



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE NUTRICIÓN Y DIETÉTICA**

TEMA:

**Asociación entre el Agua Intracelular de la Masa muscular y
el Riesgo Nutricional en Mujeres Posmenopáusicas de
comunidades urbano-marginales de Guayaquil.**

AUTOR:

Sánchez Sigüenza, Rebeca Adriana

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de
LICENCIATURA EN NUTRICIÓN Y DIETÉTICA**

TUTOR:

Álvarez Córdova, Ludwig Roberto

Guayaquil, Ecuador

5 de septiembre del 2023



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA NUTRICIÓN Y DIETÉTICA**

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación fue realizado en su totalidad por **Sánchez Sigüenza, Rebeca Adriana**, como requerimiento para la obtención del título de **Licenciatura en Nutrición y Dietética**.

TUTOR

f. _____
Álvarez Córdova, Ludwig Roberto

DIRECTOR DE LA CARRERA

f. _____
Celi Mero, Martha Victoria

Guayaquil, a los 5 del mes de septiembre del año 2023



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE NUTRICIÓN Y DIETÉTICA**

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, **Sánchez Sigüenza, Rebeca Adriana**

DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación: **Asociación entre el Agua Intracelular de la Masa Muscular y el Riesgo Nutricional en Mujeres Posmenopáusicas de comunidades urbano-marginales de Guayaquil**, previo a la obtención del título de **Licenciatura en Nutrición y Dietética**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, a los 5 del mes de septiembre del año 2023

LA AUTORA

f. _____
Sánchez Sigüenza, Rebeca Adriana



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE NUTRICIÓN Y DIETÉTICA**

AUTORIZACIÓN

Yo, **Sánchez Sigüenza, Rebeca Adriana**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación: **Asociación entre el Agua Intracelular de la Masa Muscular y el Riesgo Nutricional en Mujeres Posmenopáusicas de comunidades urbano-marginales de Guayaquil**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 5 del mes de septiembre del año 2023

LA AUTORA:

f. _____
Sánchez Sigüenza, Rebeca Adriana

REPORTE CNET



CERTIFICADO DE ANÁLISIS
magister

Manuscrito-Rebeca Siguenza

5%
Similitudes



0% Texto entre comillas
0% similitudes entre comillas
< 1% Idioma no reconocido

Nombre del documento: Manuscrito-Rebeca Siguenza.docx
ID del documento: 1977f81fdd763ddfc60a8764c807b5e2f52743e4
Tamaño del documento original: 48,68 kB

Depositante: Ludwig Roberto Alvarez Cordova
Fecha de depósito: 25/8/2023
Tipo de carga: interface
fecha de fin de análisis: 25/8/2023

Número de palabras: 3624
Número de caracteres: 24.245

Ubicación de las similitudes en el documento:



AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a mi madre, Karina y padre, David por apoyarme y creer en mi durante esta etapa de mi vida. A mis abuelos, Juan y Nancy, tías Roxana y Gladys, por los consejos y apoyo incondicional. A mi amiga, Gabriela, por siempre estar cuando la necesito. A mi pareja, Gabriel, por amarme incondicionalmente. A mi perrita Karma, por acompañarme en mis noches de estudio. A mis profesores de la universidad e internado, por compartir su preciado conocimiento conmigo y alentarme a crecer.

DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo a mi familia porque son mi impulso para seguir adelante.



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE NUTRICIÓN Y DIETÉTICA

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

f. _____

Celi Mero, Martha Victoria
DIRECTORA DE CARRERA

f. _____

Poveda Loor, Carlos Luis
COORDINADOR DEL ÁREA

f. _____

Fonseca Pérez, Diana María
OPONENTE

ÍNDICE

RESUMEN.....	XI
ABSTRACT.....	XII
INTRODUCCIÓN.....	2
DESARROLLO	4
1.1 DISCUSIÓN.....	4
1.2 METODOLOGÍA	8
1.2.1 Participantes	8
1.2.2 Colección de data.....	8
1.3 RESULTADOS	9
CONCLUSIONES	12
REFERENCIAS	13

TABLA DE ILUSTRACIONES

Gráfico 1. Distribución de la frecuencia de las distintas etnias que forman parte de la población estudiada. 10

Gráfico 2. Diferencia en el contenido de agua intracelular de la masa magra (ml/kg) entre de los grupos con y sin riesgo nutricional de las mujeres postmenopáusicas estudiadas..... 11

RESUMEN

INTRODUCCION: Existen cambios fisiológicos que se producen en las mujeres a partir de los primeros años de posmenopausia. Dentro de la lista, se destacan las alteraciones a nivel de la composición muscular, asociándose con pérdida del tamaño y debilidad muscular. El uso de tamizajes nutricionales y la impedancia eléctrica son métodos no invasivos que se utilizan para la valoración del estado nutricional y composición corporal. En estudios anteriores se propuso la relación AIC/MM como predictor de la calidad muscular, y está asociado independientemente con el estado nutricional en las mujeres posmenopáusicas.

