuentra fuera de las células [7]. Sus funciones principales incluyen la regulación de los electrolitos, el transporte de oxígeno a las células y la eliminación de los productos de desecho del metabolismo [8].

Por otro lado, el LIC, que constituye los dos tercios restantes del ACT [7], se localiza dentro de las células. Sus funciones son cruciales para los procesos celulares, facilitando el transporte de sustancias y manteniendo la homeostasis celular [8].

Dado que el agua juega un papel crucial en la regulación de la glucosa sanguínea [9], una adecuada hidratación es esencial para el manejo de la diabetes. Mantener niveles óptimos de hidratación contribuye a estabilizar la glucosa y reduce el riesgo de desarrollar diabetes tipo 2 (DMT2) [10], mientras que la deshidratación puede comprometer el control glucémico y aumentar las complicaciones diabéticas [11].

Esta estrecha relación entre la hidratación y el control glucémico adquiere aún más relevancia cuando consideramos las complicaciones asociadas con la DMT2. Por otra parte, la DMT2 es una enfermedad crónica caracterizada por hiperglucemia [12,13], que afecta a millones de personas en todo el mundo y

constituye una importante causa de morbilidad y mortalidad [14]. En Ecuador, esta afección tiene una prevalencia de aproximadamente 1 de cada 10 individuos [15].

La afectación vascular de pequeño tamaño es una consecuencia frecuente de la DMT2 mal controlada. [16,17] Esta complicación se manifiesta como retinopatía, nefropatía y neuropatía diabéticas [18,19,20], impactando negativamente la calidad de vida [21].

El estudio de Pla [22] recopiló evidencia sobre el impacto de la deshidratación en pacientes diabéticos, sugiriendo que podría influir en el desarrollo y progresión de complicaciones microvasculares. Sin embargo, la relación entre la distribución del agua corporal y estas complicaciones aún no está completamente esclarecida. Considerando el papel fundamental del agua en la salud vascular, es de suma importancia evaluar el estado de hidratación en estos pacientes para prevenir o mitigar tipo de complicaciones.

Objetivo: Determinar la relación del agua corporal total, extracelular e intracelular y las complicaciones microvasculares en pacientes con diabetes mellitus tipo 2.

MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional, descriptivo y transversal dirigido a determinar la asociación del agua corporal total, extracelular e intracelular y las complicaciones microvasculares en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 que acudieron a los clubes de diabetes de los centros de salud de la Provincia de Tungurahua, en el año 2023.

La población estuvo conformada por 121 sujetos, seleccionados mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, debido que esta selección se baso en la accesibilidad y disposición voluntaria de los participantes. Si bien la participación fue voluntaria y se respetaron los principios éticos del consentimiento informado, se reconoce como una limitación el hecho de que los resultados podrían no representar a la totalidad de los pacientes diabéticos de la provincia.

Como criterios de inclusión estuvieron los pacientes mayores de 18 años con diagnóstico confirmado de diabetes mellitus tipo 2, que participaran activamente en los clubes de diabetes de la provincia de Tungurahua. Además, los participantes debían estar dispuestos a participar de manera voluntaria y firmar el consentimiento informado. Se incluyeron aquellos que no presentaran enfermedades graves que pudieran interferir con la medición de la composición corporal, como condiciones terminales o agudas no relacionadas con la diabetes, y que estuvieran en condiciones estables para realizar la medición mediante bioimpedancia. Se excluyeron a los pacientes con diagnóstico de diabetes gestacional, aquellas que se encontraran en su periodo menstrual al momento de la evaluación, y los pacientes que no asistieran en ayunas para el análisis de composición corporal.

Para la recolección de la información, se aplicó una encuesta estructurada basada en instrumentos validados para pacientes con diabetes, como el Test de Riesgo de Diabetes de la Asociación Americana de Diabetes (ADA). A través de esta, se obtuvieron datos demográficos de edad y sexo, presencia de complicaciones microvasculares, como retinopatía, nefropatía y neuropatía.

Para realizar la medición de impedancia bioeléctrica, el participante debía cumplir ciertos requisitos como: estar en ayunas, uso de ropa ligera y cómoda, no usar calzado, ni calcetines y a las mujeres no estar en su periodo menstrual, se ubicó sobre una base no conductiva con los brazos y piernas ligeramente separados, aproximadamente 20 cm de distancia, para evitar errores en la lectura. Se colocaron cuatro electrodos en la parte dorsal de las manos y en la superficie anterior de los pies.

