



FACULTAD DE MEDICINA HUMANA

**ASOCIACIÓN ENTRE EL RENDIMIENTO FÍSICO Y EL ESTADO
NUTRICIONAL EN ADULTOS MAYORES EN 11 COMUNIDADES
ALTO – ANDINAS**

**PRESENTADO POR
ENRIQUE MONCADA MAPELLI**

**ASESOR
MOISES ALEXANDER APOLAYA SEGURA**

**TESIS
PARA OPTAR EL TÍTULO DE MÉDICO CIRUJANO**

LIMA- PERÚ

2022



**Reconocimiento - No comercial - Sin obra derivada
CC BY-NC-ND**

El autor sólo permite que se pueda descargar esta obra y compartirla con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se puede cambiar de ninguna manera ni se puede utilizar comercialmente.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



FACULTAD DE MEDICINA HUMANA

**ASOCIACIÓN ENTRE EL RENDIMIENTO FÍSICO Y EL ESTADO
NUTRICIONAL EN ADULTOS MAYORES EN 11 COMUNIDADES
ALTO – ANDINAS**

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO DE MÉDICO CIRUJANO

PRESENTADO POR

ENRIQUE MONCADA MAPELLI

ASESOR

M.E. MOISES ALEXANDER APOLAYA SEGURA

LIMA, PERÚ

2022

JURADO

Presidente: Dr. Humberto Ricardo Poma Torres

Miembro: Luis Felipe Rojas Cama

Miembro: Claudia Elena Pinedo Revilla

A mi madre Gladys Olga Mapelli Martínez, por ser pilar y guía fundamental de mi vida, por enseñarme con su amor, virtud y su ejemplo.

A mis amigos que fungieron de hermanos de la vida.

AGRADECIMIENTOS

A la Facultad de Medicina Humana de la Universidad de San Martín de Porres, donde pude desarrollarme académica y personalmente.

A la Sociedad Científica de Estudiantes de Medicina de la Universidad de San Martín de Porres (SOCIEM-USMP), en especial al Comité Permanente Científico (CPC) y al Comité Permanente de Atención Integral de Salud (CPAIS) donde pude conocer el mundo de la investigación.

Al Dr. Moisés Apolaya Segura, mi asesor, por su paciencia, apoyo e infinita disposición de ayuda.

A los Dres. José Francisco Parodi Garcia y Fernando Runzer Colmenares que por medio del Centro de Investigación de Envejecimiento (CIEN) me apoyaron en la realización de la presente tesis.

A los Dres. Vicente Benites Zapata, Carlos Toro Huamanchumo, Diego Urrunaga Pastor y Alberto Salazar Granara, por el apoyo constante en el mundo de investigación en pregrado.

ÍNDICE

	Páginas
Portada	i
Jurado	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Índice	v
Resumen	vi
Abstract	vii
INTRODUCCIÓN	8
MATERIALES Y MÉTODOS	10
RESULTADOS	13
DISCUSIÓN	17
CONCLUSIÓN	20
RECOMENDACIÓN	21

RESUMEN

Introducción: Con el aumento de la esperanza de vida, también se ha observado un incremento de las patologías crónicas degenerativas. En el presente estudio, analizamos la relación que pueda existir entre el rendimiento físico y el estado nutricional en adultos mayores (AM) de 11 comunidades alto-andinas.

Materiales y métodos: Estudio de corte transversal analítico, que fue realizado a partir de una base de datos secundaria proporcionada por el Centro de Investigación del Envejecimiento (CIEN), la cual incluye a habitantes mayores de 60 años de 11 comunidades alto-andinas. Se evaluó el estado nutricional mediante el índice de masa corporal y el rendimiento físico mediante la herramienta del *Short Physical Performance Battery* (SPPB). Adicionalmente, se recolectó información sociodemográfica, médica y cognitiva. Se construyeron modelos de regresión de Poisson para identificar los factores asociados con el rendimiento físico. Se presentan razones de prevalencia (RP) con intervalos de confianza del 95% (IC95%).

Resultados: Se analizaron un total de 365 AM de 11 comunidades alto-andinas. Se encontró que 152 (41.64%) presentaban un bajo desempeño físico. Se pudo hallar que la edad, el sexo, trabajo actual y la depresión se asociaron con un desempeño físico pobre. En los resultados de la regresión el sexo femenino representó un factor protector para un pobre desempeño físico al igual que tener un trabajo actual. No obstante, la depresión y un IMC alterado fueron factores que predisponen a un desempeño físico pobre.

Conclusiones: Se puede concluir que aproximadamente la mitad de los AM de 11 comunidades alto-andinas estudiados tienen un bajo desempeño físico. Además, se puede concluir que la malnutrición es un factor de riesgo importante en el pobre desempeño físico.

ABSTRACT:

Introduction: With the increase in life expectancy, an increase in chronic pathologies has also been observed, including those associated with nutritional and physical states. In the present study, we analyze the relationship that may exist between physical performance and nutritional status in older adults (AM) from 11 high-Andean communities.

Material and methods: Analytical cross-sectional study, which was carried out from a secondary database provided by the Center for Research on Aging (CIEN), which includes inhabitants over 60 years of age from 11 high-Andean communities. Nutritional status was assessed using body mass index and physical performance using the Short Physical Performance Battery (SPPB) tool. Additionally, sociodemographic, medical and cognitive information was collected. Poisson regression models were built to identify factors associated with physical performance. Prevalence ratios (PR) with 95% confidence intervals (95% CI) are presented.

