

Titulo: Desempeño físico en personas mayores.

Autora: [Dra. Daysi García Agustín](#) *

* Especialista de 1er grado de Neurofisiología.

Editorial: Calle G y 27, Vedado, Municipio Plaza de la Revolución.
CP 10400.

geroinfo@infomed.sld.cu

Centro de Investigaciones sobre: "Envejecimiento, Longevidad y Salud"

Abstract

A great deal of research is currently taking place around the importance of physical performance indicators to classify the degree of function in the elderly. These tests have proved to be an effective tool in the identification of elderly people that are more prone to disabilities. This work assesses the changes that ageing brings to physical performance.

Key words: measures of physical functions, disability, gaist, elderly.

Resumen

En la actualidad se ha investigado mucho sobre la importancia de los indicadores del desempeño físico para la clasificación del grado de funcionalidad en los ancianos, estas pruebas han demostrado ser una herramienta eficaz para la identificación de los adultos mayores más susceptibles a la discapacidad.

Este artículo hace una valoración de las variaciones que el envejecimiento impone a los indicadores del desempeño físico.

Palabras Claves: desempeño físico, marcha, equilibrio, discapacidad, adulto mayor.

Introducción

Para algunos autores el desempeño físico se define como la capacidad en el desarrollo de movimientos o actividades específicas entre ellas: marcha, fuerza de agarre, flexibilidad y equilibrio.

Desde los años 90 existió un crecimiento interesante en el uso de las medidas de desempeño físico del funcionamiento. Estas son herramientas de valoraciones que objetivamente tienen en cuenta un aspecto particular del funcionamiento físico, indicando al individuo realizar una tarea estandarizada que se evalúa usando criterios predeterminados. ⁽¹⁾

Quizás la batería más antigua del desempeño fue aquella que valoraba objetivamente 16 actividades tales como: beber una copa, peinarse, abrir llaves en la cerradura y demostró ser muy valiosa para definir discapacidades de moderadas a severas ⁽²⁾

Con el tiempo han ido apareciendo distintas variantes que añaden otros ítems de valoración igualmente importante, ellos son tests para la valoración de los principales componentes de la capacidad física funcional que incluyen: composición corporal, fuerza muscular, velocidad de la marcha, flexibilidad y equilibrio. Ellos tienen un valor incalculable por su rápida aplicación, sencillez y bajo costo.

Estas medidas de desempeño físico ofrecen algunos avances sobre las escalas de funcionamiento a partir del desempeño de los ancianos en las actividades de la vida diaria muy utilizadas en Geriatría, las cuales son medidas de autorreporte en términos de validación, reproducibilidad, sensibilidad al cambio, aplicabilidad a estudios transnacionales y transculturales, así como la habilidad para caracterizar niveles altos de función. ⁽³⁾

En 1994 se comienza a utilizar la Prueba Corta de Desempeño Físico (SPPB). Esta prueba fue desarrollada por el Instituto Nacional del Envejecimiento, en un estudio epidemiológico longitudinal conocido como estudio EPESE que abarcaba a varias poblaciones numerosas en todo el territorio de los Estados Unidos. ⁽⁴⁾

La prueba incluye pruebas cronometradas de balance en posición de pie, un recorrido cronometrado en cuatro metros, y el movimiento de levantarse de una silla, primero en un único intento y, si la persona lo puede realizar, se le pide que lo repita cinco veces lo más rápido posible.

Este estudio incluyó mediciones longitudinales al año y a los cuatro años posteriores y entre sus principales resultados se encontró la relación entre el estado de discapacidad a los cuatro años y la puntuación global del desempeño físico de las personas que al inicio del estudio no estaban discapacitadas, hallaron igualmente tanto un gradiente muy claro del riesgo de desarrollar discapacidad para realizar actividades básicas de la vida diaria y un riesgo muy bajo en las personas cuyas puntuaciones eran muy buenas en su desempeño, Con este estudio se demostró la utilidad de estas mediciones del desempeño físico para la predicción adecuada de la discapacidad en esa población. ⁽⁴⁾

Evaluar precozmente signos y síntomas relacionados con algún deterioro funcional contribuiría a la detección precoz de ancianos frágiles susceptibles de prevención primaria y secundaria que redujeran o retrasasen la aparición de acontecimientos adversos.

Desarrollo

Marcha y Envejecimiento

El acto de caminar constituye una de las actividades más complejas que realizamos como seres humanos.