Antes de la colocación de los electrodos, se verificó que el sujeto permaneciera recostado durante al menos 15 minutos para asegurar una distribución uniforme de los líquidos corporales. La medición se llevó a cabo en un ambiente controlado, con temperatura ambiente de 22 a 24 °C para evitar que variaciones térmicas afectaran los resultados. Además, se garantizó que los participantes estuvieran adecuadamente hidratados en las 24 horas previas a la medición, ya

que la hidratación influye en la precisión de la medición de la composición corporal.

Por lo cual, para realizar la evaluación del ACT, extracelular e intracelular se empleó un analizador de impedancia bioeléctrica [23,24] multifrecuencia, de la marca InBody®, modelo S10. Previo al uso del analizador, se registraron la estatura y el peso de cada participante, siguiendo las técnicas estandarizadas del protocolo de la International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK). [25]

La estatura se midió utilizando un estadiómetro portátil Seca 213, el dispositivo tiene un rango de medición de 20 a 205 cm con una precisión de 1 mm, lo que asegura mediciones precisas, es fácilmente desarmable y se ensambla de manera rápida. Mientras que para el peso se midió utilizando una balanza digital SENSSUN modelo IF1011AR, con una capacidad máxima de 180 kg y una precisión de 50 g. La balanza permite conversiones entre kg, lb y st, y cuenta con una pantalla LCD de 74 x 35,6 mm para facilitar la lectura de los resultados.

Los datos se registraron en una base creada con Microsoft Excel 2019 y se exportaron al software estadístico SPSS versión 21. Esto permitió realizar el procesamiento estadístico mediante tablas de frecuencias y pruebas estadísticas descriptivas, además pruebas no paramétricas (prueba de Mann-Whitney U) y también se sutilizo correlaciones no paramétricas utilizando la escala de Spearman.

El estudio fue aprobado por el Comité de bioética de Investigación en Seres Humanos de la Universidad Técnica de Ambato, garantizando así el respeto a los principios de beneficencia, no maleficencia, autonomía y justicia, como lo establece la Declaración de Helsinki. [26] La autoridad correspondiente otorgó el permiso necesario para acceder a la población del estudio. Los investigadores se comprometieron a respetar el anonimato de los participantes, quienes firmaron el consentimiento informado para participar en la investigación.

DESARROLLO

En el análisis demográfico de acuerdo a sexo se encontró que el 75% corresponde al sexo femenino y el 25% a sexo masculino.

De acuerdo edad, correspondió al intervalo de 37 y 99 años, con una media de 68.46 años y una desviación estándar de 11.720, lo que indica una población diversa en términos de edad.

En las complicaciones microvasculares, se observó; neuropatía diabética en el 69,9%, retinopatía diabética en el 42.1% y nefropatía diabética en el 9,1%. Cabe destacar que la suma de estos porcentajes no al (100%), ya que algunos pacientes presentaban más de una complicación simultáneamente (tabla 1).

Tabla 1. Frecuencia de complicaciones microvasculares en pacientes con DMT2

	Neuropatía Diabética		**Retinopatía Diabética**		**Nefropatía Diabética**	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Si padece enfermedad	81	66,9	51	42,1	11	9,1
No padece enfermedad	40	33,1	70	57,9	110	90,9
Total	121	100,0	121	100,0	121	100,0

El análisis descriptivo de la muestra, compuesta por 121 pacientes, evidenció una variabilidad considerable en las mediciones de ACT y en la edad. Los niveles de ACT fluctuaron entre 16.3 y 46.4 litros, con una media de 29.005 litros y una desviación estándar de 5.7576, lo que refleja una considerable dispersión en los niveles de ACT. Los valores de LIC oscilaron entre 9.7 y 28.8 litros, con una media de 17.669 litros y una desviación de 3.6319, indicando variaciones significativas en este compartimento. El LEC mostró rangos entre 6.6 y 18.0 litros, con una media de 11.336 litros (tabla 2).