Results: A total of 365 older person from 11 high-Andean communities were analyzed. It was found that 152 (41.64%) had poor physical performance. In addition, age, gender, current job, and depression were found to be associated with poor physical performance. In the regression results, female sex represented a protective factor for poor physical performance as well as having a current job; however, depression and altered BMI were predisposing factors for poor physical performance.

Conclusions: It can be concluded that approximately half of the older adults of 11 high-Andean communities studied have low physical performance. Furthermore, it can be concluded that malnutrition is an important risk factor for poor physical performance.

INTRODUCCIÓN

En el mundo se prevé que la población de adultos mayores se incrementará en un 56% a lo largo de 15 años. De los 901 millones de adultos mayores (AM) en el 2015 a 1,4 billones para el año 2030. Es posible que en el 2050 la cifra alcance los 2,1 billones (1). Para el año 2019 según la Organización de Naciones Unidas, en América Latina se estima que los mayores de 60 años representan el 9% del total de la población (2); sin embargo, se prevé que este porcentaje alcance el 14% en el 2025 y el 23% en el 2050 (1,3). En el Perú, aproximadamente el 12% de la población tenía 60 años o más en el 2020 (4). Las proyecciones indican que para el 2025 la población de este grupo etario representará un 12,4% de la población total. Esta transición se ha observado de manera similar en los distintos países de la región (5,6).

Con el aumento de la esperanza de vida el AM experimenta cambios, los cuales aumentan su discapacidad, depresión, institucionalización e incluso la muerte. Esto varía al comparar residente de ciudades de gran altitud, debido a que atraviesan por adaptaciones mayores con respecto al adulto que reside en ciudades del llano. Dichas adaptaciones están relacionadas con aspectos sociales y/o biológicos, lo que les permite tener un mejor desenvolvimiento en la altura a pesar de las características ambientales presentes en estas ciudades, tales como ser mucho más fríos y secos, presentar un porcentaje menor de oxígeno y terrenos de diferentes relieves (6,7).

Entre los cambios biológicos que experimentan este grupo poblacional residentes en ciudades de gran altitud podemos incluir al aumento de la concentración de hemoglobina, con el fin de satisfacer la necesidad de demanda de oxígeno por parte de los tejidos (7,8), mientras entre los cambios sociales se pueden considerar al tipo de actividad laboral que desempeñan los AM, debido a que la principal actividad en este grupo etario que residen en ciudades de gran altitud es la agricultura y/o ganadería. Otro cambio social importante radica en el acceso a los servicios de salud y los estilos de vida (9), por lo que todos los factores anteriormente mencionados pueden influir sobre el rendimiento físico de las personas que habitan en zonas de gran altitud (10).

Por otro lado, los AM representan un segmento creciente de la población expuesta a trastornos nutricionales, los cuales suelen presentarse con múltiples factores etiológicos tales como la disminución en la ingesta de alimentos, una hiporexia asociada a diferentes factores psicosociales, problemas masticatorios o de deglución, problemas al conciliar el sueño, disfunción del sistema inmunológico, además de los cambios fisiológicos propios del envejecimiento en los diferentes órganos que involucra a la digestión (11–13).

En el 2013 según la Encuesta Nacional de Hogares (ENAH) en Perú, se pudo hallar que un total de 26.3% de las viviendas encuestadas contaban con al menos un adulto mayor que presentaba malnutrición (14). En el 2013 en Bolivia, la organización no gubernamental *HelpAge* International, llevó a cabo un estudio en las áreas rurales de Tarija, donde encontraron que el 16% del total de AM presentaron malnutrición y que un 64% estaba en riesgo de padecerla (15). En Perú en el 2016, Coillo *et al*, realizó un estudio en el departamento de Cusco, donde encontró que del total de pacientes geriátricos de origen rural que acuden al servicio de medicina del Hospital de Quillabamba, el 95% tenía alto riesgo de malnutrición (16)

Con respecto a la actividad física (AF), la Organización Mundial de la Salud (OMS), destaca su importancia, con miras a poder alcanzar un envejecimiento saludable y con calidad de vida (1); además, en una revisión realizada en el Reino Unido por McPhee *et al* en 2016, pudo concluir que la actividad física ayuda a mejorar las funciones físicas y mentales, así como revierte algunos efectos de las enfermedades crónicas para poder mantener a los adultos mayores independientes (17). Comparando los grupos de adultos mayores residentes en el llano y aquellos que residen en grandes altitudes, se pudo observar que en los últimos tienen una mayor conservación de su rendimiento físico, esto se pudo contrastar en un estudio realizado en Perú por Estela-Ayamamani *et al* en el 2015, donde se concluyó que los AM residentes en ciudades de llano tienen una prevalencia dos veces mayor de bajo rendimiento físico comparado con los adultos mayores que residen en ciudades de gran altitud (18).