La preservación de la marcha es uno de los requisitos más importantes para una ancianidad satisfactoria, los trastornos de la marcha son causa de limitación de actividades al perder la deambulación y con ello la independencia.

La edad avanzada no debe acompañarse inevitablemente de una marcha patológica, ya que la reserva funcional debe ser suficiente como para evitar que se produzcan alteraciones del equilibrio y de la marcha.

El patrón de marcha que presentan las personas mayores debe entenderse como una adaptación de la marcha con el objeto de conseguir una mayor seguridad y confianza en el proceso de locomoción, y no como una marcha patológica. ⁽⁵⁾

Aunque los centros superiores del encéfalo (corteza cerebral, ganglios basales, cerebelo, tronco cerebral) desempeñan un papel importante en el control general de la marcha, son las redes complejas de neuronas localizadas en la médula espinal las responsables de la coordinación rítmica y subconsciente de los grupos principales de músculos implicados en la marcha, así como de la variación y adaptación del patrón de la marcha ⁽⁶⁾

El Sistema somatosensorial desempeña un papel reactivo importante durante la locomoción. Se ha demostrado que las aferencias sensoriales recibidas de los propioceptores de los músculos y articulaciones y de los receptores cutáneos contribuyen a la modulación y control reflejo de la marcha al ofrecer la información sobre la posición de las extremidades durante las fases críticas del ciclo de la marcha.

El sistema vestibular, junto con la vista, desempeñan un papel importante en la estabilización de la cabeza durante la marcha por medio del reflejo vestibuloocular. Este importante reflejo permite estabilizar la vista incluso cuando la cabeza se mueve durante la locomoción. Alteraciones específicas del sistema vestibular provocan un aumento de la inestabilidad durante la marcha, porque es más difícil estabilizar la cabeza. ⁽⁷⁾

El sistema músculo esquelético también desempeña un papel importante en la marcha aportando la fuerza muscular necesaria para sostener el cuerpo durante la fase ortostática y para desplazarlo hacia delante en la fase de balanceo. Como la fuerza de gravedad actúa contra el cuerpo se necesitan niveles adecuados de fuerza muscular para reducir la energía utilizada durante la marcha mientras se potencia la eficacia biomecánica. También se necesitan un grado de movilidad adecuado en las articulaciones del tronco y las extremidades inferiores para desarrollar una marcha adecuada. ⁽⁸⁾

Cambios propios del envejecimiento que caracterizan la marcha en los adultos mayores

Aunque sea difícil definir si los cambios que observamos en el patrón de la marcha de los adultos mayores sanos responden solo al proceso del envejecimiento o a algún proceso patológico subyacente, existen claras diferencias cuando los adultos mayores sanos se comparan con adultos jóvenes. ⁽⁹⁾

El cambio más evidente se encuentra en la Velocidad de la Marcha, los adultos mayores sin historia de caídas caminan a una velocidad cuya media es un 20% más lenta que la de los adultos jóvenes. Por el contrario caminando a velocidad rápida, se ha apreciado una diferencia del 17% en la velocidad entre los 2 grupos. ⁽¹⁰⁾

La Velocidad de la Marcha llamada por algunos el signo vital del anciano, ⁽¹¹⁾ permanece estable hasta alrededor de los 70 años, a partir de aquí, existe un declive del 15% por década de la vida para la velocidad usual y un 20% a la velocidad máxima.

Los cambios relacionados con el envejecimiento en los sistemas sensoriales afectan negativamente la Velocidad de la Marcha, ellos además de ofrecer una retroalimentación continua, esencial para adaptar el patrón de la marcha a los cambios del terreno y un despliegue visual cambiante, permiten que el patrón de la marcha sea armónico y continuado.

La Velocidad de la Marcha, se reporta en múltiples investigaciones con valores promedio en los adultos jóvenes que oscilan desde 1.53 m/seg hasta 1.29 m/seg. ⁽¹²⁾ Sin embargo existe mundialmente el reconocimiento que valores de velocidades de 1,0 m/seg. en los adultos mayores se encuentran dentro de límites normales ⁽¹³⁾, igualmente es bien conocido que valores por debajo de 0.6 m/seg. están relacionados con estados patológicos de salud. ⁽¹⁴⁾

En 2007 en un estudio realizado en adultos mayores que realizan ejercicios en Circulos de abuelo del municipio Plaza de la Revolución, se obtuvieron valores de 0,93 m/s entre las mujeres con 0,96 m/s en los hombres, aunque no existieron diferencias significativas entre ambos sexos. ⁽¹⁵⁾

Guralnik y cols en el 2000 demostraron el valor de la Velocidad de la Marcha sola como único item en el pronóstico de Discapacidad comparado con la Bateria Corta de Desempeño Físico ⁽¹⁶⁾, en esta investigación realizaron una categorización según los valores obtenidos de la Velocidad de la Marcha al caminar 4 metros sus participantes.

