

Indicadores de capacidad física para el diagnóstico del adulto mayor trabajador cubano

Indicators of physical capacity for the diagnosis of the elderly worker in Cuba

Autores: MSc Lic. Jacqueline Fidelina Valdivieso Romero
Instituto Nacional de Salud de los Trabajadores
Profesora Auxiliar
Investigador Agregado
jaquevaldivieso@infomed.sld.cu

DrC. Felix Jesús Amador Romero
Instituto Nacional de Salud de los Trabajadores
Profesor Titular
Investigador Titular

RESUMEN

Introducción. Determinar cómo acontece el declive físico de los trabajadores cubanos de la tercera edad es de suma importancia para el desarrollo del país ya que esta es una población con la que necesariamente se tendrá que contar para sustentar la economía. **Objetivo.** Proponer dos instrumentos para diagnosticar la capacidad física y el riesgo cardiovascular en el adulto mayor trabajador cubano. **Material y métodos.** En el presente estudio 35 trabajadores de más de 65 años fueron evaluados mediante la batería de pruebas SFT (fuerza, flexibilidad, equilibrio, agilidad y resistencia aeróbica), donde no existían valores de referencia se utilizó un grupo control de 35 jóvenes con edades entre 20 y 25 años. Los componentes de la condición física fueron examinados mediante ANOVAs de Medidas Repetidas. Se empleó una técnica de análisis discriminante para clasificar y pronosticar el riesgo cardiovascular. **Resultados.** El desempeño físico de los adultos mayores se encuentra entre los niveles medio y bajo. Se observó una correlación negativa entre, la grasa corporal y, la disminución de la fuerza de prensión, la flexibilidad del tronco, de brazos y la resistencia aeróbica. El índice global de capacidad funcional diferencia a los adultos mayores por sexos y la ecuación discriminante a la muestra por riesgo cardiovascular. **Conclusiones.** En general, los adultos mayores tienen disminuida su condición física; las mujeres peor que los hombres. El índice global de capacidad funcional y la ecuación discriminante se perfilan como herramientas útiles para diagnosticar la capacidad física y el riesgo cardiovascular.

Palabras clave: Envejecimiento, Capacidad Física, Resistencia Aeróbica, Senior Fitness Test

ABSTRACT

Introduction. Determining how the physical decline of the elderly workers in Cuba is of utmost importance for the development of the country since this is a population that will necessarily have to be counted on to sustain the economy. **Objective.** Propose two instruments to diagnose physical capacity and cardiovascular risk in the elderly working Cuban citizen. **Material and methods.**

In the present study, 35 workers over 65 years old were evaluated using the SFT test battery (strength, flexibility, balance, agility and aerobic endurance), where there were no reference values, a control group of 35 young people aged between 20 and 25 years. The components of the physical condition were examined by repeated measures ANOVAs. A discriminant analysis technique was used to classify and predict cardiovascular risk. **Results.** The physical performance of older adults is between medium and low levels. A negative correlation was observed between, body fat and, decreased grip strength, trunk, arm flexibility and aerobic endurance. The overall index of functional capacity differentiates older adults by sex and the discriminating equation of the sample due to cardiovascular risk. **Conclusions.** In general, older adults have decreased physical condition; Women worse than men. The global index of functional capacity and the discriminating equation are outlined as useful tools to diagnose physical capacity and cardiovascular risk.

Keywords: Aging, Physical Capacity, Aerobic Resistance, Senior Fitness Test

INTRODUCCIÓN

El envejecimiento es un proceso universal, normal, irreversible y multicausal. Nos acompaña a lo largo del ciclo vital, aunque sus secuelas generalmente comienzan a hacerse más evidentes entre la sexta y la séptima década de la vida. El declive estructural y funcional que trae aparejado es generalmente de comienzo imperceptible y con pendiente variable: los ritmos a que ocurren estos cambios en los diversos órganos de un mismo individuo o en distintos individuos no son iguales. El sinergismo que se produce entre factores ambientales, genéticos y conductuales da cuenta de esta variabilidad. Este proceso a pesar de ser conocido por todos los seres humanos es difícil de aceptar. ⁽¹⁾

A nivel mundial se observa un aumento de la esperanza de vida, una reducción progresiva de la mortalidad y una disminución de las tasas de fecundidad lo que está provocando una inversión acelerada de la pirámide poblacional en muchas regiones del planeta. La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha planteado que se proyecta un incremento mundial del grupo poblacional definido como personas de edad, de un 10% en 1998, a un 15% en el 2025. Ese aumento será más notable y rápido en los países en vías desarrollo, en los que se prevé que la población de adultos mayores se cuadruplicue en los próximos 50 años. La población cubana, también, presenta elevados niveles de envejecimiento 20.4 a finales del año 2018, ⁽²⁾ uno de los más altos de América. Los cambios en la esperanza de vida y en la fecundidad, consecuencia entre otras causas del impacto social de la Revolución Cubana, han modificado la estructura de la población.