Tabla 2. Estadísticos descriptivos de la muestra

	Mínimo	Máximo	Media		Desv. típ.
			Estadístico	Error típico	Estadístico
Agua Corporal Total (ACT)	16,3	46,4	29,005	0,5234	5,7576
Liquido Intracelular	9,7	28,8	17,669	0,3302	3,6319
Liquido Extracelular	6,6	18,0	11,336	0,1963	2,1591
Edad del paciente	37	99	68,46	1,065	11,720

El análisis realizado con la prueba U de Mann-Whitney mostró diferencias significativas en la distribución del ACT, LIC y LEC entre los pacientes con y sin neuropatía diabética. El valor de significancia para el ACT fue de 0.018, lo que llevó al rechazo de la hipótesis nula, sugiriendo que los niveles de ACT difieren significativamente entre ambos grupos. De igual manera, el LIC arrojó un valor de 0.022, indicando una diferencia significativa. El LEC también presentó una diferencia con un valor de 0.014. Estos resultados sugieren que, tanto el ACT, LIC y LEC, puede desempeñar un papel importante en la aparición de la neuropatía diabética (tabla 3).

En la retinopatía diabética, los valores de significancia fueron 0.883, 0.910 y 0.885, de ACT, LIC o LEC, por lo tanto no se encontraron diferencias significativas en los niveles de entre los pacientes con y sin esta complicación respectivamente. Al ser todos mayores a 0.05, se retuvieron las hipótesis nulas, lo que sugiere que el agua corporal no está significativamente relacionada con la presencia de retinopatía diabética en esta población (tabla 3).

En el análisis de la nefropatía diabética, los valores obtenidos fueron 0.975 para el ACT, 0.868 para el LIC y 0.857 para el LEC, no hubo diferencias significativas en las distribuciones mencionadas, porque hubo un umbral de superior de 0.05. En consecuencia, se retuvieron las hipótesis nulas, indicando que el agua

corporal en sus diferentes compartimentos no está significativamente relacionada con la nefropatía diabética en esta muestra (tabla 3).

Tabla 3. Prueba de Mann-Whitney U para valorar pruebas no paramétricas (Sig. Asintótica) relación de las complicaciones microvascular y el ACT, LIC y LEC

	Neuropatía Diabética	**Retinopatía Diabética**	**Retinopatía Diabética**
Agua Corporal Total	0,018	0,883	0,975
Liquido intracelular	0,022	0,910	0,868
Liquido extracelular	0,014	0,885	0,857

La prueba de correlación de Spearman mostró una asociación negativa significativa entre la edad y los compartimentos de ACT, indicando que a medida que los pacientes envejecen, disminuyen los volúmenes de ACT (Rho = -0.502, $p < 0.001$), LIC (Rho = -0.552, $p < 0.001$) y LEC (Rho = -0.403, $p < 0.001$). En cuanto a las complicaciones microvasculares, solo la nefropatía diabética presentó una correlación negativa débil con la edad (Rho = -0.176, $p = 0.027$), sugiriendo una menor prevalencia en pacientes mayores, mientras que la neuropatía y la retinopatía no mostraron asociaciones significativas. Demostrando una relación entre el envejecimiento y la reducción del agua corporal, lo que podría influir en el manejo de la diabetes tipo 2 (tabla 4).

Tabla 4. Correlación de Spearman con datos demográficos (Edad)

Variable	**Rho de Spearman**	**p-valor (Sig.)**
Neuropatía Diabética vs Edad	0,011	0,452
Retinopatía Diabética vs Edad	-0,053	0,281
Nefropatía Diabética vs Edad	-0,176	0,027
ACT vs Edad	-0,502	0,001

Variable	Rho de Spearman	p-valor (Sig.)
Neuropatía Diabética vs Edad	0,011	0,452
Retinopatía Diabética vs Edad	-0,053	0,281
Nefropatía Diabética vs Edad	-0,176	0,027
LIC vs Edad	-0,552	0,001
LEC vs Edad	-0,403	0,001

En la prueba de Mann-Whitney U, se encontraron diferencias significativas en la distribución de ACT, LIC y LEC entre hombres y mujeres. Los hombres presentaron mayores volúmenes en estos compartimentos, con rangos promedio más altos en comparación con las mujeres. En el ACT, los hombres tuvieron un rango promedio de 95.83 y las mujeres 49.52 (U = 2,410.000, p = 0.001); en el LIC, los valores fueron 94.82 en hombres y 49.85 en mujeres (U = 2,379.500, p = 0.001); y en el LEC, los hombres alcanzaron un rango promedio de 97.58, mientras que las mujeres 48.94 (U = 2,462.500, p = 0.001). Estos resultados indican que los hombres presentan mayores volúmenes de agua en todos los compartimentos evaluados en comparación con Plas mujeres, lo que sugiere una diferencia significativa en la distribución del agua corporal total según el sexo en la población estudiada (Tabla 5).