Otro aspecto importante a evaluar en los adultos mayores es la disminución de la amplitud del paso, varias explicaciones se han propuesto para la reducción del tamaño del paso en los ancianos, unas explican que es consecuencia de la reducción del rango de la flexo-extensión de la cadera lo que produce reducción del movimiento vertical de la cabeza y un aumento de su movimiento lateral, por lo que , este cambio se produce para incrementar la estabilidad de la marcha y simplificar el mantenimiento del equilibrio. ⁽¹³⁾

Otras explicaciones dicen que esta disminución de la amplitud del paso es por la debilidad de los músculos de la pantorrilla que no permite suficiente flexión plantar, a esta pobre flexión plantar en los adultos mayores se añade el pobre control del centro de gravedad del cuerpo durante la fase dinámica de la locomoción. ⁽¹⁶⁾ Esta reducción en la amplitud del paso tiene también consecuencias negativas para otros aspectos de la marcha, como son: la reducción del balanceo de los brazos; la reducción de la rotación de las caderas, rodillas y tobillos; el aumento del periodo de ortostatismo en bipedestación, y un contacto más plano de los pies con el suelo durante la fase ortostática antes del despegue de los dedos del pie. ⁽¹⁷⁾, y sobre todo influye de manera importante en la disminución de la Velocidad de la Marcha que ocurre en los adultos mayores. ⁽¹⁸⁾ También existen reportes que relacionan la amplitud del paso y el tamaño del pie se describe, incluso que se puede utilizar fórmulas para esto tan sencillas como

que la amplitud de paso normal de una persona es la que equivale a tres veces el tamaño de su pie.

En nuestra investigación se observó una disminución de la distancia promedio del paso a medida que avanza la edad, desde 53cms en el grupo más joven hasta 49 cms en los más ancianos, de igual manera sucede cuando se analiza por sexos independientes. ⁽¹⁵⁾

Actualmente se investiga acerca de que el primer indicador de disminución del rendimiento en los ancianos es precisamente la reducción de la amplitud del paso, que secundariamente redundará en una disminución de la Velocidad de la Marcha. ^(18,19)

La Cadencia es el número de pasos/min.

Cada persona tiene una cadencia prefijada y está relacionada con la estatura y la longitud de la pierna y usualmente representa el más eficiente ritmo de energía para la estructura corporal de cada individuo. Personas altas tienen pasos más grandes y por tanto menor cadencia, personas pequeñas, pasos más cortos y cadencias más rápidas. ⁽²⁰⁾ En los ancianos la disminución de la cadencia lleva asociado una reducción en la velocidad de la marcha para conseguir mejorar la seguridad, ya que las personas mayores pierden confianza en su capacidad de marcha. Existen valores publicados de que la Cadencia normal varía entre 90 pasos/minutos en adultos altos (168 cms) y 125 pasos/minutos para adultos pequeños (150 cms). ⁽¹⁶⁾ En los ancianos los valores promedios de los grupos de edad a partir de los 60 años demuestran una disminución de la cantidad de pasos en un minuto.

Estudios desarrollados en el Instituto de Biomecánica de Valencia, España utilizan la Cadencia como variable más importante para realizar la valoración funcional de la marcha, evalúan el efecto que sobre ella presentan diferentes tratamientos, incluyendo la rehabilitación. ^(20,21)

Los ancianos también aumentan la base de sustentación para mejorar la estabilidad en la marcha. Los efectos del envejecimiento en el balance durante la marcha son más prominentes en la estabilidad lateral, los pasos de los ancianos son más laterales cuando son comparados con las personas jóvenes para mantener más estabilidad al caminar ⁽¹⁶⁾

El incremento de la fase de apoyo (Periodo de Bipedestación) conlleva a un aumento de la fase de apoyo bipodal, es decir el momento en que los dos pies tienen contacto simultáneo con el suelo, de este modo se consigue ganar estabilidad, ya que el centro de gravedad está entre los dos pies, se reduce entonces la fase dinámica de la marcha y contribuye a la disminución de la

amplitud del paso ⁽²⁴⁾. Según algunos trabajos publicados el porcentaje de apoyo bipodal aumenta de un 24.6% en sujetos jóvenes a un 31% en sujetos mayores. ^(1, 22, ,25)