En la actualidad se ha reportado que el IMC no se asocia con el bajo rendimiento físico. Sin embargo, no hay una exploración específica del estado nutricional en

los adultos mayores residentes en comunidades rurales, por lo que el presente estudio tiene como objetivo determinar si existe una asociación entre el rendimiento físico y el estado nutricional de los adultos mayores de comunidades alto – andinas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño y población de estudio

El presente estudio es de tipo observacional, descriptivo, de corte transversal analítico. La población de estudio se encontró conformada por personas mayores de 60 años de 11 comunidades alto-andinas que se encontraron ubicadas a ≥ 1500 metros sobre el nivel del mar (msnm): Leimebamaba, La Jalca, (Amazonas), Atipayán, Llupa, San Pedro de Chaná, (Áncash), Pampamarca (Huánuco), Ayahuanco (Ayacucho), Paucarcolla (Puno), Vilca (Huancavelica), Viñac (Lima) y Chacapampa (Huancayo), obtenida de la base de datos desarrollada en el periodo 2013-2018, proporcionada por el Centro de Investigación del Envejecimiento (CIEN) de la Facultad de Medicina Humana de la Universidad de San Martín de Porres.

Finalmente, se excluyeron la información de 49 AM de la base de datos primaria por no cumplir con los criterios de inclusión del presente estudio, que vienen a ser los siguientes: 1. Tener 60 o más años; 2. Tener una capacidad cognitiva conservada (Test de Pfeiffer ≤ 2 puntos) y 3. Contar con una capacidad de cumplir las actividades físicas que son medidas con el *Short Physical Performance Battery* (SPPB). El criterio de exclusión fue el siguiente: 1. AM con datos incompletos en la base de datos secundaria. Finalmente, se realizó el análisis de 365 datos de adultos mayores de comunidades alto-andinas.

Descripción del área de estudio

Las diferentes comunidades alto-andinas que conforman el presente estudio son clasificadas como rurales. Esta definición es brindada por el Instituto Nacional de Estadística e Informática del Perú (INEI), entidad que

menciona que una comunidad para ser rural, no debe contar con más de 100 casas agrupadas contiguamente, con un promedio de 500 habitantes (19). En relación a las altitudes se ubicaron de la siguiente manera: A. Leimebamba ubicado a 2158 msnm; B. La Jalca ubicado a 2800 msnm; C. Atipayan situada a 3364 msnm; D. Llupa situado a 3511 msnm; E. San Pedro de Chaná situado a 3413 msnm; F. Pampamarca ubicado a 3445 msnm; G. Ayahuanco situado a 3414 msnm; H. Paucarcolla situado a 3847 msnm; I. Vilca ubicado a 3275 msnm; J. Viñac situada a 3315 msnm y K. Chacapampa ubicada a 3420 msnm.

Tipo de muestra, tamaño de muestra y unidad de análisis

En el estudio primario se realizó un muestreo no probabilístico tipo censal, donde se registraron a todos los adultos mayores de las comunidades alto-andinas que se describieron anteriormente. La unidad de análisis del estudio fue el grupo de adultos mayores de comunidades alto-andinas. La muestra final incluyó un total de 414 adultos mayores, los cuales estaban conformados de la siguiente manera; Atipayan (N=28), Ayahuanco (N=61), Chacapampa (N=20), San Pedro de Chaná (N=26), La Jalca (N=18), Leymebamba (N=55), Llupa (N=69), Pampamarca (N=36), Paucarcolla (N=45), Vilca (N=31) y Viñac (N=25). Los cuales antes de someterse a distintas pruebas firmaron un consentimiento informado.

Evaluación

Los adultos mayores fueron visitados en sus domicilios, convocados mediante los gestores de la comunidad y/o autoridades para realizar la entrevista y pruebas relacionadas al estudio. Se recolectaron datos sociodemográficos, antecedentes médicos, rendimiento físico y medidas antropométricas.

Variable dependiente: Rendimiento físico

Para la evaluación en el estudio primario del rendimiento físico de los adultos mayores se utilizó la herramienta del *Short Physical Performance Battery* (SPPB) (8). El SPPB tiene tres tareas básicas donde se mide el rendimiento físico, las cuales son cronometradas

de tal manera que un tiempo menor indica una optimización de la tarea, mientras que uno mayor indica la presencia de dificultades al momento de desarrollar la tarea. El SPPB comprende: 1) Prueba de equilibrio; 2) Prueba de velocidad de marcha y 3) Prueba de soporte de silla. Al ser cronometradas, se le otorga a cada una un puntaje que va desde 0 (Peor desempeño) hasta 12 (Adecuado desempeño). Para el presente estudio, la variable estableció dos niveles: bajo desempeño físico (0 – 6 puntos) y adecuado desempeño físico (7 – 12 puntos).

Otras variables

1. Características sociodemográficas: Dentro de estas características se agregaron las siguientes variables: edad (60 a 70 años, 71 a 80 años y >80 años), sexo (masculino y femenino), estado civil (soltero, casado/conviviente, separado/divorciado y viudo), nivel educativo (sin instrucción/primaria incompleta, primaria completa y secundaria completa), trabajo actual (sí o no).

2. Antecedentes médicos: Se incluyeron los antecedentes auto reportados por los adultos mayores, tales como hipertensión arterial (sí o no), diabetes mellitus tipo 2 (sí o no), lumbalgia (sí o no) y enfermedad pulmonar crónica (sí o no). Así mismo, se diseñó una variable de total de patologías mediante la suma de estas cuatro patologías en cada adulto mayor.