METODO: Estudio descriptivo, retrospectivo de corte transversal, con muestreo aleatorio, realizado con un total de 175 mujeres posmenopáusicas con una edad media de $72,34 \pm 12,26$ años que viven independientemente participaron del estudio. La ratio AIC/MM se calculó con el equipo de impedancia eléctrica, y el riesgo nutricional se estimó con el screening MNA.

RESULTADOS: Solamente el 24,5% de las participantes (n=42) presentaron riesgo nutricional asociado con bajo peso, IMC, masa magra, masa muscular apendicular ($p < 0.05$). La disminución de AIC/MM mostró correlación significativa con el riesgo nutricional ($p < 0.05$).

CONCLUSION: Este estudio propone que la AIC/MM puede ser una herramienta válida para estimar cambios en el estado nutricional en mujeres posmenopáusicas. Y la disminución del contenido de AIC de la MM puede usarse como indicador de la calidad muscular, tanto funcional como estructural.

Palabras Claves: *Composición Corporal, Evaluación Nutricional, Estado Nutricional, Posmenopausia, Bioimpedancia Eléctrica, Agua Corporal, Masa Magra*

ABSTRACT

INTRODUCTION: There are physiological changes that occur in women from the early postmenopausal years. Among the list, alterations at the level of muscle composition stand out, associated with loss of muscle size and weakness. The use of nutritional screening and electrical impedance are non-invasive methods used for the assessment of nutritional status and body composition. Previous studies have proposed the AIC/MM ratio as a predictor of muscle quality, and it is independently associated with nutritional status in postmenopausal women.

METHOD: Descriptive, retrospective, cross-sectional, randomly sampled, descriptive study conducted with a total of 175 postmenopausal women with a mean age of 72.34 ± 12.26 years living independently participated in the study. The AIC/MM ratio was calculated with electrical impedance equipment, and nutritional risk was estimated with MNA screening.

RESULTS: Only 24.5% of participants (n=42) presented nutritional risk associated with low weight, BMI, lean mass, appendicular muscle mass ($p < 0.05$). The decrease in AIC/MM showed significant correlation with nutritional risk ($p < 0.05$).

CONCLUSION: This study proposes that AIC/MM can be a valid tool to estimate changes in nutritional status in postmenopausal women. And the decrease in AIC content of MM can be used as an indicator of muscle quality, both functional and structural.

Key words: *Body Composition, Nutritional Assessment, Nutritional Status, Postmenopausal, Electrical Bioimpedance, Body Water, Lean Mass.*

INTRODUCCIÓN

En el año 2001 se realizó The Stages of Reproductive Aging Workshop (STRAW), el cual clasifica al periodo de postmenopausia en el estadio +1 y +2, donde los niveles sanguíneos de la Hormona folículo estimulante (FSH), Hormona luteinizante (LH), estrógeno y progesterona descienden progresivamente, produciendo el cese de la ovulación. Esta etapa se diagnostica cuando han transcurrido 5 años desde la última menstruación o amenorrea (1), (2).

Durante este periodo se producen cambios fisiológicos, esto se demostró en mujeres ecuatorianas postmenopáusicas (MP), utilizando la escala Greene Climateric Scale (GCS) en el año 2004. Dentro de las alteraciones más comunes se encuentran, el aumento de la frecuencia cardiaca, cansancio, dolores musculares y articulares, hormigueo en distintas partes del cuerpo, síntomas psicológicos, como ansiedad y depresión (3).

Varios estudios han demostrada que la pérdida de fuerza muscular y la disminución de la masa del músculo esquelético estriado son la manifestación de la salida del agua intracelular (AIC) que se encuentra en el interior de la masa magra (MM), teniendo un fuerte impacto en la movilidad. Incluso, se señala que, con el envejecimiento, los valores de AIC disminuyen y se lo propuso como factor de riesgo de la morbi-mortalidad (4), (5).

Uno de los componentes mayoritario del musculo esquelético es el agua, conformando el 76%, de este porcentaje, el 60% se encuentra dentro de la célula, integrando su volumen, y el restante 40%, pertenece al agua extracelular (AEC). Los cambios en el volumen del AIC impacta de manera directa en varios aspectos de la célula, como el volumen de la célula, variaciones en la estructura mecánica celular, modificaciones en el plegamiento y transporte proteico, y estado de condensación del material genético (6), (7).

La bioimpedancia eléctrica (BE) permite medir el Agua corporal total (ACT) y el AEC, medidas que nos posibilita conocer la ratio ECW/ICW, el cual se ve

incrementado en la vejez. Recientemente, se ha propuesto esta ratio como índice de la calidad muscular, y se puede llegar a vincular a este desbalance hídrico del musculo con el descenso de la fuerza y masa muscular, llegando a producir inestabilidad de la marcha, caídas, fracturas y otras complicaciones, como insuficiencia renal, que pueden incrementar el riesgo de mortalidad en los adultos mayores (5). Este estudio determina la asociación entre el AIC de la MM y el riesgo nutricional en mujeres posmenopáusicas, utilizando herramientas como la BE y el cuestionario Mini Nutritional Assessment (MNA), que evalúan el riesgo nutricional mediante la antropometría.