Tabla 5. Prueba de Mann-Whitney U para evaluar la diferencia en los compartimentos de agua corporal entre hombres y mujeres en la población estudiada

Variable	Sexo	Rango promedio	Suma de rangos	Valor U	p-valor (Sig. uni)
Agua Corporal Total	Hombres	95,83	2,874.9	2,410.000	0,001
	Mujeres	49,52	4,506.32	2,410.000	0,001
Liquido Intracelular	Hombres	94,82	2,844.6	2,379.500	0,001
	Mujeres	49,85	4,536.35	2,379.500	0,001

Liquido Extracelular	Hombres	97,58	2,927.4	2,462.500	0,001
	Mujeres	48,94	4,453.54	2,462.500	0,001

DISCUSIÓN

En comparación con el estudio realizado en el Hospital General de Zona 2 en Salina Cruz, Oaxaca, los resultados de la investigación actual muestran diferencias notables en la prevalencia de las complicaciones microvasculares. En el estudio de Sadai et al. (2024) la neuropatía diabética tuvo una prevalencia del 3.9%, la nefropatía un 29.2% y la retinopatía un 14.4%, con un 31.7% de los pacientes presentando al menos una complicación micro o macrovascular. En contraste, en nuestra muestra de 121 participantes, las tasas de neuropatía (69.9%), retinopatía (42.1%) y nefropatía (9.1%) fueron considerablemente más altas, lo que podría indicar diferencias en la gravedad de la diabetes en las poblaciones estudiadas o variaciones en los métodos de diagnóstico. Además, al igual que en el estudio de Sadai et al, se observó que algunos pacientes presentaban más de una complicación al mismo tiempo, lo que subraya la complejidad de manejar a los pacientes con diabetes mellitus tipo 2 y la alta carga de complicaciones asociadas a esta enfermedad. [27]

Según Low et al. (2021), las proporciones de LEC y ACT tienen un impacto significativo en el riesgo de progresión de la enfermedad renal crónica (ERC), ya que se observó que proporciones de LEC y ACT se asociaron con un incremento del 45% y 78% en el riesgo de progresión de la ERC. Esto contrasta con nuestros hallazgos, donde no se encontraron correlaciones significativas entre el ACT y las complicaciones microvasculares en pacientes con diabetes tipo 2. [28]

Sin embargo, en la investigación realizada por Gomezcoello Vásquez et al. (2020) en pacientes con DMT2 en adultos mayores, se revela una prevalencia del 14% de afección de esta enfermedad, con una mayor prevalencia en mujeres y en adultos mayores de 74 años. Esto coincide con nuestros hallazgos, donde observamos que la edad se correlaciona negativamente con los niveles de ACT y LIC, lo que sugiere que los pacientes de mayor edad pueden estar en mayor

riesgo de deshidratación, lo que podría complicar aún más su manejo clínico. En cuanto a las complicaciones, se reportó que la hipertensión arterial y la dislipidemia eran las más comunes en la población estudiada, mientras que, en nuestro análisis, la neuropatía diabética fue la complicación predominante. [29]

Los resultados de nuestro estudio mostraron diferencias significativas en la distribución del ACT, LIC y LEC entre los pacientes con neuropatía diabética ($p = 0.018$, $p = 0.022$, $p = 0.014$, respectivamente), sugiriendo que la alteración en la hidratación puede desempeñar un papel clave en el desarrollo de esta complicación. Estos hallazgos son consistentes con los reportados en el estudio de Hernandez-Cardoso (2022), donde se encontró que los sujetos con diabetes presentaban una menor hidratación en la piel de la planta del pie, el centro del dedo gordo y el talón, con valores de significancia de $p = 5.90 \times 10^{-4}$, $p = 4.30 \times 10^{-4}$ y $p = 8.70 \times 10^{-6}$, respectivamente. En ambos estudios, se evidencia una relación entre el estado de hidratación y la presencia de complicaciones diabéticas, lo que refuerza la hipótesis de que la deshidratación puede afectar la homeostasis de los tejidos, la microcirculación y la función nerviosa periférica. [30]