Diferentes investigaciones señalan las variaciones de los valores neurofisiológicos en los estudios de nervios periféricos en los adultos mayores aún en ancianos sanos, lo que indica un entecimiento de la entrada sensorial desde a la periferia y con ello respuestas motoras tardías. ^(26,23, 24)

Los adultos mayores con miedo a caer aumentan la fase de doble apoyo durante la marcha lo que en nuestra opinión conlleva a una disminución de la velocidad de los mismos.

Edad y Fuerza Muscular

La pérdida de la Fuerza Muscular esquelética es una reconocida consecuencia del envejecimiento. Esta disminución de la fuerza está directamente relacionada con la pérdida de la masa muscular esquelética que ocurre con la edad. ⁽²⁷⁾

El proceso del envejecimiento en el ser humano se asocia incluso en ancianos sanos y libres de discapacidad a un declive en la función neuromuscular cuyo sustrato es la Sarcopenia.

El mantenimiento de la fuerza se observa hasta los 60 años aproximadamente, seguida por una importante disminución en los años subsiguientes, condición que prevalece más en el hombre que en la mujer. La fuerza específica es similar en hombres y mujeres premenopáusicas, mientras que esta fuerza continúa disminuyendo en la menopausia, en mujeres con terapia de reemplazo hormonal, la diferencia fue menor. ⁽²⁸⁾

Datos proporcionados por el estudio Framingham indican que el 40% de la población femenina de entre los 55 y los 64 años, el 45% de entre 65 y 74 años, y el 65% de las comprendidas entre 75 y 84 años no pudieron levantar 4.5kg. Además, de manera similar, porcentaje altos de mujeres en esta población no consiguieron realizar ciertas labores del trabajo doméstico normal. Se ha señalado que la fuerza isométrica y dinámica de los cuádriceps aumenta hasta los 30 años y disminuye después de los 50 años. ⁽²⁹⁾

Está descrito, para ambos sexos, una correlación significativa entre la fuerza muscular y la velocidad preferida para caminar, existiendo una fuerte relación entre la fuerza de los cuádriceps y la velocidad habitual de andar en los hombres y mujeres de más de 86 años. Es por ello que la fuerza en las piernas, la cual representa una medición más dinámica de la función muscular, podría ser un predictor útil de la capacidad funcional en aquellos que son más

viejos. Esto sugiere que con el envejecimiento y con los niveles muy bajos de actividad, la fuerza muscular es un componente crítico de la capacidad para caminar, tal como afirman distintos autores. Sin dudas que esto advierte sobre la importancia de acentuar trabajos de fuerza en tren inferior por las múltiples repercusiones motoras y orgánico-fisiológicas que ello implica. ⁽²⁹⁾

La Fuerza de Agarre es la fuerza utilizada con la mano para apretar o suspender objetos en el aire, ha sido una de las medidas de Desempeño Físico más utilizada como indicador de fragilidad, múltiples investigaciones la han reportado incluso como único marcador de fragilidad ⁽²⁶⁾

La Fuerza de Agarre tiende a disminuir con la edad pero hay gran variabilidad individual, como se observó en nuestros resultados donde disminuyen de 22,0 kg/f del grupo de 60 a 70 años hasta 11,8 kg/f en los de 100 años y más, en la mano derecha. ⁽¹⁵⁾

Linda Fried en la definición del fenotipo de fragilidad incluyó la pérdida de la fuerza como uno de sus indicadores ⁽³⁰⁾, otras investigaciones la definen como predictor de discapacidad ⁽³¹⁾, por otro lado existen reportes que señalan que no existen diferencias significativas en la Fuerza de Agarre de adultos mayores con respecto a los más jóvenes. ⁽³²⁾

La Fuerza es la variable física que mayor dependencia tiene del género, ya que es conocido las diferencias entre los niveles de fuerza desplegado entre hombres y mujeres a lo largo de la vida, esto ha sido comprobado en varios estudios en mujeres ^(33, 34) y otros que sólo han estudiado las variaciones en los hombres. ^(35, 36) demostrando que los hombres mantienen niveles de fuerza más alto en décadas superiores que las mujeres.