DESARROLLO

1.1 DISCUSIÓN

Nuestros resultados apoyan la hipótesis de que la cantidad de AIC en MM es menor en mujeres posmenopáusicas con riesgo de malnutrición, y estos valores están asociados a la deshidratación celular, lo cual genera pérdida de la calidad muscular, impactando en su peso. Basándonos en los resultados del estudio, proponemos el índice AIC/MM como indicador del estado nutricional, porque puede reflejar puntajes bajos del MNA, referentes al riesgo de malnutrición, también evidencia la pérdida de líquido intracelular, que indirectamente indica la reducción de masa muscular y desnutrición proteico-calórica. La asociación ha sido coherente con las características clínicas como edad, sexo, y medidas antropométricas. Por lo tanto, pensamos que podría ser un indicador útil del estado nutricional en investigación clínica y comunitaria, pero se necesitan más estudios para confirmarlo.

Ohashi et al. (8) evaluó que después de los 70 años se produce un descenso marcado del AIC dado por el decrecimiento del volumen celular. Así mismo, Yamada et al. (9) indicó que, con el envejecimiento se incrementa el AEC, aproximadamente entre un 34% y 37%, expandiendo el espacio extracelular, y podría enmascarar la atrofia muscular producida por este proceso fisiológico. Confirmando la hipótesis de que la edad (> 65 años) va a determinar la cantidad de AIC que hay en la MM.

Otros estudios, como el de Serra-Prat et al. 2019 (10) y 2020 (11), demostraron que una elevada relación de AIC/MM está asociado al incremento de fuerza muscular, mejor capacidad funcional, bajo riesgo de fragilidad. La cantidad de AIC/MM es menor en mujeres, con un rango de 341 ml/kg a 398 ml/kg. Estos valores pueden considerarse como indicativos de calidad muscular inferior, relacionándose indirectamente con los indicadores de la capacidad funcional, como fragilidad, debilidad muscular, velocidad de marcha, caídas, inestabilidad, pérdida del equilibrio, poca

actividad física. También se vincula indirectamente con la cantidad de comorbilidades que tenga.

El cribado MNA es una herramienta recomendada y validada por la Sociedad Europea de Nutrición Clínica y Metabolismo (ESPEN), que valora varios parámetros, como la clínica del paciente, medidas antropométricas, ingesta de alimentos, características funcionales, estado cognitivo y psicológico. Estos son considerados factores de riesgo de la malnutrición. Como indican varios estudios (12), (13), (14), MNA es considerado un método efectivo cuando se trata de la valoración del estado nutricional en el adulto mayor, ya sea en el ámbito hospitalario o comunitario, ya que ayuda a calcular la prevalencia de desnutrición proteico-calórica. Incluso, el estudio de Gonzales et al. (15) sugiere el uso de la circunferencia de pantorrilla como identificador de la baja masa muscular, dado que los valores inferiores a los puntos de corte, < 31 cm en mujeres y < 32 cm en hombres, está directamente relacionado con la disminución de la masa muscular.

En este trabajo hemos elegido la MNA como herramienta validada para usarse en el adulto mayor, confirmando la hipótesis de que la disminución de AIC de la LM está independientemente relacionada con la prevalencia de desnutrición proteico-calórica, evidenciando que la hidratación celular impacta en el peso de la masa magra, y a su vez, en la función muscular. Conjuntamente, los resultados de este estudio demuestran que el contenido de AIC de la MM tiene un promedio de 368 ± 11 ml/kg en las MP con riesgo nutricional, puntaje del MNA < 23.5, siendo menor que en las MP sin riesgo nutricional.

Nuestros resultados sugieren que la relación AIC/MM es un parámetro accesible por su rápida obtención. Incluso, se puede utilizar como parte de la valoración integral, usándolo como indicador de la deshidratación muscular, fragilidad y descenso de la capacidad funcional. Dado que, varios autores han asociado la disminución del espacio intracelular con la estimulación del catabolismo, teniendo efectos negativos en la contracción muscular (16).

El AIC atraviesa la membrana celular por difusión facilitada, donde intervienen unas proteínas transmembrana llamadas Acuaporinas 4 (AQP4),

para controlar el volumen celular. La expresión y translocación de estas proteínas dependen principalmente de la hormona antidiurética (AVP) y variaciones en la osmolaridad, y otros factores como, neurotransmisores y aminoácidos. Se ha evidenciado que, mediante distintos mecanismos de compensatorios, la célula es capaz de regular el volumen de AIC para alcanzar un citoplasma isotónico, en cambio, en el adulto mayor, no se ha podido registrar esta respuesta (17), (18).

