

Martínez-de-Haro, V.; Peral-Rodríguez, P.; Cid-Yagüe, L.; Álvarez-Barrio, M.J. (2022) New Approach to Health-Related Physical Fitness Tests. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte vol. 22 (85) pp. 129-151
[Http://cdeporte.rediris.es/revista/revista85/artnueva1304.htm](http://cdeporte.rediris.es/revista/revista85/artnueva1304.htm)
DOI: <https://doi.org/10.15366/rimcafd2022.85.009>

ORIGINAL

NUEVA FORMA DE ENTENDER LAS PRUEBAS DE CONDICIÓN FÍSICA EN RELACIÓN CON LA SALUD

NEW APPROACH TO HEALTH-RELATED PHYSICAL FITNESS TESTS

Martínez-de-Haro, V.¹; Peral-Rodríguez, P.²; Cid-Yagüe, L.¹ y Álvarez-Barrio, M.J.¹

¹ Profesores Universidad Autónoma de Madrid (UAM). Grupo de investigación "Actividad Física, Educación y Salud". Departamento de Educación Física Deporte y Motricidad Humana (España) vicente.martinez@uam.es, lourdes.cid@uam.es, Mjose.alvarez@uam.es

² Profesora Doctora CEIP Velázquez de Fuenlabrada, Madrid. Colaboradora Grupo de investigación "Actividad Física, Educación y Salud" UAM (España) patriperal11@hotmail.com

Código UNESCO / UNESCO CODE: 2411.99 Otras (Actividad Física y Salud) / Others (Physical Activity and Health)

Clasificación del Consejo de Europa / European Council Classification: 17 Otras (Actividad Física y Salud) / Others (Physical Activity and Health)

Recibido 23 de octubre de 2019 **Received** October 23, 2019

Aceptado 5 abril de 2020 **Accepted** April 5, 2020

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es mostrar una nueva forma de entender la evaluación de la “condición física en relación con la salud”, para evitar la inactividad y el sedentarismo. Los antecedentes se encuentran en las baterías de test utilizadas desde 1976 hasta la actualidad. Se utiliza el concepto de salud de la OMS. Se analizan pruebas con criterios de funcionalidad, economía, validez, fiabilidad y especificidad. Se eligen las siguientes pruebas y se calculan los umbrales: UKK Walk test (P75), 6” en sprint test 20 m (P75), 19 repeticiones en Chair Stand Test (P25), 11 repeticiones Arm Curl Test (P25), -10,5 cm Back Scratch Test (P25), -17,5 cm en Chair Sit and Reach Test. Se propugna la elaboración de una batería de test universal e inclusiva y elaborar percentiles mundiales ayudados por el big data.

PALABRAS CLAVE: Condición física en relación a la salud, test de condición física, evaluación

ABSTRACT

The aim of this research was to propose a new way of understanding health-related physical fitness assessment in order to prevent inactivity and sedentarism. The background lies in the test batteries used from 1976 to the present. WHO's health concept was used. Tests were analysed based on functionality, economy, validity, reliability and specificity criteria. The following tests were chosen and the thresholds were calculated: 1,425s in the UKK walk test (P75), 6s in the 20-m sprint test (P75), 19 repetitions in the chair stand test (P25), 11 repetitions in the arm curl test (P25), -10.5cm in the back scratch test (P25), -17.5cm in the chair sit-and-reach test (P25). It was proposed that a universal and inclusive test battery be developed and the percentiles for the world population are determined with the help of big data.

KEYWORDS: health-related physical fitness, physical fitness test, assessment.

INTRODUCCIÓN

Llevamos años trabajando, y por lo tanto, pensando, en la evaluación de la “condición física en relación con la salud” en el ser humano.

El objetivo de esta comunicación es presentar a la Comunidad Científica unas propuestas para cambiar radicalmente el concepto actual de evaluación de la Condición Física en relación con la Salud de la población, para evitar la inactividad y el sedentarismo.

Esta reflexión surge de la constatación de que las pruebas y valoraciones actuales tienen varios problemas: excluyen a mucha población, no hay continuidad en las pruebas durante todo el desarrollo de la vida, las pruebas no son funcionales para la vida diaria, no establecen la diferencia entre el sedentarismo y la falta de actividad física con los niveles de condición física.

En esta primera comunicación no pretendemos resolver definitivamente todos los puntos planteados, pero sí que planteamos un nivel inicial de reflexión. En un segundo nivel se deberían plantear nuevas pruebas que cumplan exactamente con los objetivos planteados y todas estén validadas para toda la población.

No obstante, no nos hemos conformado con hacer una reflexión teórica sobre el tema, sino que hemos ido un paso más allá probando nuestra evaluación en un grupo significativo de niños y jóvenes, aunque estos resultados aún no se pueden tomar como concluyentes.

Se empezará comentando los errores que, a nuestro juicio, actualmente se están cometiendo y las propuestas que se hacen para solucionarlos. Posteriormente se presentará una prueba piloto para realizar esta evaluación y los resultados obtenidos y aquello que queda por investigar y complementar.

Desde el punto de vista de la salud interesa evaluar la condición física para asegurarse de que una persona no es sedentaria e inactiva.

Actualmente se diferencia entre conducta sedentaria e inactividad (1) se define conducta sedentaria [sedentary behavior] aquella caracterizada porque el sujeto se mantiene sentado o tumbado o/y con un gasto por debajo o igual a 1,5 METs pero se señala que inactivos [inactivity] son aquellos que realizan actividades físicas por debajo de Actividad Física moderada o intensa (MVPA). Es decir, en una persona sedentaria el gasto metabólico en vigilia solo se incrementa 0,5 METs en relación al metabolismo basal.

Es perfectamente conocido que los valores de condición física reflejan los niveles de adaptación a las capacidades físicas. Estas adaptaciones tienen que reflejar que el individuo se encuentra lejos del sedentarismo, por ello buscaremos normotrofia muscular, buena movilidad articular, un sistema cardiorespiratorio eficiente para tener una buena resistencia cardiovascular y un sistema nervioso capaz de controlar los esfuerzos.

La OMS en 2004 (2) elaboró una estrategia para la prevención y control contra las enfermedades no transmisibles controlando tres factores de riesgo (noncommunicable diseases and their risk factors): la obesidad, el tabaquismo y el sedentarismo.