Estos cambios inevitablemente han comenzado a modificar la estructura de la población laboral y no laboral, por ejemplo, se estima que alrededor del año 2025, serán más las personas que salgan de la actividad laboral que las que arriben, como consecuencia directa de este fenómeno. Entre los años 2020 y 2040 el déficit de trabajadores calificados ascenderá a 815 000. ⁽³⁾ Por tanto, habrá que habituarse a la idea de que, en el plano laboral, funcionaremos con una población de 60 años y más. Todo esto traerá aparejado un incremento de las demandas de los servicios de geriatría, gerontología y asistencia social y,

también, la necesidad de concebir espacios públicos sin barreras arquitectónicas.⁽⁴⁾

En el ámbito de la salud ocupacional los problemas relacionados con la edad se pueden presentar precozmente. Se ha podido constatar que ciertas capacidades físicas para algunos tipos de trabajo decrecen a partir de los 45 años (ejemplo, labores de estiba) y que la fuerza muscular y la capacidad cardiorrespiratoria se reducen entre un 1 y 2 % por año a partir de los 30 años de edad, aunque existen diferencias individuales que no se pueden soslayar.⁽⁵⁾

El trabajador envejecido constituye un grupo crítico en el que se presenta con mayor frecuencia, enfermedades crónicas no transmisibles, enfermedades neurodegenerativas, trastornos músculos esqueléticos, retiro anticipado por discapacidad y disminución general de la capacidad de trabajo,⁽⁶⁾ conociéndose también que la enfermedad cardiovascular es una de las principales causas de mortalidad y de morbilidad en todo el mundo y es el motivo más frecuente de hospitalización, en Cuba constituyen la primera causa de muerte. Los indicadores antropométricos son valores de dimensión y composición corporal importante en la valoración de algunas poblaciones con respecto a factores de riesgo cardiovasculares, el índice cintura talla (ICT) es el más utilizado.^(7,8)

Este estudio, consiste en abordar la pérdida de la capacidad física en un segmento muy sensible de la población cubana: los trabajadores envejecidos, utilizando una batería de pruebas fácil de administrar, sencilla y económica, nos referimos al Senior Fitness Test (SFT). Esta batería evalúa la condición física funcional para desarrollar actividades de la vida cotidiana de forma segura, con independencia y sin una excesiva fatiga.^(9,10)

La novedad consiste en proponer dos indicadores para diagnosticar la condición física del adulto mayor trabajador, el primero es un índice global de capacidad funcional (IGCF), calculado a partir de las pruebas empleadas, y que permite determinar con cierto grado de certeza el estado físico general de estas personas y, el segundo, una función matemática (discriminante) que permite clasificar y pronosticar nuevos casos según el riesgo cardiovascular que presentan. Aunque preliminares, estos indicadores se perfilan como herramientas promisorias en el arsenal de instrumentos de evaluación de la capacidad física y el riesgo cardiovascular del adulto mayor trabajador.

Objetivos:

1. Asociar las variables de desempeño físico con la grasa corporal y la masa magra en los adultos mayores: el Índice Global de Capacidad Funcional
2. Proponer un índice de clasificación pronóstico de riesgo cardiovascular a partir de las variables de desempeño físico del estudio.

MÉTODO

Tipo de Investigación

Se realizó un estudio con diseño pre experimental

Muestra

Estuvo constituida por 35 trabajadores de la tercera edad (65 años o más; 18 masculinos y 17 femeninos) que acudieron al chequeo médico especializado del Instituto Nacional de Salud de los Trabajadores (Grupo 1).

El grupo de control se integró por 35 jóvenes estudiantes y trabajadores de la Facultad "Julio Trigo López", con edad comprendida entre 20 y 25 años; 17 masculinos y 18 femeninos. (Grupo 2).