A medida que se envejece, la deshidratación se puede agudizar, debido a una menor sensibilidad de los sensores de la sed, tanto a nivel central, como los hipotalámico, y a nivel periférico, como los barorreceptores. Incluso, hay estudios que indican que en esta población, los signos y síntomas de deshidratación recién se manifiestan después de disminuir aproximadamente el 10% del agua corporal total, por este motivo, es que la prevalencia de deshidratación en la vejez es de 20 a 30% aproximadamente (17), (18).

Los estudios evidencian que a medida que envejecemos, se produce un aumento de la osmolaridad extracelular, a este fenómeno se lo conoce como estrés hiperosmótico, y tiene un impacto negativo en la célula, como la deshidratación, que termina afectando las estructuras intracelulares como, la configuración y plegamiento proteico, síntesis y reparación del ADN; a estas injurias, se le agregan, modificaciones en la mitocondria y citoesqueleto. Asimismo, este tipo de estrés se asocia con la estimulación de la síntesis y secreción de citoquinas, contribuyendo al aumento de la respuesta inflamatoria; conjuntamente, ocasiona un aumento de las especies reactivas de oxígeno o radicales libres que se producen durante el metabolismo aeróbico. También, la evidencia científica propone que el volumen celular puede actuar como señal metabólica regulando la función celular, es decir que a medida que disminuye el volumen del AIC, se activan los mecanismos de catabolismo y degradación proteica, pero se necesitan más estudios para confirmar estos efectos catabólicos (19), (20).

Los autores de las guías ESPEN evaluaron varias investigaciones sobre las recomendaciones nutricionales, y concluyeron que, a medida que envejecemos, el riesgo de desnutrición incrementa. Y concluyeron que el

requerimiento energético debe ser de 30 kilocalorías por kilogramo de peso corporal, la ingesta de proteína deber ser de 1 gramo por kilogramo de peso corporal, y la ingesta de agua debe ser de al menos 1.6 litros al día en mujeres y de 2 litros diarios en hombres (21).

Agarwal et al. (22) expuso que las consecuencias que tiene la desnutrición en el adulto mayor acarrearán secuelas que ponen en riesgo la salud de la persona. Entre estas se encuentran: la debilidad muscular, que puede producir una disminución de la masa del músculo cardíaco, y de la función respiratoria; la pérdida de masa grasa que compromete la exposición de los huesos; alteraciones de la integridad intestinal, aumentando el riesgo de infecciones intestinales; y alteraciones en la función inmune, incrementando el riesgo de desarrollar infecciones y retrasando la reparación de tejidos.

Este estudio tiene cuatro limitaciones principales, como: a) La falta de parámetros bioquímicos de sangre asociados al estado nutricional, como hemoglobina, pre-albúmina, albúmina, creatina, ferritina, 25-hidroxivitamina D (25(OH)D), cuyos valores suelen ser inferiores en adultos mayores, según se expone en varios trabajos de investigación (23),(24). b) El análisis se realizó solamente en mujeres ancianas, se excluyeron mujeres de mediana edad, y de sexo masculino, y no se hace distinción por cantidad de comorbilidades. c) Además, el único tamizaje nutricional que se implementó fue el MNA, no se utilizaron otros cribados como NRS Y MUST, que también son recomendados para detectar la malnutrición en el adulto mayor (25),(26). d) Se debe enfatizar en que la BIA no es considerada Gold standard para evaluar la composición corporal, pero es validada y aceptada como método para calcular la distribución del agua corporal, como AEC y ACT (27).

En futuros estudios, se sugiere evaluar el tratamiento nutricional que se debe utilizar para disminuir la pérdida de AIC de la masa muscular; también se recomienda el uso de cuestionarios que evalúen en profundidad la ingesta, para conocer la cantidad total de nutrientes; adicionalmente, se pueden evaluar otras hipótesis, analizando si esta ratio está asociada con

determinantes que contribuyen con el desarrollo de la malnutrición (factores sociales, ambientales, relacionados a la salud).

1.2 METODOLOGÍA

1.2.1 Participantes

Estudio descriptivo, retrospectivo de corte transversal, y la muestra incluyó una población de 175 MP con una media de edad de 72 años (con un rango mínimo de 31, y un máximo de 82 años). Las participantes que fueron incluidas en el estudio firmaron un consentimiento informado escrito, y cumplieron con los criterios de exclusión, como que tengan algún tipo de discapacidad físico-funcional (amputaciones, dificultad de desplazamiento, uso de prótesis), que utilicen aparatos electrónicos implantados (marcapasos) o implantes ortopédicos de metal que imposibiliten el uso de la bioimpedancia, con enfermedades mentales y/o que presenten agresividad al momento de la evaluación y sea imposible un dialogo, y que refieran presentar enfermedades terminales y/o caquexia. Todos los procedimientos que se realizaron en este estudio fueron aprobados por el comité de ética de la Universidad Católica Santiago de Guayaquil.