Los resultados de nuestro estudio no mostraron diferencias significativas en la distribución del ACT, LIC y LEC en pacientes con nefropatía diabética, con valores de significancia de 0.975, 0.868 y 0.857, respectivamente. Esto contrasta con investigaciones previas de Castaño-Loaiza et al. (2023) en pacientes renales con un 56,3% de la población, donde se observó una relación LEC/LIC anormalmente alta debido a un estado de sobrehidratación constante, asociado con hipoalbuminemia. La ausencia de significancia en este estudio podría deberse a factores como la etapa de la enfermedad, el tamaño de la muestra o variables externas como la hipertensión o el uso de diuréticos, que podrían haber enmascarado posibles asociaciones. [31]

El estudio realizado por Zhang et al. (2022), encontró una asociación significativa entre la osmolalidad sérica elevada y el aumento del riesgo de retinopatía diabética en adultos estadounidenses (OR: 1.371, IC 95%: 1.001–1.876), en

nuestra investigación no se observaron diferencias significativas en los niveles de ACT, LIC y LEC entre los pacientes con retinopatía diabética. Los valores de significancia para estos compartimentos fueron 0.883, 0.910 y 0.885, respectivamente, todos mayores a 0.05, lo que sugiere que la hidratación corporal no está significativamente relacionada con la presencia de retinopatía diabética en nuestra muestra. Esta discrepancia podría deberse a las diferencias en las características de las poblaciones estudiadas, ya que nuestra muestra puede tener diferentes factores socioeconómicos, ambientales o clínicos en comparación con la población estadounidense analizada en ese estudio. [32]

Un estudio realizado por Barrón-Pavón et al. (2023) en Chile evaluó a 284 mujeres, reportando un predominio de hipertensión arterial (70.4%), hipercolesterolemia (48.2%) y DMT2 (36.3%), junto con una composición corporal caracterizada por un índice de masa corporal promedio de 29.7±4.8, donde el 71.8% presentaba exceso de peso. Se encontraron diferencias significativas en la cantidad de grasa corporal y agua extracelular (AEC) según la edad, mostrando valores mayores en mujeres de 75 años o más. En nuestra investigación, centrada en pacientes con diabetes mellitus tipo 2, los análisis revelaron diferencias significativas en los compartimentos de ACT entre pacientes con y sin neuropatía diabética, con menor ACT, LIC y LEC en quienes presentaban esta complicación. Además, se identificó una correlación negativa entre la edad y los niveles de ACT, LIC y LEC, indicando una reducción progresiva de estos volúmenes con el envejecimiento. Estos resultados subrayan cómo la composición del agua corporal y su distribución están influenciadas por la edad y las complicaciones de salud, tanto en mujeres mayores como en pacientes con DMT2. [33]

En los resultados previos de este artículo, la correlación es fuerte y significativa (Rho = -0.502, p = 0.000), indicando que a medida que aumenta la edad, disminuyen el ACT, así como el LIC y LEC. Esto se compara con el estudio de Tirado (2023) donde, en hombres diabéticos, la correlación es moderada y negativa (Rho = -0.601), mientras que en hombres no diabéticos es más baja

(Rho = -0.237). En mujeres, la correlación es débil, especialmente en las no diabéticas (Rho = -0.056), lo que sugiere que la relación entre edad y agua corporal varía según el sexo y las complicaciones de la DMT2. Ambos estudios muestran una correlación negativa entre la edad y el ACT. [34]

Limitaciones

Este estudio encontró asociaciones significativas entre los compartimentos de agua corporal y la neuropatía diabética, pero no con las otra complicaciones microvasculares. Aunque el muestreo por conveniencia permitió acceder a una población relevante para el estudio, puede limitar la generalización de los resultados. Además, el tamaño muestral y la distribución desigual por sexo podrían haber influido en las asociaciones observadas.

A pesar de estas limitaciones, los hallazgos resaltan la importancia de considerar el ACT, LIC y LEC en la evaluación de complicaciones en pacientes con DMT2. Se requieren estudios adicionales para confirmar estos resultados y explorar más a fondo su impacto en las complicaciones microvasculares.