Estadística

El coeficiente de correlación de Pearson se utilizó para evaluar la asociación entre, las variables de capacidad física y la grasa corporal y, entre, las variables de capacidad física y la masa magra y, por último, para correlacionar el IGCF y el sexo.

Se utilizó una técnica de análisis discriminante con el propósito de conocer si las variables relacionadas con la resistencia aeróbica (marchas) explicaban la diferencia entre los individuos que presentan riesgo cardiovascular de los que no. Este riesgo fue estimado a partir del ICT. Esta técnica se utilizó con dos propósitos, uno, para encontrar una función que, con un determinado grado de acierto, explicara la división de los grupos según dicho riesgo y, dos, una vez obtenida la función, clasificar, a nuevos individuos en uno u otro grupo.

Aspectos éticos:

Esta investigación fue aprobada por el comité de ética del Instituto Nacional de de los Trabajadores. A todos los participantes se les explicó de manera pormenorizada el propósito y alcance del estudio, los procedimientos a realizar, la confidencialidad de los datos obtenidos y la voluntariedad de la colaboración, como se establece en los acuerdos del Código de Núremberg y los principios de la ética médica cubana para la investigación en seres humanos. Firmando el documento de consentimiento informado.

Resultados:

Asociación entre las variables de desempeño físico y, la grasa corporal y la masa magra en los adultos mayores: el Índice Global de Capacidad Funcional

El análisis de correlación expuso asociaciones significativas y negativas entre, la grasa corporal, por un lado y, la fuerza de agarre, la flexibilidad del tronco, la flexibilidad de los brazos, las tres marchas y el índice global de capacidad funcional (IGCF), por el otro: a más grasa corporal peor desempeño físico. Y asociaciones significativas y positivas entre, la masa magra, de una parte y, la fuerza de los miembros superiores, la fuerza de agarre, la agilidad, las tres marchas y el IGCF, de la otra: a mayor masa magra mejor forma física.

El IGCF se obtuvo promediando las puntuaciones z estimada a partir de los valores brutos de cada prueba del SFT, más los valores de la marcha a los 2.5 y 3 minutos y los valores de la fuerza de agarre media de cada mano.

La Tabla 1 precisa este análisis, obsérvese los valores remarcados.

Tabla 1. Correlaciones entre las variables de desempeño físico la grasa corporal y la masa magra

	Grasa Corporal	Masa Magra
Equilibrio	r=0.16; p>0.35	r=-0.21; p>0.24
Fuerza en los miembros inferiores	r=-0.16; p>0.35	r=0.20; p>0.24
Fuerza en los miembros superiores	r=-0.16; p>0.36	r=0.45; p<0.006
Fuerza de agarre	r=-0.40; p<0.016	r=0.72; p<0.0001
Flexibilidad del tronco	r=-0.39; p<0.02	r=0.20; p>0.24
Flexibilidad de los brazos	r=-0.36; p<0.036	r=0.16; p<0.37
Agilidad	r=0.23; p>0.18	r=-0.43; p<0.01
Marcha 2	r=-0.32; p<0.06	r=0.36; p<0.034
Marcha 2.5	r=-0.35; p<0.05	r=0.39; p<0.021
Marcha 3	r=-0.35; p<0.04	r=0.37; p<0.031
IGCF (PromSFT(z))	r=-0.36; p<0.016	r=0.44; p<0.0001

El diagrama de cajas y bigotes que a continuación se presenta (figura 1) describe el comportamiento de cada sexo en el IGCF, y confirma los resultados

precedentes, los AM masculinos presentan una mejor forma física global que su par femenino, nótese cómo los hombres se hallan por encima de la media de la distribución normal, [media=0.23(0.39), mediana=0.37] y las mujeres por debajo [media=-0.26(0.37), mediana=-0.15], la dispersión de los datos alrededor de la media fue prácticamente similar en ambos grupos. La diferencia de medias entre sexos fue estadísticamente significativa ($t_{33}=0.001$, $p<0.001$).