3. Estado nutricional: Evaluamos el estado nutricional por medio del índice de masa corporal, utilizamos la fórmula de peso (Kg)/talla*talla (metros). Posteriormente en el estudio primario se categorizó la variable de acuerdo a los puntos de cortes según el estudio de Flegal et al (20), desnutrición (<18,5 kg / m²), normal (18,5-24,99 kg / m²), sobrepeso (25,0-29,99 kg / m²) y obesidad (> 30,0 kg / m²). Finalmente se hizo la agrupación de acuerdo con el estado nutricional formando una variable dicotómica, tomando como variables a las determinaciones de malnutrición (incluye a los

IMC < 18.5 kg/m² y al rango de > 25 kg/m²) y normonutrición (IMC en rango de 18.5 – 24.9 kg/m²)

4. Evaluación psicológica: Se utilizó la prueba ultracorta de Yesavage (21), de esta manera se pudo evaluar la presencia de síntomas depresivos. Este examen cuenta con 5 ítems, una puntuación igual o mayor a 3 se considera positiva para síntomas depresivos.

Análisis estadístico

Se analizaron las variables de interés por medio del software estadístico STATA v14.0. Los resultados descriptivos que se obtuvieron se presentaron utilizando medidas de tendencia central, dispersión, frecuencias relativas y absolutas. Las características de los AM con rendimiento físico normal – bajo desempeño y el estado nutricional normonutrido y malnutrido se compararán mediante la prueba de Chi cuadrado, prueba exacta de Fisher, prueba de T-student y U Mann White. Posteriormente se realizó una regresión de Poisson donde se construyeron dos modelos (uno crudo y uno ajustado), esto con el fin de ver los factores asociados entre nuestras dos variables de interés. El modelo ajustado se realizó incluyendo las variables de sexo, estado civil, nivel educativo, trabajo actual, depresión, comorbilidades e índice de masa corporal.

Aspecto ético

La base de datos primaria recolectada por el CIEN respeta la confidencialidad y anonimato de los participantes. Además, el presente proyecto fue evaluado y aprobado por el Comité de Ética de la Facultad de Medicina Humana de la Universidad San Martín de Porres (Fecha de aprobación 23/07/2019).

RESULTADOS

Características sociodemográficas y clínicas de la población

Se analizaron los datos de un total de 365 adultos mayores de 11 comunidades alto – andinas, teniendo como un promedio de altitud de

3414 msnm (2800 – 3445 msnm). La edad promedio encontrada fue de 73.35 ± 6.88 , encontrándose el mayor grupo entre los 71 y 80 años (44.93%). Se halló que del total de participantes 225 (61.64%) eran del sexo femenino, 215 (58.9%) tenían como estado civil casado/conviviente, 297 (81.37%) eran sin instrucción o con primaria incompleta y además 194 (53.15%) contaba con un trabajo actual.

A nivel clínico en el presente estudio, se encontró 251 (68.77%) adultos mayores sin patología actual, 82 (22.47%) presentaba al menos una patología y 32 (8.77%) manifestaban padecer de 2 o más patologías; siendo la más prevalente la lumbalgia con 66 (18.97%) casos, seguido de la hipertensión arterial con 43 (11.78%) y por último la diabetes mellitus tipo 2 con 30 (8.75%) casos. Para nuestras variables de interés se pudo observar que 163 (44.66%) adultos mayores tenían una condición de normonutrición y 213 (58.36%) presentaba un adecuado desempeño físico (Tabla 1).

TABLA 1. Características sociodemográficas y clínicas de la población

	n	%
Edad		
≤ 70 años	141	38.63
71 - 80 años	164	44.93
> 80 años	60	16.44
Sexo		
Masculino	140	38.36
Femenino	225	61.64
Estado civil		
Soltero	38	10.41
Casado/Conviviente	215	58.9
Separado/Divorciado	11	3.01
Viudo	101	27.67
Nivel educativo		
Sin instrucción/Primaria incompleta	297	81.37
Primaria completa	67	18.36
Secundaria completa	1	0.27
Trabajo actual		
No	171	46.85
Sí	194	53.15
IMC		
Desnutrición	3	0.82

Normal	163	44.66
Sobrepeso	135	36.99
Obesidad	64	17.53
SPPB		
Pobre desempeño físico	152	41.64
Adecuado desempeño físico	213	58.36
Patologías concomitantes		
Ninguna	251	68.77
Una patología	82	22.47
Dos o más patologías	32	8.77
HTA	43	11.78
EPOC	16	4.38
DM2	30	8.75
Lumbalgia	66	18.97

*Datos expresados como número (porcentaje).

*IMC: Índice de masa corporal, HTA: Hipertensión arterial, EPOC: Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica, DM2: Diabetes Mellitus tipo 2, SPPB: *Short Physical Performance Battery*

Análisis bivariado y regresión de Poisson de las variables demográficas, antecedentes clínicos y pruebas realizadas

Al realizar un análisis bivariado entre las variables sociodemográficas, clínicas y las pruebas realizadas para determinar el estado físico de los adultos mayores, se pudieron obtener los siguientes resultados. Del total de los datos analizados 152 (41.64%) de los AM presentaban un bajo desempeño físico. Al realizar el estadístico de asociación se pudo observar que las variables de edad ($p=0.023$), sexo ($p=0.004$), trabajo actual ($p=0.007$) y depresión ($p=< 0.001$), se asociaban con el desempeño físico. Del mismo modo existe una asociación con nuestra variable de interés que es el estado nutricional de adulto mayor ($p=0.003$) (Tabla 2).