Para el desarrollo de este trabajo nos basamos en la definición de la salud de la OMS, representado gráficamente de la siguiente manera por nuestro grupo (3, 4):



Figura 1. Cubo de la salud

Para la actividad física se recomiendan al menos 30 minutos de actividad física regular y de intensidad moderada todos los días, lo que reduce el riesgo de enfermedad cardiovascular y diabetes, cáncer de colon y cáncer de mama. El entrenamiento de fuerza y equilibrio muscular puede reducir las caídas y

augmentar el estado funcional entre los adultos mayores. Y más actividad contribuye al control de peso (2)

La OMS (WHO) plantea como objetivo reducir el 10% la prevalencia de insuficiente actividad física (insufficient physical activity) y por lo tanto fomentar y promover la actividad física para todas las edades y evaluar estas para desarrollar acciones efectivas y rentables (5)

Desde entonces se han producido múltiples estudios sobre la influencia de la actividad física en la salud. Entre otras cosas, se sabe que eliminar cualquiera de estos factores (tabaquismo, obesidad e inactividad física) hace disminuir notablemente la incidencia de enfermedades y que tener personas activas, a pesar de que puedan ser obesas y de que fumen tiene efectos positivos sobre la salud.

Las capacidades físicas que clásicamente se relacionan con la salud son la fuerza, la flexibilidad, la resistencia y la composición corporal (6).

En este artículo se incluye la velocidad (sprint y plate plating test) ya que creemos que la velocidad es una capacidad que se relaciona con la prevención de lesiones y facilita la inclusión social de los jóvenes ya que estos realizan actividades deportivas donde es importante tener un mínimo de velocidad (atletismo, fútbol, rugby, baloncesto, balonmano, gimnasia...) y no tener esa velocidad puede significar exclusión social. En la inclusión de este test en pruebas relacionadas con la salud se coincide con Vanhelst et al. (7).

Se debe tener en cuenta que el paradigma de salud que aquí se presenta se centra en la definición de la OMS de que la salud es el completo bienestar físico, mental y social y no solo la ausencia de enfermedad. Por lo tanto, cuando se mide la condición física no solo se aspira a medir la salud física sino también la salud psicológica, social y ambiental.

No se considera la composición corporal como una capacidad física sino como la expresión morfológica que va a permitir unos determinados resultados y que va a resultar modificada por la adaptación fisiológica del entrenamiento de las capacidades físicas. Por ello los únicos datos que se van a pedir serán la estatura y el peso corporal simplemente para calcular de forma indirecta el consumo máximo de oxígeno en la prueba UKK Walk test (8). Paralelamente se debe comprobar la composición corporal, en particular el panículo adiposo y muscular. Creemos que desde el punto de vista antropométrico se deben recoger los siguientes datos mínimos:

FICHA MÍNIMA DE ANTROPOMETRÍA				
Código / Code	Edad / Age	Sexo / Sex		
Se pone un código para garantizar el anonimato	Cronológica o poner fecha de nacimiento	Mujer / Female (F)	Hombre / Male (M)	Fecha prueba / test date

Pruebas / Tests	Medida		
Peso / weight			
Estatura (altura total) / Tall m			
Perímetro de cintura cm			
Perímetro de cadera cm			

Con el objetivo de calcular el IMC, el porcentaje de grasa relativo (9) y el índice cintura /cadera y haciendo las siguientes consideraciones. Sabemos que el IMC es un mal referente para niños y adolescentes en crecimiento donde hay periodos donde se alternan el crecimiento en anchura o en longitud, pudiendo confundirlos con falsos sobrepesos o delgadeces y en deportistas, en los que el músculo pesa más que la grasa y podemos confundirlo con falsos sobrepesos. Sería importante poder medir el porcentaje de grasa mediante pliegues o impedanciometría. La índice cintura/cadera mide muy bien el riesgo cardiovascular.

Sin embargo, a pesar de ello, se desconoce cuanta resistencia, fuerza, velocidad y/o flexibilidad significa tener valores sedentarios o inactivos. De hecho, la mayoría de los autores que hablan de condición física relacionada con la salud vinculan esta última a tener valores altos de condición física. Y no se está demasiado de acuerdo con ello ya que hay valores altos que exigen un trabajo exigente de mantenimiento que puede dañar la salud psíquica y social.

La definición de condición física que pensamos más acertada es la de Clark que la definió como la capacidad para realizar tareas diarias con vigor y efectividad, retardando la aparición de la fatiga, realizándolas con el menor gasto energético y evitando lesiones (10)

Analizadas las baterías de pruebas en relación con la salud existentes se ha comprobado que dichas baterías están diseñadas para grupos determinados de edad, se excluye a las personas enfermas, utiliza pruebas que en su mayoría no son funcionales para la vida diaria y no se pueden comparar resultados a lo largo de la vida.

Por otra parte, consideramos que para tener una idea clara de la actividad física de la población mundial es necesario diseñar pruebas que se puedan realizar en cualquier lugar habitado, por cualquier persona y sin necesidad de material sofisticado.

En función de todas estas ideas se ha realizado este trabajo y presentamos unas ideas básicas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Selección de las pruebas

Se han buscado pruebas funcionales para la vida diaria. Entendiendo por vida diaria todo lo que se puede hacer en ella, sea ésta muy activa (deportistas, trabajadores manuales...) o no.

Respecto a la resistencia alguna prueba relacionada con los desplazamientos más habituales, andando. Respecto a la flexibilidad tratando de valorar las articulaciones de las caderas y hombros que son aquellas con más movilidad. Respecto a la fuerza tratando de valorar la fuerza de tronco, extremidades inferiores y extremidades superiores y respecto a la velocidad el desplazamiento rápido en un trayecto corto.

Para seleccionar dichas pruebas se han analizado 13 baterías de pruebas relacionadas con la salud: AAHPERD, 1976 (11), CAHPERD, 1980 (12), NCYFS (13, 14), EUROFIT (15), FITNESSGRAM 1994 (16), Eurofit para adultos en relación con la salud (17), AFISAL-INEFC (18, 19), CPAFLA (20), UKK (21), FITNESSGRAM 1999 (22), Physical Best AAHPERD 1999 (23), SENIOR FITNESS TEST (24-26), ALPHA-FIT (27). Y más de 300 pruebas individuales.

Características de las pruebas

De este análisis se seleccionaron las siguientes pruebas. Para la resistencia: 2000 m andando UKK (UKK Walk test) (21). Para fuerza de extremidades inferiores: Chair Stand Test de Rikli y Jones (2001) (24-26). Para la fuerza de extremidades superiores: Arm Curl Test con 1 kg. Para la flexibilidad del hombro: Back Scratch Test de Rikli y Jones (2001) (24-26). Para flexibilidad de cadera y tronco: Chair Sit and Reach Test de Rikli y Jones (2001) (24-26). Para velocidad: carrera de 20 m (sprint test 20 m).