1.2.2 Colección de data

Se realizaron mediciones como el peso (kg), talla de pie (metros), IMC (kg/m²), MMEA (kg), ACT (litros), AEC (litros) y AIC (litros) por vía Bioimpedancia eléctrica (Seca BMC 550). Estos parámetros son utilizados para calcular la ratio AIC/MM (ml/kg), es utilizados para conocer el riesgo nutricional de las mujeres postmenopáusicas guayaquileñas. El procedimiento se llevó a cabo en condiciones estandarizadas, las participantes recibieron indicaciones, como no comer o tomar nada 4 horas antes del procedimiento y orinar 30 minutos antes del mismo, controlar el estado de hidratación, no deben usar objetos de metal y usar ropa ligera. La posición en la que se tomaron las medidas fue decúbito supino, donde se colocaron 4 electrodos, en las muñecas y en los tobillos, que conducen la

electricidad de baja intensidad, y los datos obtenidos son interpretados por el software. En la **Tabla 1** se muestra los datos obtenidos.

La circunferencia de pantorrilla (cm), que demostró ser sensible a la cantidad de MM, fue utilizado como parte del cribado MNA, para establecer si existe o no riesgo nutricional, con medidas < 31 cm y >31 cm respectivamente. Esta medida se sacó mediante el uso de una cinta ergonómica Seca 201 con una precisión ± 5 mm. La herramienta MNA permite valorar la ingesta, capacidad de deglución, pérdida de peso, de movilidad, estado psicológico, medidas antropométricas (CB y CP), clasificando el estado nutricional como malnutrición (n= <17 puntos), riesgo de malnutrición (n=17-23,5 puntos), estado nutricional normal (n= 24-30 puntos).

Para establecer si hay correlación entre la ratio AIC/MM (ml/kg), CP < 31 cm, y el puntaje del MNA < 23.5, se consideró que los valores de AIC/MM < 318 ml/kg, están relacionados con el diagnostico de malnutrición. Y se utilizó el programa SPSS para analizar si existe o no asociación estadísticamente significativa ($p= < 0.05$), utilizando la prueba U de Mann-Whitney.

1.3 RESULTADOS

Las características de las participantes mujeres posmenopáusicas (n= 175), con una media de edad de $72,34 \pm 12,26$, con una edad mínima de 31 años, y edad máxima de 82 años. Dentro de las características sociodemográficas, podemos destacar la etnia, representando el 69,7% (122) mestizo, 13,7% (24) afroecuatoriano, 9,1% (16) caucásico, y 7,4% (13) indígena, como se muestra en el **Gráfico 1**. Según la cantidad de comorbilidades, el 48% (84) presentaron menos de 2 enfermedades, y el 51.9% (91) presentaron más de 2 enfermedades de base.

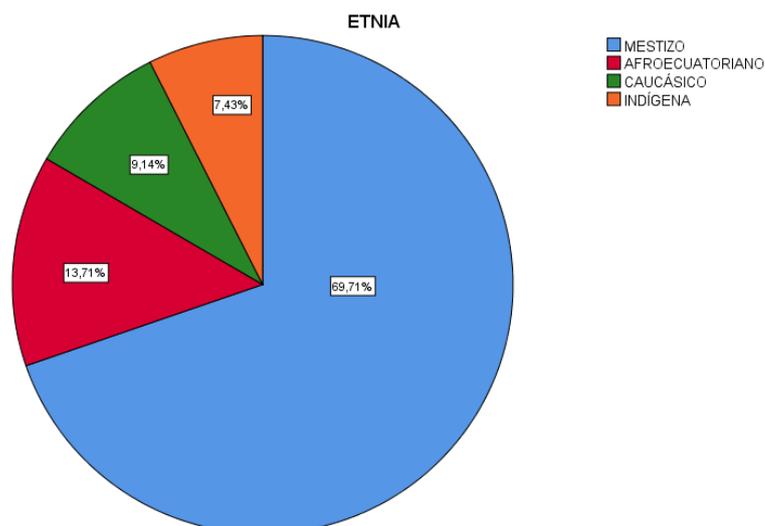


Gráfico 1. Distribución de la frecuencia de las distintas etnias que forman parte de la población estudiada.

En la **Tabla 1** se muestra que el 2.5% de la muestra (n=42) presentaron riesgo nutricional, asociado a menor peso e IMC, de 58.5 (12.6) kg y 26.7 (5.1) kg/m² respectivamente, también mostraron valores menores de masa magra (MM) y masa muscular esquelética apendicular (MMEA), de 33.2 (6.2) kg y 13.9 (2.6) kg correspondientemente.

Tabla 1. Características antropométricas y de composición corporal de la población estudiada

Variable	Riesgo nutricional	Sin riesgo nutricional	Valor p
Peso (kg)	58,8 ± 12,6	64,7 ± 14,3	0,017*
Talla (cm)	148 ± 6,4	149 ± 8,6	0,529
IMC (kg/m ²)	26,7 ± 5,1	29 ± 5,2	0,016*
Masa magra (kg)	33,2 ± 6,2	36,5 ± 7,6	0,013*
IMM (kg/m ²)	15,1 ± 2,3	16,3 ± 2,4	0,009*
MMEA (kg)	13,9 ± 2,6	15,5 ± 3,2	0,005*
Masa grasa (kg)	24,6 ± 7,7	28,5 ± 8,8	0,010*

IMG (kg/m ²)	11,2 ± 3,2	12,8 ± 3,6	0,013*
Ángulo de fase (°)	4,8 ± 1,1	5,4 ± 1	0,001*

* Valor p <0,05.