TABLA 2. Análisis bivariado de variables demográficas, antecedentes clínicos y pruebas realizadas

Variables	SPPB		<i>P</i> valor*
	Bajo desempeño físico n = 152 (41.64%)	Adecuado desempeño físico n = 213 (58.36%)	
Edad			0.0233
≤ 70 años	51 (33.55)	90 (42.25)	
71 - 80 años	68 (44.74)	96 (45.07)	
> 80 años	33 (21.71)	27 (12.68)	
Sexo			0.004
Masculino	45 (29.61)	95 (44.60)	
Femenino	107 (70.39)	118 (55.40)	
Estado civil			-
Soltero	13 (8.55)	25 (11.73)	
Casado/Conviviente	90 (59.21)	125 (58.69)	
Separado/Divorciado	6 (3.95)	5 (2.35)	
Viudo	43 (28.29)	58 (27.23)	
Nivel educativo			-
Sin instrucción/Primaria incompleta	135 (88.82)	162 (76.06)	
Primaria completa	17 (11.18)	50 (23.47)	
Secundaria completa	0	1 (0.47)	
Trabajo actual			0.007
No	84 (55.26)	87 (40.85)	
Sí	68 (44.74)	126 (59.15)	
Estado nutricional			0.003
Mala nutrición	98 (64.47)	104 (48.83)	
Normonutrición	54 (35.53)	109 (51.17)	
Depresión			<0.001
No	108 (71.05)	197 (92.52)	
Sí	44 (28.95)	16 (7.48)	
Patologías coexistentes			0.426
No	108 (71.05)	143 (67.14)	
Sí	44 (28.95)	70 (32.86)	

Posteriormente se realizó una regresión de Poisson de modelos crudos y ajustados con las variables que se asociaban a nuestra variable de interés. Se pudo obtener que en el modelo ajustado para el desempeño físico con las variables de sexo, estado civil, nivel educativo, trabajo actual, depresión, patologías coexistentes y estado nutricional; los factores asociados con el bajo rendimiento físico fueron: el sexo femenino (RP = 0,71; IC del 95%: 0,55 – 0.91, p=0.008), lo que indica que el ser

mujer alto-andina tiene 29% menos probabilidad de desarrollar un pobre desempeño físico. Del mismo modo el trabajo actual fue un factor protector para el desarrollo de un pobre desempeño físico. La persona mayor que trabaja presentó 23% menos probabilidades de desarrollar un pobre desempeño físico (RP = 0,77; IC del 95%: 0,61 – 0,96, p=0.025).

Por otro lado, los AM con depresión tenían 37% más probabilidades de tener un pobre desempeño físico en comparación a los que no padecían de esta patología (RP = 1,37; IC del 95%: 1,3-1,48, p=<0.001). Al realizar la regresión con nuestra variable de estado nutricional se pudo observar que los AM malnutridos tiene 5% de mayor probabilidad de cursar con un pobre desempeño físico en comparación a los AM que se encuentran normonutridos (PR = 1,05; IC del 95%: 1,03 – 1,08, p=<0.001) (Tabla 3).

TABLA 3. Factores asociados con un pobre desempeño físico

Variables	Modelo Crudo RP (95% IC)	Valor P	Modelo Ajustado RP (95% IC)	Valor P
Sexo	0.68 (0.51 - 0.89)	0.006	0.71 (0.55 - 0.91)	0.008
Estado civil	1.04 (0.92 - 1.17)	0.512	1.07 (0.95 - 1.19)	0.268
Nivel educativo	0.54 (0.36 - 0.84)	0.005	1.07 (0.47 - 1.01)	0.055
Trabajo actual	0.71 (0.56 - 0.91)	0.007	0.77 (0.61 - 0.96)	0.025
Depresión	2.07 (1.67 -2.57)	< 0.001	1.37 (1.3 - 1.48)	<0.001
Comorbilidades	0.89 (0.68 - 1.17)	0.434	0.98 (0.82 - 1.16)	0.836
Estado nutricional	1.04 (1.02 - 1.07)	< 0.001	1.05 (1.03 - 1.08)	<0.001

* Se realizó el ajuste para desempeño físico con las variables de sexo, estado civil, nivel educativo, trabajo actual, depresión, comorbilidades y estado nutricional

DISCUSIÓN

Se lograron analizar los datos de un total de 365 adultos mayores, donde se logró identificar que el 41.64% presentaba un pobre desempeño físico, y el 55.34% de adultos mayores residentes en ciudades de altura tenían una mala nutrición. En el presente estudio se pudo evaluar en un análisis ajustado que aparte del estado nutricional; el sexo, la depresión y el estado laboral actual del adulto mayor

afectaba el desempeño físico; lo que es compatible con lo encontrado en diversa literatura (22–24).

Se pudo observar que las personas mayores con malnutrición tienen 0.05 más probabilidades de padecer un pobre desempeño físico (PR = 1,05; IC del 95%: 1,03 – 1,08, $p < 0.001$), esto debido a que la malnutrición desenvuelve un papel clave en la patogénesis de la fragilidad en el AM, debido a que pone en riesgo la capacidad funcional de este mismo (25), en una revisión realizada por Cruz-Jentoft et al en el 2017, se ha podido determinar que una reducción en el estado nutricional de los AM se asocian al desarrollo de limitaciones funcionales y de discapacidad, además se ha demostrado una asociación directa en el IMC y las limitaciones funcionales, observándose que la malnutrición en el AM se asocia con la pérdida de movilidad en este (26). Entre otros factores que influyen en un mal rendimiento físico de los adultos mayores que residen en ciudades de altitud se encontró a la depresión (PR = 1,05; IC del 95%: 1,03 – 1,08, $p < 0.001$), en una revisión sistemática publicada por Schuch et al en el 2017, se pudo determinar que la actividad física y la depresión tienen una relación bidireccional, debido a que las personas deprimidas suelen ser menos activas lo que conlleva a un estado físico deteriorado, o un estado físico deteriorado conlleva a un mayor riesgo de depresión (27), lo que contrasta con los resultados del presente estudio donde se pudo ver que los AM con depresión tenían 37% más de probabilidad de desarrollar un pobre desempeño físico.