Se descartaron las pruebas que necesitan un material costoso o específico del cual no se dispone fácilmente o se necesitan unas instalaciones concretas para la realización de la prueba, como laboratorios. También aquellas que no miden las distintas capacidades que interesan para la funcionalidad de la vida diaria aunque puedan ser muy interesantes para ciertos deportes. Aquellas en las que se requiere una técnica complicada o coordinación avanzada para los sujetos. También aquellas no fueran fáciles de evaluar, con el menor personal posible y de manera autónoma una vez conocido el protocolo de cada una de ellas. El tiempo empleado en la realización de las pruebas debe ser corto, para no cansar demasiado a las personas evaluadas, ya que disminuye el nivel de concentración. También se eliminaron pruebas que no puedan realizar todas las personas, tengan o no alguna discapacidad. Y aquellas que no aconsejables para la salud de todos sujetos, pruebas que se consideren lesivas o de riesgo para la salud de los sujetos.

Las características de las pruebas elegidas son:

- Pruebas que evalúan los principales componentes de la condición física en relación a la salud (fuerza, flexibilidad, resistencia y velocidad).

- Pruebas que tengan una aplicación directa con tareas de la vida cotidiana (desplazamientos –largos o cortos y rápidos- y manipulaciones –fuerza y amplitud de movimiento-).
- Pruebas que pueda hacer cualquier persona de la población, desde niños a ancianos o personas con discapacidad o enfermedad.
- Pruebas fáciles de administrar y puntuar.
- Pruebas que no requieren elementos de gran precisión para su medida.
- Su realización debe ser breve en el tiempo.
- Motivantes, de tal manera que atraigan a las personas que las realicen.
- Requieren poco espacio y material para que puedan realizarse casi en cualquier lugar y situación del mundo.
- Pruebas económicas.
- Pruebas seguras de realizar sin previo informe médico, tanto para personas sanas o con enfermedad o déficit y con escaso riesgo de lesión.
- Pruebas válidas y fiables.
- Pruebas que se pueden realizar sin hacer calentamiento aunque se recomienda siempre su realización.
- Se pueden realizar en casi cualquier condición atmosférica o medio.

Administración de las pruebas

Se pretende que las pruebas sean fácilmente administradas por los propios sujetos con el objetivo de que cualquier persona sea capaz de realizar la prueba y valorar su estado. Evidentemente los niños y las personas con deterioro o discapacidad pueden hacer las pruebas, pero supervisadas.

Para la enseñanza de las pruebas, control de ejecución y recogida de datos para las bases de datos poblacionales y para el asesoramiento para las pruebas se necesitan profesionales de la actividad física.

Las pruebas pueden realizarse un mismo día en el orden que se estime más oportuno dejando siempre un descanso suficiente entre prueba y prueba. Se estima que se pueden tener hechas todas las pruebas en hora y media. Se pueden pasar las pruebas en días diferentes. Se recomienda que se hagan en la misma semana.

Se recomienda repetir las pruebas una vez al año, si no hay motivo para repetir las con mayor frecuencia (por ejemplo, tener una condición física considerada como sedentaria o inactivo y haber empezado un programa de actividad), pero no con un intervalo menor de tres meses. Se considera que tres meses es el periodo mínimo de entrenamiento para que se produzcan las adaptaciones a largo plazo según el síndrome general de adaptación.

Además de los datos objetivos de las marcas, se recogieron observaciones cualitativas por parte de los evaluadores y se les pidió a los participantes una valoración del esfuerzo físico realizado en cada prueba (escala de Borg de 1 a 10), como se encontraban personalmente al hacer la prueba (valoración psicológica de 0 a 10) y como se sentían respecto a los demás al realizar cada prueba (valoración social de 0 a 10). Si queremos valorar realmente la salud, no solo habría que medir el dato puramente físico sino que se tendría que lograr evaluar el aspecto psicológico y social.

Normas éticas

Para este estudio se solicitó y obtuvo la aceptación del Comité de Ética de la Investigación [CEI] de la Universidad Autónoma de Madrid.

Se informó sobre la finalidad del estudio y en qué consistía a los participantes o a sus familias. Se solicitó la participación voluntaria y los permisos correspondientes de los sujetos participantes en la investigación o de sus padres o tutores en caso de menores de edad o personas con discapacidad incapacitados.

Se garantizó el adecuado respeto de la intimidad, la confiabilidad de los datos obtenidos y el anonimato de los sujetos participantes.

Registro de datos

Se utilizó la ficha que aparece en la tabla aunque se han realizado algunas adaptaciones a posteriori.

Tabla 1. Ficha individual AFES-UAM

Código / Code Se pone un código para garantizar el anonimato	Año de nacimiento / Year of birth	Edad / Age	Sexo / Sex Mujer / Female (F) Hombre / Male (M)	Fecha prueba / test date	Estatura / Height cm / pies y pulgadas	Peso / Weight Kg / libras
Pruebas / Tests		Marca / Performance	Percepción esfuerzo físico / Physical effort perception 0-10	Valoración de bienestar psicológico / Assessment of psychological well-being 0-10	Valoración de bienestar social / Social welfare assessment 0-10	Pulso / Heart rate ppm
UKK Walk test						

Resistencia 2 Km (medir tiempo en segundos)					
Walk test 20 Yards (18,288 m) (medir tiempo en segundos)					
Walk test 1 milla (1609,34 m) (medir tiempo en segundos)					
Resistencia 20 min marcha rápida. Medir distancia recorrida					
Velocidad Speed 20 m (segundos)					
Speed 20 Yards (18,288 m)					
Velocidad de piernas en 10 seg.					
Plate taping test 50 rep seg.					
Chair Stand Test [Sentarse y levantarse] 30" (repeticiones)					
Plancha antebrazos (máx 1 min)					
Arm Curl Test [Flexo-extensiones antebrazo] 1Kg dcha (repeticiones) 30"					
Arm Curl Test [Flexo-extensiones antebrazo] 1Kg izq (repeticiones)					
Back Scratch Test dcha. (cm)					
Flexión Hombro dcha. (por encima del hombro)					
Extensión Hombro dcha. (por debajo del hombro)					
Back Scratch Test izq (cm)					
Flexión Hombro izq					
Extensión Hombro izq					
Chair Sit and Reach [Sentarse y alcanzar] dcha. (cm)					
Chair Sit and Reach [Sentarse y alcanzar] izq. (cm)					
Dinamometría mano dcha.					
Dinamometría mano izq.					
Dinamometría tronco					
Dinamometría ext. Inf.					
Levantamiento 2 brazos 15 kg					
Brazo dcho levantamiento maleta 3 kg 30 s					
Brazo izq levantamiento maleta 3 kg 30 s					
Observaciones (discapacidad, lesiones, enfermedades, trabajos o situaciones especiales, ayudas, instalaciones o	Enfermedades CIE10	Actividad principal Muy activo Activo inactivo		Elementos de Ayuda utilizados Guías humanos o animales Bastones Muletas	