La Fuerza de Agarre es muy susceptible a ejercicios de resistencia y se han publicado resultados muy efectivos en ancianos después de programa de entrenamiento de la fuerza. ⁽³⁷⁾

El entrenamiento de fuerza es una de las áreas de mayor conflicto entre los profesionales de la actividad física y la salud cuando es analizado tanto para la fase temprana como en la tardía de la vida. Los estudios más recientes ponen de manifiesto que entrenar esta capacidad conduce a incrementos en la fuerza máxima así como en la producción de fuerza explosiva, con adaptaciones en el sistema nervioso e hipertrofia muscular, tanto en sujetos de mediana edad (alrededor de 50) como en personas mayores (más de 70) de ambos sexos. El aumento de fuerza y masa muscular obtenido gracias al entrenamiento en los longevos supone por ello, una ganancia de independencia funcional y por lo tanto una mejora en la calidad de vida, lo que

implica menor dependencia de otras personas y, obviamente, reducción del riesgo de contraer patologías músculo-esqueléticas y, secundariamente, otras de índole metabólica. ⁽³⁸⁾

Equilibrio

El equilibrio es la capacidad de adoptar la posición vertical y de mantener la estabilidad. Es el proceso por el cual controlamos el centro de gravedad del cuerpo respecto a la base de sustentación, puede ser dinámico o estático. Cuando estamos de pie en el espacio, nuestro objetivo es mantener el centro de gravedad en los confines de la base de sustentación, (equilibrio estático), mientras que cuando caminamos desplazamos continuamente el centro de gravedad respecto a la base de sustentación, y la restablecemos en cada paso. (equilibrio dinámico) ⁽⁶⁾

El hombre necesita alcanzar una postura de bipedestación estable antes de iniciar la marcha, en la posición erecta la estabilidad mecánica se basa en el soporte músculoesquelético que se mantiene por el equilibrio en el que se encuentran implicados diversos reflejos posturales. ⁽²⁶⁾

Múltiples sistemas conforman nuestra capacidad para mantener el equilibrio en bipedestación y en movimiento.

En primer lugar, los sistemas sensoriales, de ellos el sistema visual, somatosensorial y vestibular. Ellos proporcionan información sobre el espacio que nos rodea o sobre nuestras propias acciones. Esta información es vital para el éxito de la planificación de acciones encaminadas a un objetivo.

El sistema visual no solo aporta el marco visual del entorno, sino que también ayuda a orientarse con seguridad, a anticipar cambios en las superficies que pisamos y ofrece información crítica sobre la situación espacial con respecto a los objetos. Por lo tanto es una fuente muy importante de información para la movilidad.

En contraste con el sistema visual, el sistema somatosensorial proporciona información sobre la localización espacial y el movimiento del cuerpo respecto a la superficie de sustentación, también informa sobre la posición y el movimiento de los segmentos del cuerpo entre sí. Esta última información depende de propioceptores localizados en los músculos y articulaciones del cuerpo (por ej. los husos musculares, los receptores articulares). En ausencia de la vista el sistema somatosensorial se convierte en la fuente primaria de información sensorial para mantener el equilibrio en posición erguida y para movernos en la oscuridad.

El último sistema sensitivo que proporciona información importante para el equilibrio es el sistema vestibular. Este delicado mecanismo del equilibrio se aloja en el oído interno y se activa con movimientos de la cabeza, junto con la vista ayuda a determinar los movimientos o los que rodea cuando se giramos con rapidez en el espacio. Se torna especialmente importante para mantener el equilibrio en bipdestación cuando no se dispone de la información sensorial de los sistemas visual y somatosensorial, o cuando la información llega distorsionada o es imprecisa.

Una vez que el Sistema Nervioso Central organiza e integra la información recibida de los tres sistemas sensoriales, y se ha determinado la situación en el espacio, se decide lo que se quiere hacer, entonces las distintas estructuras del sistema motor, junto con el sistema musculoesquelético, son las responsables de generar el apropiado plan de acción.

Mientras que los sistemas sensoriales permiten una percepción que sirve para dirigir la acción inicial, los resultados de esa acción inicial generada por el sistema motor se emplean para alterar o confirmar la exactitud de la percepción original. Este modelo de equilibrio dinámico fue concebido por Nashner en 1990 ⁽¹⁹⁾ como un medio para describir los procesos que se producen en los componentes periféricos y centrales de los sistemas sensoriales y motor.