La malnutrición se encuentra catalogada como uno de los síndromes geriátricos (28), a nivel de un hospital de la ciudad de Lima se observó una prevalencia de malnutrición en adultos mayores del 48.5% (29). En un estudio realizado en Jauja (3335 msnm) – Perú, se halló que el 29.16% de los adultos mayores de esta ciudad presentaba un cuadro de malnutrición. Sin embargo, dicha medida se realizó con el instrumento “*Mini Nutritional Assessment*” (30), difiriendo este instrumento con el utilizado en el presente trabajo donde se determinó el estado nutricional con el IMC, sin embargo, se debe tener en cuenta que la herramienta del “*Mini Nutritional Assessment*” permite identificar a los AM desnutridos y/o en riesgo de desnutrición, en cambio en el presente estudio se incluyó a los AM con sobrepeso y obesidad; del mismo modo se debe tener en consideración que

nuestro estudio abarca zonas rurales y no una zona urbana, lo que conlleva a que diferentes variables puedan modificar el estilo de nutrición de los AM.

En otro estudio que se realizó en la unidad de hospitalización de medicina interna del Hospital Nacional Hipólito Unanue de Lima-Perú, se pudo determinar una prevalencia del 60.8% de malnutrición en los adultos mayores. No obstante, esta población se encontraba a nivel del mar y en condición de hospitalización (31), este alto porcentaje de malnutrición se puede deber a que los AM pueden presentar alguna patología de fondo que impide la adecuada nutrición; por ejemplo en un estudio desarrollado en España por Arauco *et al* en el 2021 se pudo ver que la malnutrición tenía una asociación directa con la depresión ($\rho = -0,489$; $p < 0,01$) conllevando así a una comorbilidad (32), del mismo modo Garcia *et al* menciona que los AM malnutridos tienen una relación con las enfermedades crónicas no transmisibles, siendo la hipertensión arterial la más prevalente en este grupo (33).

Se presume que las altas prevalencias de la malnutrición en los adultos mayores se observan en aquellos que tienen un acceso económico limitado y un bajo nivel de educación (34,35), en el presente estudio se pudo observar una alta prevalencia de AM con un bajo nivel educativo. En un estudio de revisión realizado por Perez *et al* en el 2021, se ha podido asociar que un estado económico limitado y un nivel educativo bajo es inversamente proporcional a un adecuado estado nutricional, por lo que cuanto menos sean los ingresos y/o el nivel educativo sea de menor nivel el riesgo de malnutrición llega a ser mayor (36).

El desempeño físico se calculó mediante el SPPB; en un estudio realizado en dos comunidades peruanas se pudo observar una prevalencia de un mal desempeño físico del 29.4%. No obstante, una de estas comunidades se encontraba a nivel del mar (18), en el 2019 se publicó un estudio realizado en el Perú donde encontraron una prevalencia del 44.5% de mal desempeño físico en adultos mayores que residen en ciudades de altura (10); este último estudio revela resultados similares al presente estudio; se debe tener en cuenta que la altitud puede jugar un papel fundamental en el desempeño físico de los AM, debido a que atraviesan adaptaciones biológicas y sociales para poder desenvolverse en un ambiente que se caracteriza por un estado hipóxico, de

mayor frío y sequedad, además de su relieve heterogéneo (5). Además en el presente estudio debemos tener en cuenta que el rendimiento físico se encuentra influido por los diversos antecedentes que tienen estos pacientes; tales como las comorbilidades, el nivel educativo, nivel socioeconómico, edad y sexo.

En nuestra investigación encontramos una asociación significativa entre el rendimiento físico y la malnutrición en estos adultos mayores que residen en ciudades de altura, lo que difiere con lo encontrado en un estudio publicado en el 2014 donde mencionan que no se halló dicha asociación (18), esto puede deberse a las diferentes adaptación ya sean físicas y/o sociales que sufren los AM en grandes altitudes. Sin embargo, debemos de tener en cuenta que existen resultados que ya relacionan el pobre desempeño físico y la malnutrición en los adultos mayores en zonas urbanas y rurales (37,38). No obstante, la evidencia de esta relación en adultos mayores que residen en ciudades de altura es aún escasa.

El trabajo presenta diversas limitaciones entre las cuales encontramos; 1) el diseño del estudio limita a inferir causalidades; sin embargo, podemos observar los diferentes factores que influyen para tenerlos en cuenta en una futura investigación; 2) al usar el autoinforme en las distintas intervenciones realizadas en las diferentes comunidades podemos incurrir en el sesgo de memoria por parte de los participantes; 3) el bajo nivel educativo también pudo afectar en la respuesta de las diferentes interrogantes realizadas en los adultos mayores debido al desconocimiento de algunos términos, por lo que se hizo una corroboración de los datos señalados con los familiares, asistentes del centro de salud o cuidadores; 4) el lenguaje por la forma óptima de comunicación, 5) posibles patologías no diagnosticadas previamente y 6) limitación de medir el estado nutricional con el IMC en los AM.