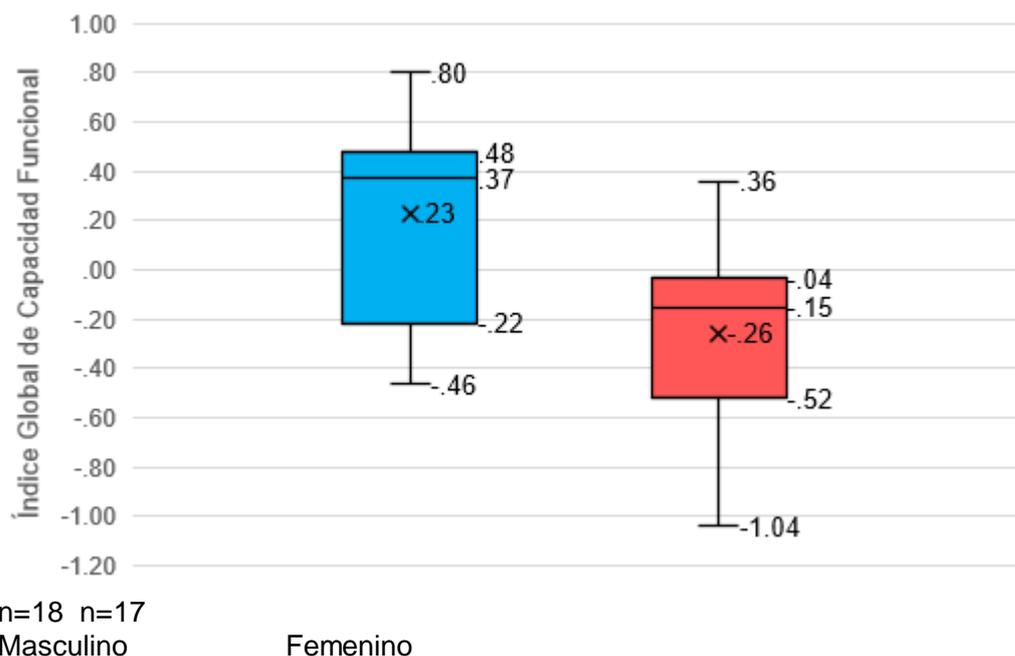


Figura 1. Índice Global de Capacidad Funcional por sexo

Análisis discriminante

Finalmente, y con el propósito de distinguir en la muestra estudiada las personas con riesgo cardiovascular de las que no lo tienen, a partir de los resultados obtenidos en las tres marchas (variables independientes), se procedió a realizar un análisis discriminante. El objetivo de este análisis fue encontrar la combinación lineal de las variables independientes que mejor diferenciara (discriminara) a dos grupos previamente definidos a partir de su ICT (predictor de riesgo cardiovascular), y, una vez encontrada esa combinación (función discriminante), utilizarla como un índice de clasificación pronóstico de nuevos casos. En última instancia, de lo que se trató fue de maximizar la capacidad discriminante de las variables seleccionadas.

Los sujetos con un ICT ≥ 0.5 fueron ubicados en el grupo 1 (riesgo cardiovascular, $n=47$), los restantes ICT $< 0,5$ (no riesgo cardiovascular, $n=23$) fueron ubicados en el grupo 0.

Antes de comenzar el análisis discriminante se comprobó si las variables seleccionadas cumplían el supuesto de normalidad multivariante mediante la prueba de Shapiro-Wilk (tabla 2). No se observó violación de este supuesto excepto en la variable marcha 2 en el grupo 1. Al respecto, Lachenbruch⁽¹¹⁾ ha señalado que el análisis discriminante no es particularmente sensible a las violaciones de la hipótesis de normalidad y B. Tabachnick & L. Fidell⁽¹²⁾ han mencionado algunas precisiones acerca de la robustez de esta técnica en relación con el tamaño de las muestras. El otro supuesto comprobado fue el de

contraste de las matrices de varianza-covarianza (prueba M de Box; $M=7.79$, $p=0.29$), en este caso no existieron diferencias (debieron existir), se considera que es un supuesto muy difícil de cumplir, raramente se satisface y cuando el análisis discriminante se utiliza con fines descriptivos podría ser innecesario.⁽¹³⁾

Tabla 2. Pruebas de normalidad

	Grupo	Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
Marcha 2	0	0.948	23	0.263
	1	0.932	47	0.009
Marcha 2.5	0	0.956	23	0.391
	1	0.962	47	0.131
Marcha 3	0	0.975	23	0.813
	1	0.970	47	0.259

En la tabla 3 se puede observar que los sujetos situados en el grupo 1 fueron más lentos, emitieron menos pasos en una misma unidad de tiempo que los pertenecientes al grupo 0.