En la velocidad y precisión del movimiento generado como respuesta a la información aferente de los sentidos también influye la capacidad para recordar lo que se supone que se debe hacer en una situación dada. Cualquier alteración de la cognición o de la atención afecta gravemente la capacidad para percibir con precisión el tipo de respuesta necesaria y ejecutar con eficacia estas respuestas. No solo está bien documentado que los adultos mayores con alteraciones cognitivas experimentan un declive más rápido de las funciones tras una enfermedad aguda o un período de hospitalización sino también que sufre mucho mas caídas que sus pares normales. ^(39,40)

Equilibrio y Envejecimiento

Por desgracia, los cambios en los sistemas corporales que intervienen en el equilibrio y la movilidad son una consecuencia inevitable del envejecimiento, aunque algunos de los cambios por el envejecimiento que se producen en cualquiera de estos sistemas no tengan un efecto evidente en la ejecución de las tareas relacionadas con el equilibrio propiamente dicho, sí se afectan en especial aquellos movimientos complejos en los que intervienen los múltiples sistemas que como ya vimos tienen que ver con el equilibrio.

Entre las causas que conducen a una menor eficacia del control del equilibrio en las personas mayores, los factores más destacables serían los siguientes:

- Deterioro del sistema músculoesquelético, los cambios estructurales del músculo y las articulaciones hacen que respondan a las instrucciones musculares de forma más lenta y limitan el balanceo corporal necesario para mantener la estabilidad.
- Disminución de la fuerza en los miembros inferiores que combina con los cambios estructurales que se producen en las articulaciones
- Organización motora menos exacta, debido a ligeros errores en la exactitud de la información proporcionada por los propioceptores deteriorados, órganos vestibulares u ojos.
- Existencia de errores en la valoración central de la información sensorial por daño en las vías o del cálculo de las respuestas motoras apropiadas.

Entre los accidentes, la pérdida de equilibrio y, como consecuencia las caídas representan el perjuicio más frecuentemente producido por los cambios del envejecimiento en las personas mayores, se reporta una de las causas más importantes de morbilidad en este grupo poblacional. Como resultado de múltiples investigaciones se reporta que el riesgo e incidencia de las caídas está relacionado directamente con la edad, las funciones físicas y cognitivas disminuidas, las enfermedades crónicas asociadas y la existencia de caídas previas. ⁽³⁶⁾

Para la evaluación del equilibrio en los ancianos se utiliza la prueba de los cinco intentos de levantarse de la silla sin apoyo de los brazos, este es un ejercicio complejo que involucra diferentes sistemas sensitivos y motores, y al anciano tener que realizarlo lo más rápido posible, complica aun más el procesamiento y ejecución de esta tarea.

Es muy conocido que los cambios que se producen al envejecer el Sistema Nervioso se manifiestan principalmente como una reducción en la capacidad para realizar movimientos complejos, sobre todo que requieran velocidad, precisión, equilibrio, fuerza o coordinación, ⁽⁶⁾, estos cambios son indudablemente potenciados por enfermedades asociadas al envejecimiento, por lo que con esta prueba se diagnostican disfunciones en condiciones complejas que quizás no se manifiestan en la realización de actividades del diario vivir. Por lo que consideramos que esta prueba puede diagnosticar precozmente disfunciones subyacentes en el funcionamiento de los adultos mayores.

Las ventajas que representa para los adultos mayores la práctica sistemática de ejercicios físicos son muy conocidas, ya que es una forma eficaz de evitar algunas de las enfermedades que se asocian con el envejecimiento.

En el análisis de la actividad física conveniente para los adultos mayores, los ejercicios de elección que están formulados deben caracterizarse por su alta intensidad y corta duración. Las tradicionales propuestas como por ejemplo la natación, la marcha o la bicicleta están desaconsejadas sencillamente por no poder alcanzar a través de ellas el umbral mínimo de exigencia capaz de estimular la biosíntesis proteica, requisito indispensable para contrarrestar la Sarcopenia ⁽³⁷⁾

Incluirse en un programa de ejercicio es una forma eficaz de evitar algunas de estas enfermedades que se asocian con el envejecimiento. La capacidad de entrenamiento de los individuos mayores, incluyendo a los octogenarios y nonagenarios, se evidencia en su habilidad para adaptarse y responder al entrenamiento de resistencia y de fortalecimiento. Los esfuerzos de tipo aeróbicos mantienen y mejoran varios aspectos del funcionamiento cardiovascular, como lo son el volumen de Oxígeno (VO₂), el rendimiento cardiaco, y la diferencia arteriovenosa de O₂. El entrenamiento de fortalecimiento ayuda a compensar la pérdida de masa muscular y de fuerza que por lo general se asocia con el envejecimiento normal. Entre los beneficios adicionales que se derivan del ejercicio regular se reconoce una mejoría en las condiciones óseas y articulares, un riesgo menor de padecer osteoporosis; una mejoría en la estabilidad postural y mayor equilibrio y, por lo tanto, una disminución en la posibilidad de caerse y padecer fracturas, un aumento en la flexibilidad y en el rango de movimiento, y las mejoras y/o controles de ciertos perfiles metabólicos. ⁽⁴¹⁾