CONCLUSIONES

En este estudio se ha encontrado una asociación significativa entre el ACT, LIC y LEC y la neuropatía diabética en pacientes con DMT2. Los resultados indican que los pacientes con neuropatía presentan niveles de ACT, LIC y LEC significativamente diferentes, sugiriendo que la hidratación adecuada podría tener un papel importante en la prevención de esta complicación. Sin embargo, no se observaron diferencias significativas en los niveles de estos compartimentos de agua en relación con la retinopatía y la nefropatía diabéticas, lo que indica que, al menos en esta muestra, el estado hídrico no está directamente relacionado con estas complicaciones microvasculares. Estos hallazgos abren la puerta a estudios futuros que profundicen en el papel del agua corporal en el desarrollo de complicaciones asociadas con la diabetes

RECOMENDACIONES

Los hallazgos de este estudio permiten recomendar la incorporación de la evaluación del ACT como parte del monitoreo clínico de pacientes con diabetes mellitus tipo 2, especialmente en aquellos con sospecha o diagnóstico de complicaciones microvasculares. Esta valoración podría convertirse en un indicador complementario que apoye la detección precoz de riesgos asociados a la progresión de dichas complicaciones.

Asimismo, se sugiere a los profesionales de salud, especialmente del área médica y nutricional, considerar el estado de hidratación corporal como un factor relevante en la evolución de la diabetes tipo 2. Un manejo adecuado del ACT podría contribuir a disminuir el riesgo o la severidad de complicaciones como la neuropatía, que en este estudio mostró una relación significativa.

Además, se recomienda fomentar programas de educación dirigidos a los pacientes, centrados en la importancia de la hidratación adecuada como parte del control integral de la enfermedad. Una comprensión clara de cómo el estado hídrico influye en la salud metabólica puede mejorar la adherencia a tratamientos y la adopción de hábitos más saludables.

Finalmente, se exhorta a las instituciones de salud y centros de atención primaria a implementar herramientas de evaluación de composición corporal como la bioimpedancia, que permitan una valoración más completa y práctica del paciente con diabetes tipo 2, facilitando intervenciones personalizadas y orientadas a prevenir complicaciones a largo plazo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Díaz Montecinos D, Torres García J, Maldonado C, Rodríguez F, Durán Agüero S. Consumo de líquidos en adultos mayores chilenos. Nutr Clín Diet Hosp [Internet]. 2020 [citado 25 Ago 2024];40(3). Disponible en: https://doi.org/10.12873/403diaz

2. Robayo-Amortegui H, Quintero-Altare A, Florez-Navas C, Serna-Palacios I, Suárez-Saavedra A, et al. Fluid dynamics of life: exploring the physiology and importance of water in the critical illness. Front Med (Lausanne) [Internet]. 2024 [citado 24 Oct 2024];11: Disponible en: https://doi.org/10.3389/fmed.2024.1368502

3.Espinosa MM, Daniel AB, Durán C, Hernández LS. Deshidratación en el paciente adulto. Rev. Fac. Med. (Méx.) [Internet]. 2021 [citado 2024 Ago 25]; 64(1): 17-25. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0026-17422021000100017&lng=es

4. Fernández Garza N. Medición de los compartimientos líquidos corporales utilizando el método de dilución. En: Garza N, editor. Manual de laboratorio de fisiología. 6ª ed. México: McGraw-Hill E, 2015.

5. Pérez-Morales R, Donate-Correa J, Martín-Núñez E, Pérez-Delgado N, Ferri C, López-Montes A, et al. Extracellular water/total body water ratio as predictor of mortality in hemodialysis patients. Ren Fail. [Internet]. 2021 [citado 24 Oct 2024];43(1):821–829. Disponible en: https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/0886022X.2021.1922442

6. Brinkman JE, Dorius B, Sharma S. Physiology, Body Fluids. En: StatPearls [Internet] [Internet]. 2023 [citado 22 Sep 2024]. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK482447/

7. San Miguel-Simbrón J L, Urteaga-Mamani N A, Muñoz-Vera M. Agua corporal total y composición corporal: Efecto del ejercicio de 30 minutos y rehidratacion

con agua en adultos residentes permanentes de gran altitud, La Paz-Bolivia. Cuad. - Hosp. Clín. [Internet]. 2020 [citado 01 Oct 2024]; 61(2): 33-46. Disponible en: https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1179186

8. Albalate Ramón M, Alcázar Arroyo R, De Sequera Ortiz P. Trastornos del Agua. Disnatremias. Nefrología al día [Internet]. 2022 [citado 01 Oct 2024]; ISSN: 2659-2606. Disponible en: https://www.nefrologiaaldia.org/es-articulo-trastornos-del-agua-disnatremias-363

9. InBody. Body Water: Percentage and Ratios You Should Know InBody USA [Internet]. 2019 [citado 25 Ago 2024]. Disponible en: https://inbodyusa.com/blogs/inbodyblog/40668865-your-body-and-you-a-guide-to-body-water/