Tabla 3. Valores medios de los grupos

pto. de corte ($\geq 0,5$)=1	Media(DE)	n
0	Marcha2	101,89(12,70) 23
	Marcha2.5	129,91(18,25) 23
	Marcha3	160,43(21,73) 23
1	Marcha2	82,57(17,90) 47
	Marcha2.5	107,89(20,83) 47
	Marcha3	128,91(24,10) 47

La siguiente tabla presenta los valores del estadígrafo Lambda de Wilks (0.665), el cual contrasta la hipótesis nula de que las medias multivariantes de los grupos (centroides) son iguales. Valores próximos a uno indicarán gran parecido entre los grupos mientras que valores próximos a cero indicarán una gran diferencia. En este estudio el valor de lambda fue de 0.71, lo que significa que existe cierto solapamiento entre los grupos. Sin embargo, el valor transformado de lambda (Chi cuadrado=23.15) obtuvo una significación de 0.0001 lo que nos permite convenir con cierto grado de confianza que los grupos comparados tienen promedios diferentes en las tres variables discriminantes.

Tabla 4. Lambda de Wilks

Prueba de funciones	Lambda de Wilks	Chi Cuadrado	gl	Sig.
1	0.71	23.15	3	0.0001

La tabla 5 es de gran utilidad para interpretar la función discriminante, contiene la ubicación de los centroides en la función discriminante bruta. Se puede observar que el grupo de las personas sin riesgo cardiovascular se encuentra ubicado en las puntuaciones positivas de la función, mientras que los que presentan riesgo se encuentran ubicados en las puntuaciones negativas. Por ejemplo, si desconocemos el estado de salud de un sujeto, pero tenemos información sobre sus resultados en las tres marchas podemos calcular su puntuación discriminante, como se muestra a continuación y, a partir de ella, asignarlo al grupo de cuyo centroide se encuentre más próximo.

Tabla 5. Centroides de cada grupo

pto de corte (≥ 0.5)=1	Función
	1
0	0.909
1	-0.445

A continuación, se presentan los coeficientes utilizados para calcular las puntuaciones discriminantes en este trabajo, tabla 6. Esta función incluye una constante correctora que consigue que las puntuaciones discriminantes tomen el valor cero en algún punto entre los centroides. **Tabla 6. Coeficientes de la función discriminante no tipificados**

	Función
	1
Marcha 2	0.012
Marcha 2.5	-0.010
Marcha 3	0.043
(Constante)	-5.851

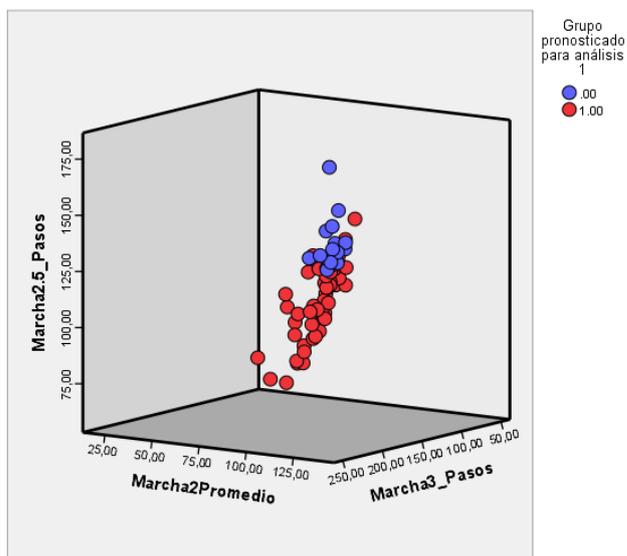
Ecuación discriminante = $0.012(\text{Marcha } 2) - 0.010(\text{Marcha } 2.5) + 0.043(\text{Marcha } 3) - 5.851$
 La siguiente tabla es en sí misma un procedimiento de validación de la función discriminante pues resume la capacidad predictiva de esta función. Los sujetos sin riesgo fueron clasificados correctamente en el 57 % de los casos (grupo 0) y los que presentaron riesgo en el 92 % (grupo 1). En total, la función consiguió clasificar correctamente el 80% de los casos. Tómese en consideración que la probabilidad previa de pertenecer al 0 fue de un 33 % y al grupo 1 de un 67 %. La validación cruzada arrojó un 79 % de clasificación correcta.