A todas estas ventajas reconocibles es bueno adicionarle el bienestar psicológico implícito que representa poder dominar el cuerpo en las edades más avanzadas, algo que cuando se está imposibilitado de concretar, agrega al anciano una recurrente depresión frente a tal incapacidad.

En nuestra opinión las medidas de desempeño físico demuestran cada vez más, ser una herramienta muy eficaz, no solo en la identificación de los ancianos más susceptibles a discapacitarse, sino que son un espectro de buen rendimiento en aquellos adultos mayores que siendo independientes poseen diferentes grados de reservas fisiológicas para enfrentar el diario vivir.

Referencias Bibliograficas

1. Guralnik J. M., Winograd C.H. Physical Performance measures in the assessment of older persons. *Aging Clin. Exp. Res.* 1994: 303-305.
2. Kuriansky J. , Gurland B.: The performance test of activities of daily living. *Int. J. Aging Hum. Dev* 1976. 7: 343-352.
3. Ostir G.V., Stefano V., Fried L.P.: Reliability and sensibility to change assessed for a summary measure of lower body function. *Journal of clinical Epidemiology* 2002, 55: 916-921.
4. Guralnik JM, Ferruci L, Simonsick E.M. Lower-Extremity Function in persons over the 70 years as a predictor of subsequent disability, 1995. 9, 332: 556-561.
5. Nutt JG, Marsden CD, Thompson PD. Human walking and higher-level gait disorders, particulary in the elderly. *Neurology* 1993; 43: 268-279.
6. Rose D R. Equilibrio y movilidad con personas mayores. Editorial Paidotribo, California State University, Fullerton, 2005.
7. Berthoz, A, Pozzo T. Head and body coordination during locomotion and complex movement. San Diego: Academia Press, 1994 147-165.
8. Mathias S, Nayak USL, Isaacs B. Balance in the elderly: The "Get-up and Go" test. *Arch Phys Med Rehabil* 1986; 67: 387-389.
9. Sudarsky L, Ronthal M. Gait disorders among elderly patients: A survey study of 50 patients. *Arch Neurol* 1983; 40: 740-743.
10. Elble RJ. Changes in gait with normal aging. Eds Lippincott-Raven, Philadelphia, 1997: 93-106.
11. Nutt JG, Marsden CD, Thompson PD. Human walking and higher-level gait disorders, particulary in the elderly. *Neurology* 1993; 43: 268-279.
12. Danielle St-Arnaud-McKenzie, H Payette. Low Physical Function Predicts Either 2-Year Weight Loss or Weight Gain in Healthy Community-Dwelling Older Adults. The NuAge Longitudinal Study . *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2010, 65A (12): 1362-1368.
13. Sudarsky L. Pathophysiology and etiologic diagnosis of gait disorders. American Academy of Neurology. Annual Meeting. San Diego, 1992.
14. Jonathan Afilalo Mark J. Eisenberg, MD, MPH Gait Speed as an Incremental Predictor of Mortality and Major Morbidity in Elderly Patients Undergoing Cardiac Surgery . *J Am Coll Cardiol*, 2010; 56:1668-1676