IMC, índice de masa corporal. IMM, índice de masa magra. MMEA, masa muscular esquelética apendicular. IMG, índice de masa grasa.

La diferencia de contenido de agua intracelular (AIC) entre los grupos de MP con RN y sin RN está expuesto en el **Gráfico 2**. Hubo una correlación significativa entre la disminución de AIC de la MM y el RN en MP (<0,05), donde el coeficiente AIC/MM de las MP con RN es de 368 (11) ml/kg.

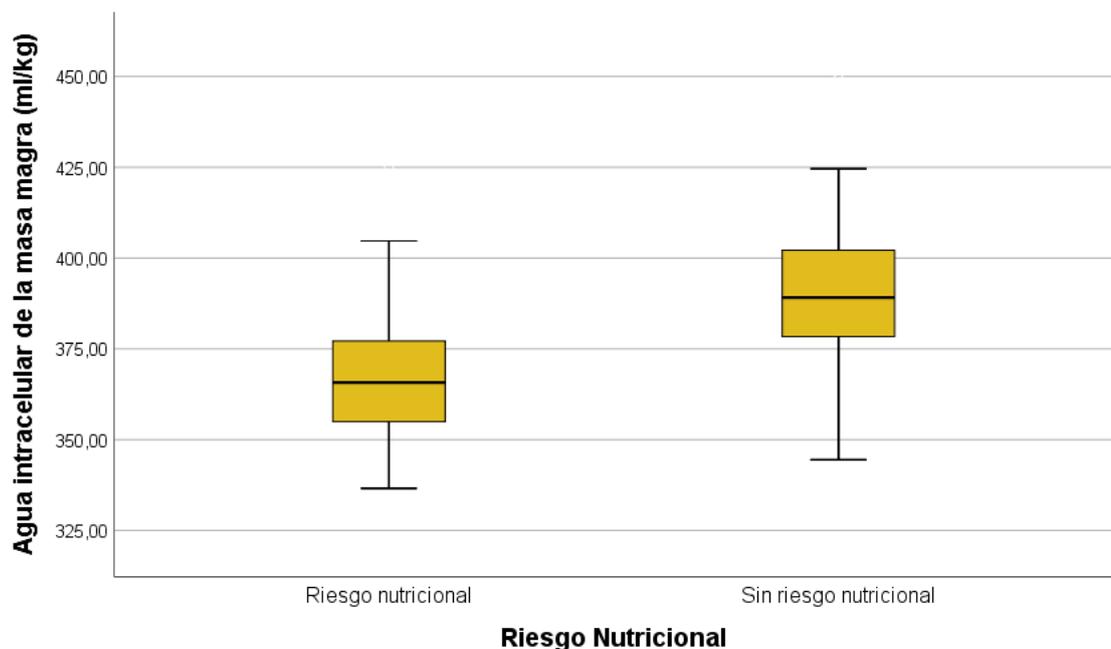


Gráfico 2. Diferencia en el contenido de agua intracelular de la masa magra (ml/kg) entre de los grupos con y sin riesgo nutricional de las mujeres postmenopáusicas estudiadas.

CONCLUSIONES

En conclusión, el contenido de AIC de la MM obtenido usando el BIA está relacionado con el riesgo de malnutrición en la muestra de mujeres posmenopáusicas. De igual modo, la relación AIC/MM es usada como criterio de calidad muscular permitiendo la diferenciación entre sujetos con diferentes puntajes de MNA. Nuestro estudio fortalece la hipótesis de que la deshidratación celular puede cumplir un rol en el estado nutricional de mujeres posmenopáusicas, por ende, se sugiere tomar en cuenta su estado de hidratación. Se necesita realizar más investigaciones para establecer puntos de corte de la ratio AIC/MM, y profundizar en la descripción de los mecanismos relacionados con la deshidratación celular, el deterioro de la calidad muscular y la desnutrición proteico-calórica.