Tabla 7. Resultados de la clasificación

	Grupo de pertenencia pronosticado			Total
	0	1		
Grupo original	0	13(56.5)	10 (43.5)	23 (100)
	1	4 (8.5)	43 (91.5)	47 (100)

80 % de los casos originales clasificados correctamente

La figura 2 muestra la representación de los grupos clasificados según su ICT en un eje tridimensional constituido por las tres variables independientes.



Discusión:

Primero, las asociaciones entre, por un lado, las variables de desempeño físico, y por la otra, la grasa corporal y la masa magra, reveló en líneas generales que a mejor desempeño físico menor grasa corporal y mayor masa magra. En detalles, se pudo observar que las variables que se asociaban negativamente con la grasa corporal fueron: la fuerza de agarre, la flexibilidad del tronco y de los brazos, las tres marchas y el índice global de capacidad funcional (IGCF), y positivamente con la masa magra fueron: la fuerza de los miembros superiores y las demás mencionadas, excepto, la flexibilidad del tronco y de los brazos (tabla 1).

Es importante destacar que la masa muscular absoluta no comienza a descender hasta la quinta década de vida, esta pérdida es mayor en las extremidades inferiores.⁽¹⁴⁾ Se ha observado que este fenómeno se produce en todas las personas durante el envejecimiento y que esta pérdida puede ser independiente del peso corporal, de modo que, el mantenimiento de una masa corporal estable puede enmascarar el descenso de la masa muscular,⁽¹⁵⁾ Por tanto, en la evaluación de la eficiencia física en las personas de la tercera edad se debe considerar la contribución de estas dos medidas antropométricas independientemente (grasa corporal y masa magra).

El IGCF propuesto discriminó con precisión la capacidad física general por género y se perfila como una medida útil, económica y confiable para estimar de modo integral la aptitud física de esta población, no obstante, se requieren de nuevos estudios que confirmen su validez.

Segundo, en este estudio la totalidad de la muestra fue dividida en dos grupos: los que presentaban riesgo cardiovascular de los que no lo presentaban, utilizando como criterio, el punto de corte establecido en el ICT. El ICT es una medida fácil de determinar y se ha revelado como una importante herramienta para el diagnóstico del síndrome metabólico y el riesgo cardiovascular en adultos. Se plantea que valores iguales o superiores a 0.5 se asocian con elevadas concentraciones de triglicéridos, colesterol y glucosa en sangre, así como con hipertensión arterial en varones y mujeres de distinto origen étnico.^(7,8)

Mediante una técnica de análisis discriminante se buscó conocer si las variables relacionadas con la resistencia aeróbica (marchas) explicaban mejor la diferencia entre esos grupos. Esta técnica fue utilizada con dos propósitos, uno, para encontrar una función que con un determinado grado de acierto revelara la división de los grupos (enfoque explicativo) y, dos, una vez obtenida dicha función, clasificara nuevos individuos en algunos de los grupos (enfoque predictivo).

La función discriminante resultante **[ecuación discriminante = 0.012(Marcha 2) - 0.010(Marcha 2.5) + 0.043(Marcha 3) - 5.851]** consiguió clasificar correctamente un 80% de los casos originales. En detalles, los sujetos sin riesgo fueron clasificados correctamente en un 57% de los casos y los que presentaban riesgo en un 92%, valores considerados muy buenos para este tipo de estudio (tabla 7).

Nótese la sensibilidad de las variables que miden la capacidad aeróbica para predecir el riesgo cardiovascular (92%). Sobre la importancia de estas variables como predictores de la capacidad funcional de los ancianos se ha discutido ampliamente a lo largo de estas páginas.

En resumen, estamos proponiendo una herramienta (función discriminante) promisorio para determinar el estado de salud (riesgo cardiovascular) de nuevos casos que requiere, por supuesto, de ser refrendada con estudios posteriores y muestras más grandes.

Conclusiones:

- Los adultos mayores con más grasa corporal presentan una disminución de la fuerza de prensión, de la flexibilidad del tronco y de los brazos y de la resistencia aeróbica, lo que puede provocar con el tiempo pérdida de la autonomía e inhabilidad para la ejecución de las tareas cotidianas. En cambio, los que presentan más masa magra tienen más fuerza, agilidad y resistencia aeróbica.
- El índice global de capacidad funcional promete ser una medida útil, económica y confiable para estimar de modo integral la aptitud física de la población envejecida.
- Las tareas que evalúan resistencia aeróbica clasifican con efectividad a los grupos según el riesgo cardiovascular que presentan. La ecuación discriminante propuesta se perfila como una herramienta útil para pronosticar el estado de salud de los adultos mayores.