CONCLUSIONES

En conclusión, se obtuvo que casi la mitad de las personas que fueron evaluados presentaban un pobre desempeño físico según el instrumento utilizado. Además, se pudo asociar este mal rendimiento físico a una malnutrición presente en los diversos adultos mayores de 11 comunidades alto-andinas, entre otras variables que fueron exploradas también se observó la asociación del mal desempeño

físico con la depresión como un factor que la predispone; no obstante, el sexo femenino y la condición laboral actual se asocian como un factor que disminuye el riesgo de padecer de un mal desempeño físico. Los resultados del presente trabajo son beneficiosos para el conocimiento de la comunidad científica, sobre todo para la intervención en este grupo poblacional, previniendo las posibles morbilidades que traen consigo el mal desempeño físico y la malnutrición.

RECOMENDACIONES

Se recomienda la realización de un estudio longitudinal para poder observar el comportamiento de las variables de interés y de esta manera poder hallar una causalidad. Del mismo modo, se debería realizar un estudio comparativo según zonas geográficas, ya que el Perú tiene una gran diversidad lo que puede influenciar en los aspectos nutricionales y por ende en el desempeño físico. Además, se recomienda el fortalecimiento en la prevención de la malnutrición de los AM, esto por medio de charlas y/o programas saludables en los distintos niveles de atención en salud, también se recomienda fortalecer actividades de carácter físico preventivo en los establecimientos encargados de velar por los AM.

BIBLIOGRAFÍA

1. OMS. OMS | Informe Mundial sobre el envejecimiento y la salud. WHO. 2016; Available from: <http://www.who.int/ageing/publications/world-report-2015/es/>
2. Naciones Unidas. Desafío globales, Envejecimiento [Internet]. Washington. 2019. Available from: <https://www.un.org/es/global-issues/ageing>
3. Journal C, Inés M, Valencia B. Revista Colombiana de Anestesiología Envejecimiento de la población: un reto para la salud pública Aging population: A challenge for public health. Rev Colomb Anestesiol. 2012; 40:192–4.
4. Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). En el Perú existen más de cuatro millones de adultos mayores. Lima, Perú. 2020. Available from: <http://m.inei.gob.pe/prensa/noticias/en-el-peru-existen-mas-de>

cuatro-millones-de-adultos-mayores-12356/

5. He W, Goodkind D, Kowal P. An Aging World: International Population Reports. Washington. 2015.
6. Leon-Velarde F; Monge C. Mal de montaña crónico. *Acta Andin.* 1998;7(2):137–45.
7. Pérez-Padilla JR. Adaptation to Moderate Altitude Hypoxemia: The Example of the Valley of Mexico. *Rev Invest Clin.* 2022 Jan 3;74(1):4–15.
8. Pu P, Zhao Y, Niu Z, Cao W, Zhang T, He J, et al. Comparison of hematological traits and oxygenation properties of hemoglobins from highland and lowland Asiatic toad (*Bufo gargarizans*). *J Comp Physiol B* [Internet]. 2021 Nov 1 [cited 2022 Apr 7];191(6):1019–29. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33876256/>
9. Estela-Ayamamani D, Espinoza-Figueroa J, Columbus-Morales M, Runzer-Colmenares F, Parodi JF, Mayta-Tristán P. Rendimiento físico de adultos mayores residentes en zonas rurales a nivel del mar y a gran altitud en Perú. *Rev Esp Geriatr Gerontol.* 2015 Mar;50(2):56–61.
10. Runzer-Colmenares FM, Urrunaga-Pastor D, Arones TM, Meza-Cordero R, Taipe-Guizado S, Guralnik JM, et al. Factors associated with poor physical performance in older adults of 11 Peruvian high Andean communities. 201; 8.
11. Cruz-Jimenez M. Normal Changes in Gait and Mobility Problems in the Elderly. *Phys Med Rehabil Clin N Am.* 2017 Nov 1;28(4):713–25.
12. Yaremchuk K. Sleep Disorders in the Elderly. *Clin Geriatr Med.* 2018 May 1;34(2):205–16.
13. Fuentes E, Fuentes M, Alarcón M, Palomo I. Immune System Dysfunction in the Elderly. *An Acad Bras Cienc.* 2017;89(1):285–99.
14. Instituto Nacional de Salud (INS). Estado nutricional por etapas de vida de la población peruana; 2013-2014. Lima, Perú; 2014.
15. Schmiedl Hurtado S ONB. Calidad de vida del adulto mayor en el