REFERENCIAS

1. Soules MR, Sherman S, Parrott E, Rebar R, Santoro N, Utian W, et al. Executive summary: Stages of Reproductive Aging Workshop (STRAW). *Climacteric*. 2001 Jan;4(4):267–72.
2. Blümel JE, Chedraui P, Baron G, Belzares E, Bencosme A, Calle A, et al. Menopausal symptoms appear before the menopause and persist 5 years beyond: A detailed analysis of a multinational study. *Climacteric*. 2012 Dec;15(6):542–51.
3. Sierra B, Hidalgo LA, Chedraui PA. Measuring climacteric symptoms in an Ecuadorian population with the Greene Climacteric Scale. *Maturitas*. 2005 Jul;51(3):236–45.
4. Yamada Y, Schoeller DA, Nakamura E, Morimoto T, Kimura M, Oda S. Extracellular Water May Mask Actual Muscle Atrophy During Aging. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*. 2010 Feb 4;65A(5):510–6.
5. Lorenzo I, Serra-Prat M, Yébenes JC. The Role of Water Homeostasis in Muscle Function and Frailty: A Review. *Nutrients* [Internet]. 2019 Aug 9;11(8). Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6723611/#B4-nutrients-11-01857>
6. Serra-Prat M, Lorenzo I, Palomera E, Yébenes J, Campins L, Cabré M. Intracellular Water Content in Lean Mass is Associated with Muscle Strength, Functional Capacity, and Frailty in Community-Dwelling Elderly Individuals. A Cross-Sectional Study. *Nutrients*. 2019 Mar 19;11(3):661.
7. Serra-Prat M, Lorenzo I, Papiol M, Palomera E, Bartolomé M, Pleguezuelos E, et al. Intracellular Water Content in Lean Mass as an Indicator of Muscle Quality in an Older Obese Population. *Journal of Clinical Medicine*. 2020 May 22;9(5):1580.
8. Ohashi Y, Joki N, Yamazaki K, Kawamura T, Tai R, Oguchi H, et al. Changes in the fluid volume balance between intra- and extracellular water in a sample of Japanese adults aged 15–88 yr old: a cross-sectional study. *American Journal of Physiology-Renal Physiology*. 2018 Apr 1;314(4):F614–22.
9. Yamada Y, Schoeller DA, Nakamura E, Morimoto T, Kimura M, Oda S. Extracellular Water May Mask Actual Muscle Atrophy During Aging. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*. 2010 Feb 4;65A(5):510–6.
10. Serra-Prat M, Lorenzo I, Palomera E, Yébenes J, Campins L, Cabré M. Intracellular Water Content in Lean Mass is Associated with Muscle Strength, Functional Capacity, and Frailty in Community-Dwelling Elderly Individuals. A Cross-Sectional Study. *Nutrients*. 2019 Mar 19;11(3):661.
11. Serra-Prat M, Lorenzo I, Papiol M, Palomera E, Bartolomé M, Pleguezuelos E, et al. Intracellular Water Content in Lean Mass as an

- Indicator of Muscle Quality in an Older Obese Population. *Journal of Clinical Medicine*. 2020 May 22;9(5):1580
12. Kaiser MJ, Bauer JM, R msch C, Uter W, Guigoz Y, Cederholm T, et al. Frequency of Malnutrition in Older Adults: A Multinational Perspective Using the Mini Nutritional Assessment. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2010 Sep;58(9):1734–8
 13. Donini LM, Poggiogalle E, Molfino A, Rosano A, Lenzi A, Rossi Fanelli F, et al. Mini-Nutritional Assessment, Malnutrition Universal Screening Tool, and Nutrition Risk Screening Tool for the Nutritional Evaluation of Older Nursing Home Residents. *Journal of the American Medical Directors Association*. 2016 Oct;17(10):959.e11–8.
 14. Corish CA, Bardon LA. Malnutrition in older adults: screening and determinants. *Proceedings of the Nutrition Society*. 2018 Dec 3;78(3):372–9.
 15. Gonzalez MC, Mehrnezhad A, Razaviarab N, Barbosa-Silva TG, Heymsfield SB. Calf circumference: cutoff values from the NHANES 1999–2006. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 2021 Mar 19;113(6):1679–87.
 16. Lorenzo I, Serra-Prat M, Yébenes JC. The Role of Water Homeostasis in Muscle Function and Frailty: A Review. *Nutrients* [Internet]. 2019 Aug 9;11(8). Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6723611/#B4-nutrients-11-01857>.
 17. Day RE, Kitchen P, Owen DS, Bland C, Marshall L, Conner AC, et al. Human aquaporins: Regulators of transcellular water flow. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - General Subjects* [Internet]. 2014 May;1840(5):1492–506. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304416513004352#f0010>
 18. Wakayama Y. Aquaporin Expression in Normal and Pathological Skeletal Muscles: A Brief Review with Focus on AQP4. *Journal of Biomedicine and Biotechnology*. 2010 Jan 1;2010:1–9
 19. Picetti D, Foster S, Pangle AK, Schrader A, George M, Wei JY, et al. Hydration health literacy in the elderly. *Nutrition and Healthy Aging* [Internet]. 2017 Dec 7;4(3):227–37. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5734130/>
 20. Cowen LE, Hodak SP, Verbalis JG. Age-Associated Abnormalities of Water Homeostasis. *Endocrinology and Metabolism Clinics of North America*. 2013 Jun;42(2):349–70
 21. Volkert D, Beck AM, Cederholm T, Cruz-Jentoft A, Hooper L, Kiesswetter E, et al. ESPEN practical guideline: Clinical nutrition and hydration in geriatrics. *Clinical Nutrition*. 2022 Apr;41(4):958–89.
 22. Agarwal E, Miller M, Yaxley A, Isenring E. Malnutrition in the elderly: A narrative review. *Maturitas* [Internet]. 2013 Dec 1;76(4):296–302. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378512213002491>