10. Osonuga IO, Olalekan SO, Olukade BA, Adedokun TA. Plain water intake in the prevention and management of type 2 diabetes mellitus (T2DM) – A study of biomarkers associated with insulin resistance in a black African population. Sci Afr [Internet]. 2024 [citado 24 Oct 2024];23: e02114. Disponible en: https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2024.e02114

11. Martínez-García RM, Jiménez-Ortega AI, Lorenzo-Mora AM, Bermejo LM, Martínez-García RM, Jiménez-Ortega AI, et al. Importancia de la hidratación en la salud cardiovascular y en la función cognitiva. Nutr Hosp [Internet]. 2022 [citado 24 Oct 2024];39:17-20. Disponible en: https://dx.doi.org/10.20960/nh.04304

12. Salas-Salvadó J, Maraver F, Rodríguez-Mañas L, Sáenz de Pipaon M, Vitoria I, Moreno LA. Importancia del consumo de agua en la salud y la prevención de la enfermedad: situación actual. Nutr. Hosp. [Internet]. 2020 [citado 2024 Ago 25]; 37: 1072-1086. Disponible en: https://dx.doi.org/10.20960/nh.03160.

13. Organización Panamericana de la Salud. Diabetes - OPS/OMS. Organización Panamericana de la Salud [Internet]. 2023 [citado 25 Jul 2024]. Disponible en: https://www.paho.org/es/temas/diabetes

14. Gómez Castaño JB, Leal Hernández M, Abellán Alemán J. Mortalidad en diabetes tipo 2: algo empieza a cambiar. Aten Primaria [Internet]. 2023 [citado 24 Sep 2024];55(2):102531. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9771714/

15. Rovalino Castro MI, Betancourt Constante MV. Revisión bibliográfica sobre diagnóstico y tratamiento de diabetes mellitus tipo 2 en pacientes con síndrome metabólico. RECIMUNDO [Internet]. 2022 [citado 24 Jul 2024];6(suppl 1):319-330. Disponible en; https://www.recimundo.com/index.php/es/article/view/1884/2270

16. García-Ocaña P, Cobos-Palacios L, Caballero-Martínez LF. Complicaciones microvasculares de la diabetes. Med - Programa Form Médica Contin Acreditado. [Internet]. 2020 [citado 24 Sep 2024];13(16):900-10. Disponible en: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304541220302134

17. Palma C. Prevención de complicaciones microvasculares de la Diabetes Milletus 2 Escuela de Medicina de Chile [Internet]. 2021 [citado 25 Jul 2024]. Disponible en: https://medicina.uc.cl/publicacion/prevencion-de-complicaciones-microvasculares-de-la-diabetes-milletus-2/

18. Chávez-Pardo I, Cuellar-Torres OL, Díaz-Ríos A, Rodríguez-Pargas A, Hernández-Rodríguez M, Chávez-Pardo I, et al. Factores de riesgo que influyen en el desarrollo de la retinopatía diabética. Rev Arch Méd Camagüey [Internet]. 2022 [citado 28 Sep 2024];26. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02552022000100026

19. Azevedo G, Felizardo JR, Moser MP, Savi DC. Fisiopatologia e diagnóstico da nefropatia diabética: uma revisão integrativa / Physiopathology and diagnosis

of diabetic nephropathy: an integrative review. Braz J Health Rev [Internet]. 2022 [citado 24 Sep 2024];5(1):3615-37. Disponible en: https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/44472

20. Asenjo Alarcón JA, Oblitas Gonzales A. Complicaciones crónicas microvasculares en usuarios con diabetes mellitus tipo 2 de una ciudad andina del Perú. Rev Salud Pública. [Internet]. 2022 [citado 24 Oct 2024];24(3):1. Disponible en: https://pesquisa.bvsalud.org/gim/resource/fr/biblio-1410029

21. Almaguer DJ, Méndez PRC, Fonseca RSS, Almaguer DJ, Ramírez GH. Percepción de la calidad de vida en pacientes adultos mayores con diabetes mellitus tipo II. Medimay. [Internet]. 2019 [citado 24 Oct 2024]; 26(1):54-62. Disponible en: https://revcmhabana.sld.cu/index.php/rcmh/article/view/1353

22. Pla C. Importancia del agua corporal en patologías: diabetes. Rev Esp Nutr Hum Diet [Internet]. 2021 [citado 24 Nov 2024];25:59-60. Disponible en: https://renhyd.org/renhyd/article/view/1584