- departamento de Tarija. Rev Vent Cient. 2014; Available from: <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/8444>
16. Coyllo Mayta N. Comparación del estado nutricional en adultos mayores provenientes de zonas urbanas y rurales hospitalizados en el Servicio de Medicina del Hospital de Quillabamba 2016. Puno, Perú; 2017 . Available from: <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/3474>
 17. McPhee JS, French DP, Jackson D, Nazroo J, Pendleton N, Degens H. Physical activity in older age: perspectives for healthy ageing and frailty. *Biogerontology*. 2016 Jun 1;17(3):567–80.
 18. Estela-Ayamamani D, Espinoza-Figueroa J, Columbus-Morales M, Runzer-Colmenares F, Parodi JF, Mayta-Tristán P. Rendimiento físico de adultos mayores residentes en zonas rurales a nivel del mar y a gran altitud en Perú. *Rev Esp Geriatr Gerontol*. 2015 Mar 1;50(2):56–61.
 19. Instituto Nacional de Estadística e Informática. INEI - Variables Contextuales. Available from: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib0014/varicont.htm
 20. Flegal KM, Carroll MD, Ogden CL, Johnson CL. Prevalence and trends in obesity among US adults, 1999-2000. *JAMA*. 2002 Oct 9;288(14):1723–7.
 21. Sheikh JI, Yesavage JA. Geriatric Depression Scale (GDS). *Clin Gerontol*. 2008 Nov 18;5(1–2):165–73.
 22. Marzetti E, Calvani R, Tosato M, Cesari M, Di Bari M, Cherubini A, et al. Physical activity and exercise as countermeasures to physical frailty and sarcopenia. *Aging Clin Exp Res*. 2017 Feb 1;29(1):35–42.
 23. De Oliveira LDSSCB, Souza EC, Rodrigues RAS, Fett CA, Piva AB. The effects of physical activity on anxiety, depression, and quality of life in elderly people living in the community. *Trends psychiatry Psychother*. 2019 Jan 1;41(1):36–42.
 24. Liu L, Gou Z, Zuo J. Social support mediates loneliness and depression in elderly people. *J Health Psycho*. 2016;21(5):750–8.

25. Raimunda Montejano Lozoya A, Ma Ferrer Diego R, Marín GC, Martínez-Alzamora N, Quiles AS, Ferrándiz EF. Nutrition-related risk factors in autonomous non-institutionalized adult elderly people. *Nutr Hosp.* 2014;30(4):858–69.
26. Cruz-Jentoft AJ, Kiesswetter E, Drey M, Sieber CC. Nutrition, frailty, and sarcopenia. *Aging Clin Exp Res.* 2017 Feb 1;29(1):43–8.
27. Schuch F, Vancampfort D, Firth J, Rosenbaum S, Ward P, Reichert T, et al. Physical activity and sedentary behavior in people with major depressive disorder: A systematic review and meta-analysis. *J Affect Disord.* 2017 Mar 1 ;210:139–50.
28. Galiot AH, Pontes Torrado Y, Cambrodón IG. Risk of malnutrition in a population over 75 years non-institutionalized with functional autonomy. *Nutr Hosp.* 2015;32(3):1184–92.
29. Lorena Bazalar-Silva, Fernando M. Runzer-Colmenares JFP. Asociación entre el estado nutricional según índice de masa corporal y deterioro cognitivo en adultos mayores del Centro Médico Naval del Perú, 2010-2015. *Acta méd Peru.* 2019;36(1).
30. Ana Lucía Contreras, Gualber Vitto Angel Mayo, Diego Alonso Romaní, Gabriela Silvana Tejada, Michelle Yeh, Pedro José Ortiz TT. Malnutrición del adulto mayor y factores asociados en el distrito de Masma Chicche, Junín, Perú. *Rev Med Hered.* 2013;24:186–91.
31. Lama-Valdivia J, Cedillo-Ramirez L, Soto A. Factors associated with mortality in hospitalized elders in an internal medicine department. *Rev Peru Med Exp Salud Publica.* 2021 Apr 1;38(2):284–90.
32. Arauco Lozada T, Garrido Carrasco P, Farran Codina A, Arauco Lozada T, Garrido Carrasco P, Farran Codina A. Impacto sobre el riesgo de malnutrición y depresión en un ensayo clínico con intervención educativa nutricional en adultos mayores no institucionalizados, receptores de un servicio de teleasistencia en la ciudad de Tarrasa (España). *Nutr Hosp.* 2021;38(2):260–6.
33. Garcia Lopez, et al. Estado nutricional en adultos mayores y su relación

- con enfermedades crónicas no transmisibles . Rev Ciencias Médicas Mayabeque. La Habana, Cuba. 2021;28.
34. Ramírez-Luzuriaga MJ, Belmont P, Waters WF, Freire WB. Malnutrition inequalities in Ecuador: differences by wealth, education level and ethnicity. *Public Health Nutr.* 2020 Aug 1;23(S1):S59–67.
 35. Ning H, Du Y, Ellis D, Deng HW, Hu H, Zhao Y, et al. Malnutrition and its associated factors among elderly Chinese with physical functional dependency. *Public Health Nutr.* 2021 Apr 1;24(6):1404–14.
 36. Luis-Pérez C, Hernández-Ruiz Á, Merino-López C, Niño-Martín V. Factores de riesgo asociados a desnutrición en personas mayores que viven en la comunidad: una revisión rápida. *Rev Esp Geriatr Gerontol.* 2021 May 1;56(3):166–76.
 37. Macicame I, Prista A, Parhofer KG, Cavele N, Manhiça C, Nhachungue S, et al. Social determinants and behaviors associated with overweight and obesity among youth and adults in a peri-urban area of Maputo City, Mozambique. *J Glob Health.* 2021;11.
 38. Prioreshi A, Wrottesley S V., Cohen E, Reddy A, Said-Mohamed R, Twine R, et al. Examining the relationships between body image, eating attitudes, BMI, and physical activity in rural and urban South African young adult females using structural equation modeling. *PLoS One.* 2017 Nov 1;12(11).