material) Condiciones en las que se ha hecho la prueba			Prótesis Silla de ruedas Andadores
Lugar de realización de las pruebas (País) / Place of performance of the tests (Country)	Madrid (España)	Temperatura ambiente (°C / °F) y meteorología / Environmental temperature (°C / °F) and meteorology	

Participantes en el estudio exploratorio

El método de muestreo es del tipo no probabilístico de tipo incidental o muestra de sujetos voluntarios

Muestra (n=413):

Edad	Hombres	Mujeres	Total
6-7 años	21	20	41
8-9	43	41	84
10-11	30	36	66
12-13	27	29	56
14-15	34	34	68
16-17	28	32	60
21-33	19	19	38

Entre todos estos sujetos evaluados se encuentran personas con buena salud (267), la mayoría, además de personas con autismo (2), lesionados tobillo (2), operados rodilla (2), personas con discapacidad intelectual (24), personas con discapacidad física en silla de ruedas (1) y personas sordociegas (1).

Tratamiento de datos

Los datos fueron tratados mediante el programa estadístico PASW Statistics 18.0.0®, valorando los descriptivos más relevantes para la investigación: media, moda, desviación típica, rango, asimetría y curtosis. Se realizaron percentiles y se compararon valores. Para la realización de gráficos y tablas se utilizó el programa informático Microsoft Excel®.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se pretende mostrar y proponer una nueva forma de evaluar la condición física en relación a la salud eligiendo las pruebas más funcionales para la vida diaria. Lo que se busca es lo que llamamos “umbral de inactividad y sedentarismo”.

Se presenta un estudio piloto utilizando la batería diseñada y aquí se va a comentar aquellas valoraciones que nos parecen más oportunas.

Sobre las pruebas

Fueron elegidas las pruebas con los criterios anteriormente expresados.

Para la resistencia se eligió el UKK Walk test porque para la vida habitual no tiene sentido evaluar la carrera y sí una prueba que pueda realizar toda la población y en la que se pueda obtener de manera indirecta el consumo máximo de oxígeno. La prueba andando no tiene prácticamente riesgo y puede ser adaptada a personas en silla de ruedas. Además hoy en día sí conocemos y podemos utilizar percentiles respecto al VO_2 máx., por ejemplo los publicados por Graves et al. (28)

Por otra parte, se pretendía evaluar la fuerza de extremidades inferiores, musculatura estabilizadora del tronco y extremidades superiores.

La prueba Chair Stand Test es una prueba que indudablemente mide la fuerza extensora de las extremidades inferiores, sin embargo, ese movimiento no se realiza así en la vida diaria y esa fuerza debería estar en relación directa con los resultados de marcha y carrera ya que esa fuerza se aplica en ellas. No se ha encontrado relación estadística entre ellas. En las extremidades inferiores se considera que no era necesario evaluar cada extremidad por separado. Obviamente esta prueba no se puede realizar en personas que tengan imposibilidad de realizar la flexo-extensión de extremidades inferiores ya sea por lesión o incapacidad. Por otra parte se considera importante en ella la fuerza de la musculatura estabilizadora del tronco.

Para la fuerza estabilizadora del tronco no se encuentra unas pruebas concretas. No se considera en absoluto apropiado realizar pruebas de abdominales y se probó el Test de Biering-Sorensen y el Test de Biering-Sorensen modificado o inverso que se ideó invirtiendo la posición de la anterior en decúbito supino. Se desecharon ambas pruebas después de probarlas por la inseguridad y miedo que producía en los participantes de todas las edades.

Para medir la fuerza de cada extremidad superior se utilizó Arm Curl Test. No se está satisfecho con esa elección. La fuerza utilizada en las extremidades superiores es muy particular, ya que la fuerza máxima se aplica para llevar cargas de forma mantenida, agarradas con una o ambas manos. Y para la manipulación, que es una fuerza muy precisa, para evitar espachurrar o que se caiga lo que se coja. La prueba más adecuada que se encuentra es el Arm Curl Test sin embargo tampoco se considera muy adecuada, quizá fuera más conveniente realizar flexoextensiones de extremidades superiores en posición de pie elevando la mancuerna en posición vertical en el eje de la extremidad inferior que equivaldría a levantar una bolsa o una maleta o una prueba a crear para evaluar la fuerza máxima manteniendo un peso determinado durante un tiempo determinado, es decir mantener una fuerza estática, isométrica. La dificultad para esta última prueba es determinar el peso para cada intervalo de edad.

Se propone realizar pruebas en las extremidades derechas e izquierdas pero señalando que hay una alta correlación entre los resultados de un lado y del otro

(para Arm Curl Test, $r=.781$; para Back Scratch Test, $r=.530$ y para Chair Sit and Reach, $r=.925$) por lo que para los valores absolutos y calcular las gráficas de percentiles bastaría con utilizar la de uno de los brazos, aunque el sujeto y el evaluador deben buscar valorar la simetría y el equilibrio muscular y corporal de ambos lados en cada persona. Y pruebas individuales para cada extremidad por si a alguna persona le faltara alguna.

Para las pruebas de flexibilidad de hombro se eligió la prueba Back Scratch Test que se realiza en ambos hombros y que nos parece una buena prueba para la movilidad del hombro, sin embargo no resuelve el problema para las personas que solo puedan movilizar una extremidad superior y se está trabajando en una modificación del Test Apley que se utiliza en clínica pero con valores de referencia ya sea con un punto de la columna o con la escápula, tanto en flexión como en extensión. Y esa prueba sería la que harían todas las personas. Se insiste en que las pruebas sean universales e iguales para todos.