23. Jiménez J, Tornero Aguilera JF. Relación entre el líquido intracelular, extracelular y agua corporal con el nivel de hidratación [tesis en Internet].Madrid: Universidad Europea; 2022 [citado 24 Sep 2024]. Disponible en: http://hdl.handle.net/20.500.12880/1424

24. López MG. Composición corporal mediante bioimpedanciometría versus índice de masa corporal en la estimación del riesgo de diabetes mellitus tipo 2. Revisión sistemática con metaanálisis [tesis de Internet]. Quito: Universidad de las Américas; 2023 [citado 24 Sep 2024]. Disponible en: https://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/15308/1/UDLA-EC-TMND-2023-91.pdf

25. Silva VS da, Vieira MFS. International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK) Global: international accreditation scheme of the competent anthropometrist. Rev Bras Cineantropometria Desempenho Hum

[Internet]. 2020 [citado 17 Jul 2024];22: e70517. Disponible en: https://www.scielo.br/j/rbcdh/a/wnxqYZCNbHc4NgwcC9kWGWP/?lang=en

26. Del Percio D. La Declaración de Helsinki: sinopsis de su nacimiento y evolución. Rev Argent Reumatol [Internet]. 2020 [citado 17 Sep 2024];20(1):17 - 24. Disponible en: https://www.revistasar.org.ar/revistas/2009/numero_1/articulos/declaracion_helsinki.pdf

27. Sadai GRZ, Nahomy GG, Andree OA, Leonor SBN, Llelena SLV, Eduardo AMM. Prevalencia de complicaciones micro y macrovasculares en derechohabientes con diabetes mellitus, Salina Cruz, Oaxaca 2022 – 2024. S. F. J. of Dev. [Internet]. 2024 [citado 20 Nov 2024];5(10): e4492. Disponible en: https://ojs.southfloridapublishing.com/ojs/index.php/jdev/article/view/4492

28. Low S, Pek S, Liu YL, Moh A, Ang K, et al. Higher extracellular water to total body water ratio was associated with chronic kidney disease progression in type 2 diabetes. J Diabetes Complications [Internet]. 2021 [citado 24 Oct 2024];35(7):107930. Disponible en: https://doi.org/10.1016/j.jdiacomp.2021.107930

29. Gomezcoello Vásquez V, Caza M, Jácome Sánchez E. Prevalencia de diabetes mellitus y sus complicaciones en adultos mayores en un centro de referencia. Rev Med Vozandes [Internet]. 2020 [citado 24 Nov 2024]; 31 (2): 49 – 55. Disponible en: https://docs.bvsalud.org/biblioref/2021/01/1146653/06_a0_06.pdf

30. Hernandez-Cardoso GG, Amador-Medina LF, Gutierrez-Torres G, et al. Terahertz imaging demonstrates its diagnostic potential and reveals a relationship between cutaneous dehydration and neuropathy for diabetic foot syndrome patients. Sci Rep [Internet]. 2022 [citado 07 Mar 2025]; 12:3110. Disponible en: https://www.nature.com/articles/s41598-022-06996-w#Sec1

31. Castaño-Loaiza C, Galvis-Montoya S, Uribe-Gil G. Usos de la bioimpedancia en la determinación del estado de hidratación en pacientes hospitalizados [tesis

de Internet]. Pereira: Universidad Libre; 2023 [citado 24 Nov 2024]. Disponible en: https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/microciencia/article/view/11482/11166

32. Zhang J, Ren Z, Zhang Q, Zhang R, Zhang C, Liu J. Lower hydration status increased diabetic retinopathy among middle-aged adults and older adults: Results from NHANES 2005-2008. Frontiers in Public Health [Internet]. 2022;10. Disponible en: https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.1023747

33. Barrón-Pavón V, González-Stager MA, Rodríguez-Fernández A. Relación entre la composición corporal y el riesgo de enfermedades crónicas no transmisibles en mujeres mayores activas de Chillán (Chile). Rev Esp Salud Publica [Internet]. 2023 [citado 20 Nov 2024;97:e202306045. Disponible en: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10541250/

34. Tirado Alberto Guevara. Correlación del agua corporal total con la edad en pacientes con y sin diabetes mellitus tipo-2 en la población peruana. Rev.científico. salud [Internet]. 2023 [citado 20 Nov 2024]; 5: e5122. Disponible en: http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2664-28912023000100023&lng=en