15. Garcia D, Piñera JA, Bueno C y Cols. Desempeño Físico en adultos mayores sanos, del municipio Plaza de la Revolución, Geroinfo; 5 (1) , 2010.
16. Espy DD, Yang F. Independent influence of gait speed and step length on stability and fall risk. *Gait Posture* 2010 Jul;32(3):378-82. Epub 2010 Jul 23.
17. Boveda R., Barbera R, Alcántara A y cols. Mejorar la calidad de vida de las personas mayores con productos adecuados. Ediciones Insero, Instituto de Biomecanica de Valencia. Septiembre, 2004
18. Guralnik JM, Ferrucci L, Pieper C, Value of Gait Speed Alone compared with the short Physical performance Battery. *Journal of gerontology Medical Sciences* 2000. Vol . 55, No 4, M221-M231.
19. Robert-Bosch-Hospital Stuttgart. Maximum step length as a potential screening tool for falls in non-disabled older adults living in the community. *Aging Clin Exp Res* 2008 oct, 20(5): 394-9.
20. Arif Y, Ohtaki R. ,Nagatomi R. Estimation of the Effect of Cadence on Gait Stability in Young and Elderly People using Approximate Entropy Technique Measurement *Science Review*, 2004; Volume 4, Section 2.
21. Fabregat A C, Izquierdo A, Ortola P et al. Tratamiento de la gonartrosis con ácido hialuónico intraarticular. Valoración funcional de la marcha a los 6 meses del tratamiento. *Rehabilitación(Madr)* 2004; 38, :122-128.
22. Cesari M, Kritchevsky S B, Penninx, et al. Prognostic Value of Usual Gait Speed in Well-Functioning Older People Results from the Health, Aging and Body Composition Study *JAGS* 53:1675–1680, 2005
23. Suzuki T, Yoshida H, Kim H, Yukawa H et al. Walking speed as a good predictor for maintenance of I-ADL among the rural community elderly in Japan: A 5-year follow-up study from TMIG-LISA. *Geriatrics and Gerontology International* 2003; 3: S6–S14
24. Sudarsky L. Pathophysiology and etiologic diagnosis of gait disorders. *American Academy of Neurology. Annual Meeting. San Diego, 1992.*
25. Elble R J, Thomas SS, Higgins C. Stride-dependent changes in gait of older people. *Journal of Neurology*,1991; 238:1-5.
26. Verdu E, Ceballos D, Vilches JJ, Navarro X. Influence of aging on peripheral nerve function and regeneration, *J Peripher Nerv Syst.* 2000 Dec;5(4):191-208.
27. Timothy J, Doherty L. Aging and Sarcopenia. *J appl Physiol* 2003; 95: 1717-1727.
28. Rantanen T, Guralnik JM, Foley D et al. Midlife hand hand grip strength as a predictor of age disability. *JAMA* 1999; 281: 558-560.

29. Di Pietro L, Dziura J., Exercise: A prescription to delay the effects of aging. The Physician and Sports Medicine. October 2000; Vol 28: N° 10
30. Fried LP, Tangen CM, Walston J, Newman AB, Hirsch C.; Frailty in older adults: evidence for a phenotype. J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 2001 Mar;56(3):M134-5
31. Giampaoli S, Furruci L, Cecchi F et al. Hand-grip strength predicts incident disability in non-disabled older men, Age and Ageing, May 1999, Volume 28: 3 28-288.
32. Gilles M, Wing A. Age related changes in grip force and dynamics of hand movement. Gerontology 2005; 51:108-115.
33. Mendes de Leon CF, Guralnik JM. Short-term change in physical function and disability: the women's Health and Aging Study. J Gerontol B Psychol Sci Sci, 2002 Nov; 57 (6):S355-65
34. Mawdsley RH, Tremback AJ, Gabriel JR, Effect of practice contractions on Grip Strength of Elderly Females. Physical and Occupational Therapy in Geriatrics, 2002 ;21 ISSN 0270-3181.
35. Cannon J, tarpinning K, Kay D, Marino FE. Ageing is not associated with a decline in neuromuscular innervation or reduced specific force in men aged 20 and 50 years. Clin Physiol. 2001 May; 21(3): 350-357.
36. Giampaoli S, Furruci L, Cecchi F et al. Hand-grip strength predicts incident disability in non-disabled older men, Age and Ageing, May 1999, Volume 28: 3 28-288.
37. Mawdsley RH, Tremback AJ, Gabriel JR, Effect of practice contractions on Grip Strength of Elderly Females. Physical and Occupational Therapy in Geriatrics, 2002 ;21 ISSN 0270-3181.
38. Fitzpatrick AL, Buchanan CK, Nahin RL, et al. Associations of gait and other measures of physical functions with cognition in a healthy cohort of elderly persons.
39. Franch O. Alteraciones de la marcha en el anciano. Junio 2001 - issn: 1577-0354
40. . Moreland J D, Richardson J A. et al. Muscle Weakness and Falls in Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis JAGS, 2004 by the American Geriatrics Society 52:1121-1129
41. Chiroso LJ, Chiroso IJ, Padial, P. La Actividad Física en la Tercera Edad. Revista digital de Educación física y deportes 2000; 5(18)..