El Chair Sit and Reach nos parece la prueba más adecuada para la flexibilidad de la cadera y la zona baja de la espalda porque facilita que las personas mayores o que van en silla de ruedas, puedan realizarla. Evidentemente hay que buscar puntos de referencia de flexión de tronco para aquellas personas que no puedan extender las extremidades inferiores o que vayan en silla de ruedas.

Siempre que la prueba se realice sentado la altura del asiento debe hacer que la pierna flexionada esté en ángulo recto. No vale un mismo asiento para todas las personas. Este requisito se ha cuidado en todos los ejecutantes, ya fueran niños y niñas de 6 años o adultos de talla baja o muy altos.

La prueba de velocidad de extremidades inferiores inicialmente la escogida fue la de 5x10 m del test EUROFIT sin embargo se comprobó que aquellas personas que tenían problemas de tobillo, rodilla o cadera al realizar los giros tenían una gran inseguridad y un gran riesgo de lesionarse y por eso se optó por una prueba lineal (20 metros). Se consideró la velocidad como una capacidad relacionada con la salud, en primer lugar para evitar accidentes (por ejemplo evitar ser atropellado o aplastado por algún objeto que caiga) y en segundo lugar, sobre todo en jóvenes, en relación a la salud social, ya que la mayoría de las actividades que realizan estos necesitan un mínimo de velocidad en deportes y juegos. Se insiste en que es tan importante la salud física como la psicológica y la social. Para aquellos momentos en los cuales no se pueda disponer de 20 metros para hacer la prueba estamos estudiando una alternativa: sentados en una silla alternar las dos piernas sobre el suelo durante 10 segundos y contabilizar el número de repeticiones.

Para la velocidad de extremidades superiores estamos valorando el test tapping test de EUROFIT (29).

Las pruebas escogidas tienen validaciones para rangos de población muy concreta y limitada (jóvenes, sanos, mayores) sería necesario tener validaciones de las pruebas en toda la población.

Sobre la administración de las pruebas

Es recomendable preguntar sobre el estado de salud en ese momento para adecuar el esfuerzo a las pruebas. No es una contraindicación hacerlas con defectos o enfermedades salvo que se esté en un proceso agudo de la enfermedad o con contraindicación formal del médico para hacer alguna de las pruebas planteadas, lo cual sería raro ya que son movimientos que se realizan en la vida diaria.

Se ha cuidado que las indicaciones y señales de salida sean tanto auditivas, visuales como táctiles para cualquier situación de déficit sensorial. No es necesaria una gran preparación para la salida y ejecución de la prueba. No se necesitan las tres voces de preparados, listos, ya. Simplemente con la señal de salida es suficiente (sonido, señal visual o toque). No es necesaria una preparación exquisita de la técnica, ya que no se busca el récord sino la mejor marca de esa persona en ese momento y situación y lo que nos importa son los límites inferiores. Se busca el umbral (border line) del sedentarismo o la inactividad. Queremos advertir y encontrar a aquellas personas vulnerables de padecer sedentarismo o inactividad. Aquellos niveles que corresponderían a 1,5 MET o a 3 MET pero a través de pruebas de condición física.

Si alguna persona para realizar las pruebas de marcha ya sea de resistencia o velocidad, necesita ayuda, la puede utilizar (bastón, andador, silla de ruedas o acompañante) siempre y cuando el acompañante o el artilugio no tire de la persona y solo sirva de estabilizador. Nuestras pruebas las han hecho personas en sillas de ruedas y con bastones con distintas patologías. Y entendemos que sus resultados deben configurar las bases de datos de resultados pero con las observaciones pertinentes de qué enfermedad padecen normalizado por la CIE10.

Las pruebas son tan suaves que no sería necesario un calentamiento aunque es deseable y aconsejable. También se recomienda enseñar su ejecución antes de realizar los tests porque mejoran los resultados. Hay que pedirles que en todas las pruebas intenten lograr el mejor resultado pero que en caso de mala sensación o riesgo de lesión bajen el ritmo o la intensidad en la ejecución. Uno de los problemas que hemos observado y se observa en los percentiles es que en algunos grupos al indicarles que no se necesitaba que se esforzaran mucho, se han esforzado poco, aunque mostraban una buena movilidad. Por eso ahora se rectifica y la instrucción que se da es la de realizar la mejor marca posible. Hay que ser prudentes al pasar las pruebas en grupo, sobre todo en menores y personas con discapacidad porque no olvidan casi nunca el componente competitivo y no se busca al mejor sino la mejor marca personal individual aunque nos importa el grupo como especie.

Se recomienda que las pruebas se pasen una vez al año para comprobar las adaptaciones y desadaptaciones, aunque en el caso de personas diagnosticadas como inactivas o sedentarias se recomienda acortar ese periodo a 3 ó 6 meses a juicio del evaluador.

Es importante que el evaluador observe la realización de las pruebas para hacer una valoración cualitativa y evitar incidentes.

Se debe advertir al ejecutante que al acabar las pruebas se le preguntará sobre el esfuerzo físico realizado valorando de 0 a 10 siendo cero no haber hecho nada y 10 haberse esforzado al máximo, como se encontraba personalmente durante la prueba (valoración psicológica propia) también de cero a 10 y cómo se ha sentido respecto al grupo al realizar la prueba (aspecto social valorado de 0 a 10) (ver ficha). Volvemos a insistir en que no solo nos preocupa el aspecto físico de la valoración sino los aspectos psicológicos y sociales de la salud. En algún caso hemos detectado por la puntuación marcas muy saludables de fuerza, resistencia, velocidad y flexibilidad y el ejecutante se ha puesto una mala calificación psicológica que por las marcas nunca se hubiera detectado el estado de ánimo.

Sobre la valoración de las pruebas

Se propugna que todas las marcas formen parte de una base de datos para conocer los percentiles de toda la población para detectar los valores “normales” entendemos que aquellos que se encuentran entre los percentiles 25 y 75 y los preocupantes, algunas veces por encima del percentil 75 (en los casos de marcha y velocidad) o por debajo del percentil 25 en el resto de las pruebas. Se muestra la ejemplificación de las gráficas de percentiles con los datos obtenidos.

En la población que se presenta se pueden observar zonas de edad con mucha concentración de datos como es a los 10-11 años sobre todo en los chicos y mayor amplitud en las demás.

Lo que se busca es que cada persona vaya realizando y analizando su gráfica evolutiva en el tiempo de sus capacidades.