23. Cheong M, Chew STH, Oliver J, Baggs G, Low YL, How CH, et al. Nutritional Biomarkers and Associated Factors in Community-Dwelling Older Adults: Findings from the SHIELD Study. *Nutrients*. 2020 Oct 29;12(11):3329.
24. Corona LP, de Oliveira Duarte YA, Lebrão ML. Markers of nutritional status and mortality in older adults: The role of anemia and hypoalbuminemia. *Geriatrics & Gerontology International*. 2017 Aug 6;18(1):177–82.
25. Besora-Moreno M, Llauradó E, Tarro L, Solà R. Social and Economic Factors and Malnutrition or the Risk of Malnutrition in the Elderly: A Systematic Review and Meta-Analysis of Observational Studies. *Nutrients*. 2020 Mar 11;12(3):737.
26. Donini LM, Poggiogalle E, Molfino A, Rosano A, Lenzi A, Rossi Fanelli F, et al. Mini-Nutritional Assessment, Malnutrition Universal Screening Tool, and Nutrition Risk Screening Tool for the Nutritional Evaluation of Older Nursing Home Residents. *Journal of the American Medical Directors Association*. 2016 Oct;17(10):959.e11–8.
27. Serra-Prat M, Lorenzo I, Palomera E, Yébenes J, Campins L, Cabré M. Intracellular Water Content in Lean Mass is Associated with Muscle Strength, Functional Capacity, and Frailty in Community-Dwelling Elderly Individuals. A Cross-Sectional Study. *Nutrients*. 2019 Mar 19;11(3):661.



DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Sánchez Sigüenza, Rebeca Adriana**, con C.C: # 0921093029 autora del trabajo de titulación: **Asociación entre el Agua intracelular de la masa muscular y el riesgo nutricional en mujeres posmenopáusicas de comunidades urbano-marginales de Guayaquil** previo a la obtención del título de **LICENCIATURA EN NUTRICIÓN Y DIETÉTICA** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, **5 de septiembre del 2023**

f. _____

Nombre: **Sánchez Sigüenza, Rebeca Adriana**

C.C: **0921093902**

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA Y SUBTEMA:	Asociación entre el Agua intracelular de la masa muscular y el riesgo nutricional en mujeres posmenopáusicas de comunidades urbano-marginales de Guayaquil.		
AUTOR(ES)	Rebeca Adriana Sánchez Sigüenza		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Dr. Ludwig Álvarez Córdova		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Facultad de Ciencias de la Salud		
CARRERA:	Nutrición y Dietética		
TÍTULO OBTENIDO:	Licenciatura en Nutrición y Dietética		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	5 de septiembre del 2023	No. DE PÁGINAS:	15
ÁREAS TEMÁTICAS:	Nutrición en Ciclos de Vida, Composición Corporal, Evaluación del Estado Nutricional		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	Composición Corporal, Evaluación Nutricional, Estado Nutricional, Posmenopausia, Bioimpedancia Eléctrica, Agua Corporal, Masa Magra		
RESUMEN:			
<p>INTRODUCCION: Existen cambios fisiológicos que se producen en las mujeres a partir de los primeros años de posmenopausia. Dentro de la lista, se destacan las alteraciones a nivel de la composición muscular, asociándose con pérdida del tamaño y debilidad muscular. El uso de tamizajes nutricionales y la impedancia eléctrica son métodos no invasivos que se utilizan para la valoración del estado nutricional y composición corporal. En estudios anteriores se propuso la relación AIC/MM como predictor de la calidad muscular, y está asociado independientemente con el estado nutricional en las mujeres posmenopáusicas.</p> <p>METODO: Estudio descriptivo, retrospectivo de corte transversal, con muestreo aleatorio, realizado con un total de 175 mujeres posmenopáusicas con una edad media de $72,34 \pm 12,26$ años que viven independientemente participaron del estudio. La ratio AIC/MM se calculó con el equipo de impedancia eléctrica, y el riesgo nutricional se estimó con el screening MNA.</p> <p>RESULTADOS: Solamente el 24,5% de las participantes (n=42) presentaron riesgo nutricional asociado con bajo peso, IMC, masa magra, masa muscular apendicular ($p < 0.05$). La disminución de AIC/MM mostró correlación significativa con el riesgo nutricional ($p < 0.05$).</p> <p>CONCLUSION: Este estudio propone que la AIC/MM puede ser una herramienta válida para estimar cambios en el estado nutricional en mujeres posmenopáusicas. Y la disminución del contenido de AIC de la MM puede usarse como indicador de la calidad muscular, tanto funcional como estructural.</p>			
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: +593-983122569	E-mail: rebeca.sanchez03@cu.ucsg.edu.ec	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE):	Nombre: Poveda Loor, Carlos Luis		
	Teléfono: +593-993592177		
	E-mail: carlos.poveda@cu.ucsg.edu.ec		
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA			
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):			
Nº. DE CLASIFICACIÓN:			
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):			