Referencias Bibliográficas:

1. Llor López CI, Rodríguez Álava JB. El abandono del adulto mayor y su incidencia en su estado emocional en el centro gerontológico casa hogar CALEB de la ciudad de Portoviejo en la provincia de Manabí en el año 2018. *Revista Caribeña de Ciencias Sociales*. [Internet]. 2018, Dic[citado 18 mar 2019]. Disponible en: <https://www.eumed.net/rev/caribe/2018/12/abandono-adulto-mayor.html>
2. Ministerio de Salud Pública. Anuario Estadístico de Salud 2018. La Habana: MINSAT; 2019.
3. Periódico Trabajadores. Mercado laboral de Cuba sufrirá déficit de 815000 personas, 10 Sept. 2012.
4. González Terán VR. Educación del adulto mayor para enfrentar limitaciones derivadas del envejecimiento. *Rev Scielo* [Internet]. 2018 [citado 22 Mar 2019]; 14(1):70-80. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/trf/v14n1/trf07118.pdf>
5. López Pumar GM. El envejecimiento y la capacidad de trabajo desde la perspectiva de género. *Revista Cubana de Salud y Trabajo*. 2010; 11(2):48-53.
6. Peralta N, Godoi Vasconcelos AG, Härter Griep R, Miller L. Validez y confiabilidad del Índice de Capacidad para el Trabajo en trabajadores del primer nivel de atención de salud en Argentina. *Salud Colectiva* [Internet] 2012[citado 22 de mar 2019]; 8(2):163-173. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5468701.pdf>
7. Hernández Rodríguez J, Duchi Jimbo PN. Índice cintura/talla y su utilidad para detectar riesgo cardiovascular y metabólico. *Revista Cubana de Endocrinología* 2015; 26(1): 66-76
8. Huamán-Saavedra JJ, Gamboa Moreno LN, Marino Aguilar FR, Armestar Rodríguez F. Relación del índice cintura estatura con el riesgo coronario en adultos de la ciudad de Trujillo según edad y género. *Rev méd Trujillo* [Internet]. 2018 [citado 24 Jun 2019]; 13(1):16-26. Disponible en: <http://revistas.unitru.edu.pe/index.php/RMT/article/view/1752>

9. Rikli RE, Jones CJ. Physical fitness for older people. En: Champaign IL, editors. Human Kinetics. Senior fitness test manual [Internet]. United States: 2001.p. 92- 8. Disponible en: <https://www.worldcat.org/title/senior-fitness-test-manual/oclc/45166714>
10. Muñoz-Arribas A, Mata E, Pedrero-Chamizo R, Espino L, Gusi N, Villa G. Evolución de los niveles de condición física en población octogenaria y su relación con un estilo de vida sedentario. Rev Nutr Hosp. 2014; 9:876-881.
11. Lachenbruch P. Discriminant Analysis. [Internet] New York: EE.UU; 1975, Ed. Macmillan Pub Co. P. 250[citado 28 Jun 2019]. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000124&pid=S1900-3803201200020000500009&lng=e
12. Tabachnick B, Fidell I. Using Multivariate Statistics. [Internet] Boston: EE.UU; 2001, 4ª edition. P. 360[citado 28 Jun 2019]. Disponible en: [https://www.scirp.org/\(S\(i43dyn45teexjx455qlt3d2q\)\)/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=1998945](https://www.scirp.org/(S(i43dyn45teexjx455qlt3d2q))/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=1998945)
13. Huberty CJ. "Applied Discriminant Analysis". Wiley-Interscience. [Internet] Nueva York; 1994, [citado 28 Jun 2019]. Disponible en: <https://trove.nla.gov.au/work/11085865?q&versionId=12977092>
14. Janssen I, Heymsfield SB, Wang ZM, Ross R. Skeletal muscle mass and distribution in 468 men and women aged 18-88 yr. J Appl Physiol 2000; 89:81-8.
15. Gallagher D, Ruts E, Visser M, Heshka S, Baumgartner RN, Wang J, et al. Weight stability masks sarcopenia in elderly men and women. Am J Physiol Endocrinol Metab Ago 2000; 279(2): 366-75.