Sobre la resistencia

Respecto a la resistencia, en el estudio exploratorio, los hombres tuvieron mejores resultados que las mujeres en todos los grupos de edad, siendo la diferencia significativa, salvo a los 12-13 años que habiendo diferencia a favor de los hombres no es significativa.

Se encuentran diferencias significativas entre la mayoría de los diferentes grupos de edad y sexo salvo entre los chicos de 6-7 años y 8-9 años y los de 14-15 años y 16-17 años lo que nos indicaría que en las primeras edades los hombres evolucionan poco y en las últimas edades se estabilizan. En las mujeres se puede afirmar que el desarrollo es más progresivo.

Un planteamiento que podría pensarse y estudiarse en un futuro sería el de encontrar otras variables o criterios diferentes a la edad y el sexo para determinar la valoración de la resistencia. Quizá incluyendo parámetros antropométricos, piénsese por ejemplo en el tamaño de los sujetos evaluados. Recordemos que las agrupaciones por edad y sexo son criteriosales (basada en criterios),

normalmente por un buen criterio subjetivo a priori, puesto que hay diferencias significativas y objetivas teniendo en cuenta estas agrupaciones, pero quizá no sean los únicos, ni los más acertados. Por poner un ejemplo, podemos tener hombres con menos resistencia que las mujeres y jóvenes con mejores resultados que adultos.

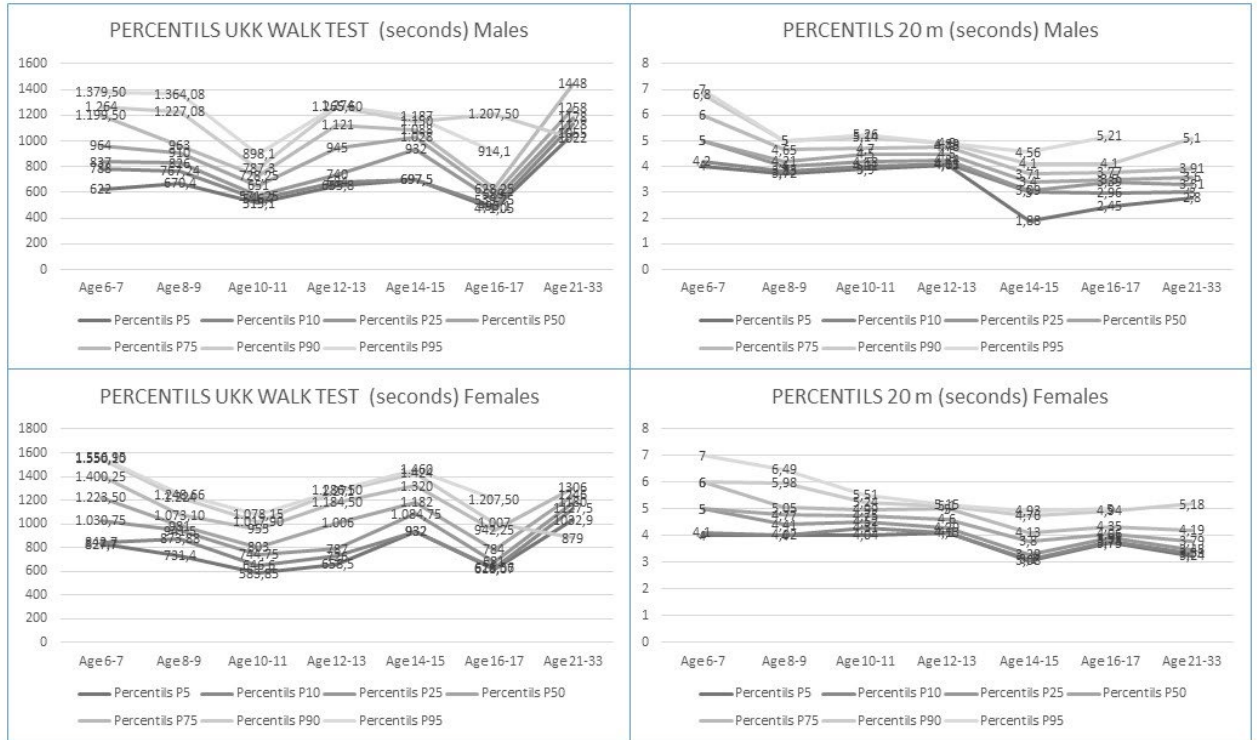


Figura 1. Percentiles tests UKK walk test y speed 20 m test (Pruebas de desplazamiento)

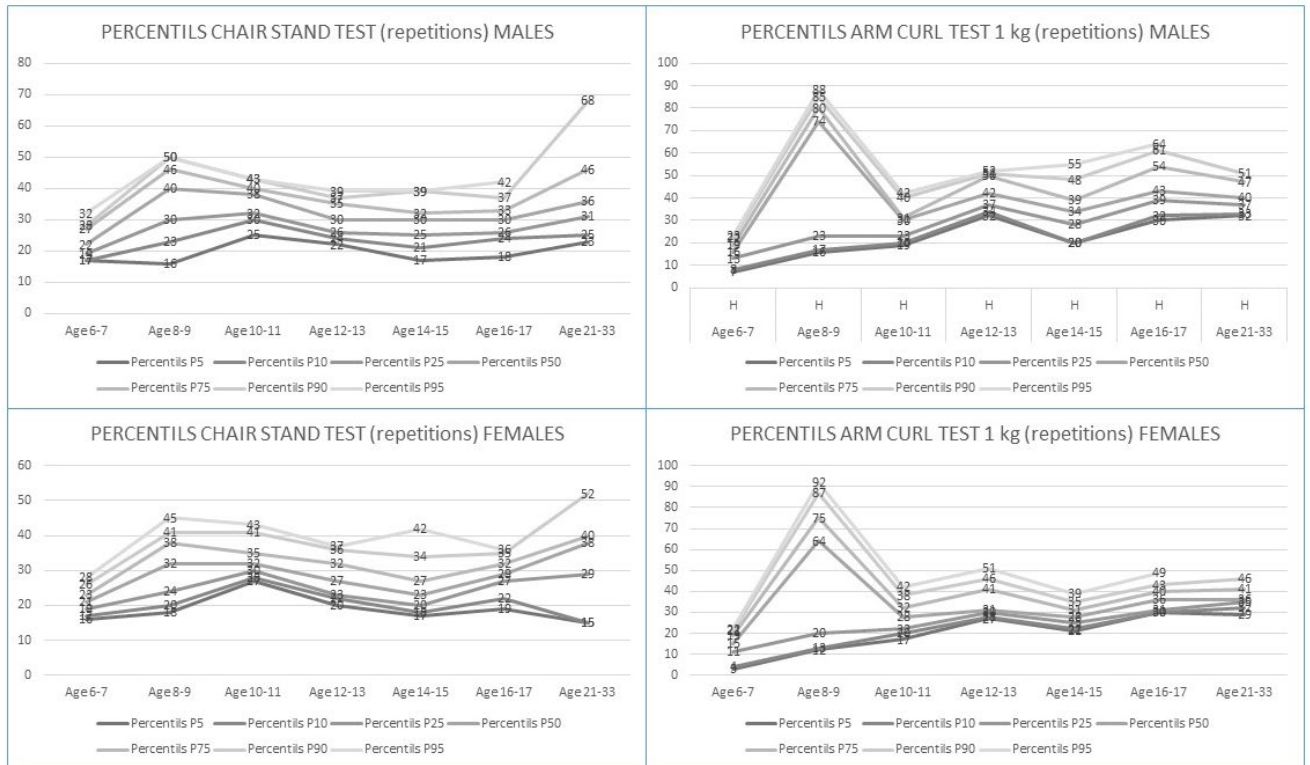


Figura 2. Percentiles Chair Stand test and Arm Curl Test (tests de fuerza)

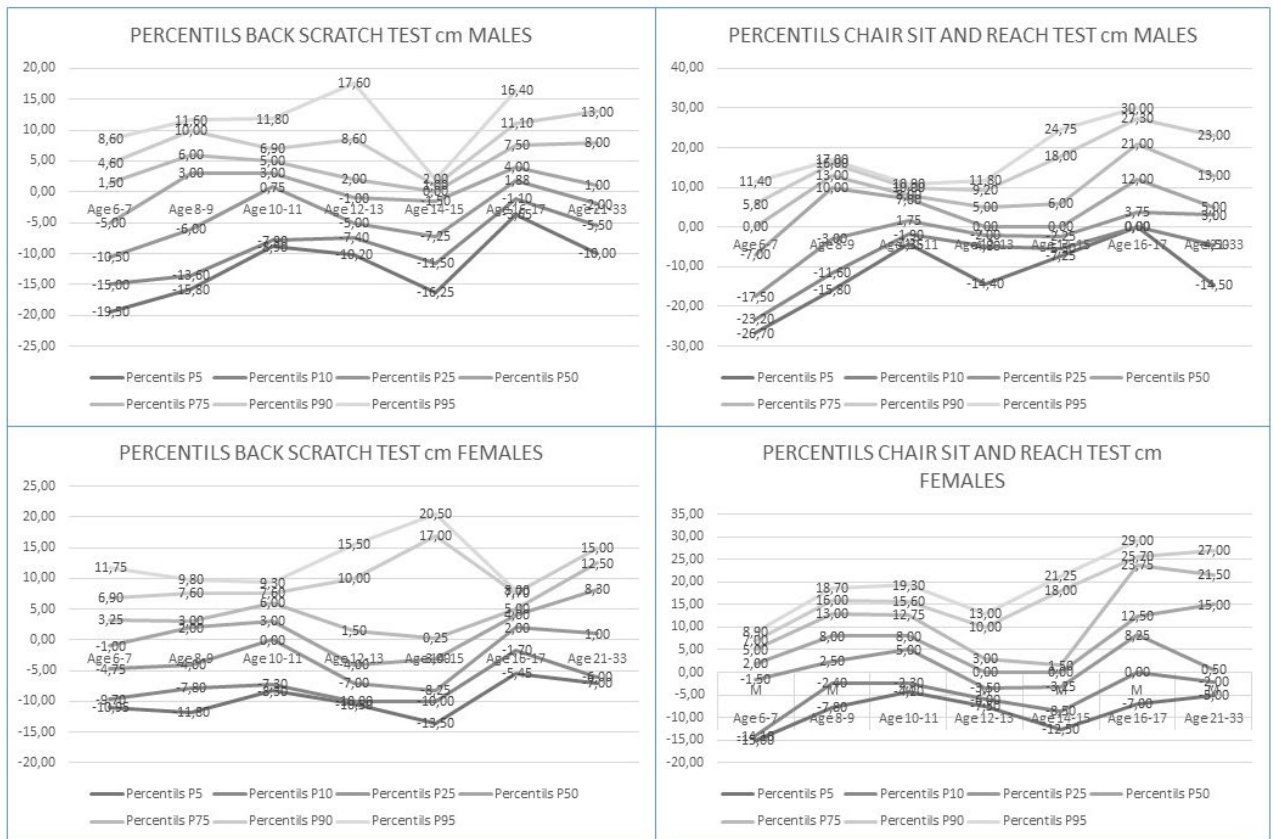


Figura 3. Percentiles Back Scrath Test and Chair Sit Reach Test (pruebas de flexibilidad)

Sobre la velocidad

Comparando el grupo según la edad y sexo, destaca que los hombres tienen mejores medias en todos los grupos de edad, excepto en el de 6-7 años donde la diferencia es mínima. El grupo de hombres de 14-15 años presenta la mejor media pero también presenta la peor media el grupo de los hombres a la edad de 6-7 años. Las chicas presentan un periodo de estabilización entre los 8 a 13 años, los chicos mejoran significativamente entre los 8-9 y los 10-11 años estabilizándose hasta los 12-13 años y vuelve a mejorar con la adolescencia. Se encuentra que entre chicos y chicas no hay diferencias significativas a los 6-7 y a los 12-13 años pudiendo considerar dos periodos de estabilización al inicio del desarrollo infantil y al inicio de la adolescencia.

La fuerza en las extremidades inferiores

Comparando los grupos según el sexo y la edad se puede decir que sus gráficos son similares con la diferencia de que en el grupo de las mujeres son los 10-11 años las más fuertes y en el grupo de los hombres son los de 8-9 años. En ambos casos, los sujetos de 6-7 años son más débiles y se produce un descenso de la fuerza a los 14-15 años. Ambos grupos coinciden en que no existe una mejora con la edad sino que hay altibajos, pero en el caso de los hombres sí se muestra

una tendencia al empeoramiento de la fuerza en extremidades inferiores de los 8-9 a los 16-17 años.

La fuerza en las extremidades superiores

En la comparación según la edad y el fenotipo sexual conjuntamente se corroboran los datos anteriores siendo mejores a los 8 años y peores a los 6 años en ambos fenotipos sexuales. Los cinco valores más bajos de ambos grupos se sitúan en los 6 años y los cinco mejores en los 8 años.

La flexibilidad en las extremidades superiores

Comparando edad y fenotipo sexual se observan los mismos resultados, un gráfico vaivén con dos picos importantes en la mejora de la flexibilidad, a los 10-11 y a los 16-17 años tanto en hombres como en mujeres, no pudiéndose afirmar que existe una mejora lineal con respecto a la edad ni que tampoco hay diferencias importantes según el sexo, aunque analizando cada una de las edades las medias son ligeramente mejores en el grupo de las mujeres a excepción de los 12 y 16 años, donde es mejor el grupo de los hombres.

La flexibilidad de la extremidad inferior izquierda

Se encuentra mayor diversidad de resultados en mujeres que en hombres, con peores valores en los hombres. El P25 se situaría en -17,5 cm y P75 en 23,75 cm.

Comparando edad y fenotipo sexual se determina que el grupo de hombres y mujeres sí poseen diferencias entre los subgrupos de edad siendo diferentes significativamente los pares de edad de 6-7 con 8-9, 10-11 con 12-13 y 14-15 con 16-17 años, coincidiendo los mismos en hombres y mujeres. Dicho motivo justifica que se puedan realizar subgrupos de edad cada dos años.

Sobre la valoración psicológica y social

Como se observa en la ficha de recogida de datos además de obtener la marca de la prueba se pedía el valor de la percepción del esfuerzo, la valoración de cómo se encontró personalmente el sujeto al realizar la prueba (valoración psicológica) y como se sintió al hacer la prueba respecto al grupo (valoración social). Estas tres escalas las calificaba el propio sujeto siendo el peor valor 0 y el mejor 10. Se comprobó que la percepción del esfuerzo era útil para saber el esfuerzo que el sujeto había hecho muy en relación con sus circunstancias psicológicas y sociales. Con la valoración psicológica detectamos algún caso con depresión al ejecutar las pruebas y en la valoración social encontramos que todos los sujetos hicieron las pruebas muy a gusto en sus grupos. Este era un objetivo que el equipo investigador se propuso para motivar a realizar las pruebas y aprenderlas para autogestionar su administración en el futuro. Estas escalas no fueron válidas en menores de 12 años y personas con discapacidad intelectual ya que no sabían ajustar las calificaciones, ni acababan de entender lo que se preguntaba. Para los niños, este equipo llegó a desarrollar

cuestionarios pictóricos que sí funcionaban. Quizá se puedan desarrollar en el futuro este tipo de cuestionarios para saber en qué condiciones pasan los sujetos las pruebas.

En definitiva, nuestro equipo ha detectado las siguientes diferencias entre las formas tradicionales de evaluar la “Condición Física en relación con la salud” o al rendimiento respecto a nuestra propuesta en esta tabla:

Tabla 2. Tabla comparativa sobre la valoración de la aptitud física desde el punto de vista tradicional y desde el punto de vista de la salud

Valoración de la Aptitud Física (Rendimiento o salud) (Performance or Health) desde un punto de vista tradicional	Valoración de la Aptitud Física desde el punto de vista de la salud (propuesta de los autores)
Basada en el rendimiento (marca obtenida).	Basada en la lucha contra el sedentarismo y la inactividad.
Se buscan marcas máximas.	Se buscan marcas mínimas para diferenciar a los sujetos activos de los inactivos y sedentarios, aunque se pide al sujeto que trate de obtener la mejor marca que pueda.
Se asume que cualquier prueba mide en sí misma la salud del sujeto. Tener una buena marca es señal de salud	Se eligen las pruebas por su funcionalidad para la vida habitual. Se busca superar un mínimo a partir del cual se puede considerar sedentarismo
Se eligen las pruebas por grupos de edad, sexo e intereses y pocas veces analizando la funcionalidad.	Se eligen pruebas que pueda hacer cualquier persona (edad, sexo, interés, condición o salud) en cualquier momento de edad y circunstancia.
Se excluyen personas no sanas o se hacen grupos específicos para estas personas con defectos, lesiones o enfermedades	Se eligen las mismas pruebas que pueda hacer cualquier persona (edad, sexo, interés, condición o salud).
La forma de administrarlas es directiva. Es necesario tener jueces imparciales.	Se auto-administran las pruebas (conocimiento del propio cuerpo) salvo en menores o personas con discapacidad no autónomos. El profesional es un guía-ayudante.
El juez da los resultados y valora la marca	El sujeto evaluado es el que tiene que valorar su marca y ver su evolución en el tiempo.
Sólo se valora el ámbito físico: la marca.	Se intentan valorar los tres ámbitos (físico, psíquico y social) y el ambiente.
Se busca la precisión en la medida de los resultados	Se busca la simplicidad de la medición y se trata de minimizar el error, aunque el error se tolera siempre que sea razonable. No hace falta mucha precisión.

No se permiten ayudas auxiliares	Sí se permiten ayudas auxiliares si por las condiciones de salud del individuo las necesita (bastones, andadores, guías...)
Algunas pruebas tienen un alto riesgo de producir lesiones	Las pruebas seleccionadas tienen muy poca probabilidad de ser lesivas, ni deben suponer un sobreesfuerzo
El material utilizado puede ser muy sofisticado	El material utilizado es simple y accesible en cualquier lugar y por cualquier persona. No es necesario que el material y las instalaciones estén normalizadas y sean de precisión.

Planteamos la creación de tablas mundiales de datos de Condición Física en relación con la salud vía web.

Estas páginas deberían permitir la introducción de datos de forma anónima en cada prueba incorporada en dicha página.

Un ejemplo podría ser el de la Facultad de Deporte de la Universidad de Ljubljana en Eslovenia que coordina la red europea FitBack, que apoya el seguimiento de la aptitud física de “niños y jóvenes”, lo que consideramos excluyente. Como parte de este proyecto, se ha desarrollado una plataforma en línea gratuita www.fitbackeurope.eu, que ofrece herramientas prácticas dirigidas principalmente a dos grupos: Un sistema de informes gráficos FitBack disponible para que los maestros, entrenadores, médicos y padres creen y descarguen información sobre la condición física, específica para sus propios estándares de aptitud actuales de sus hijos e información clave disponible para los encargados de formular políticas a nivel nacional, regional o local para ayudarlos a establecer un sistema propio de monitoreo del desempeño físico para los niños en sus comunidades. Aspecto este último que debe ser cuidadoso éticamente hablando para no ser interpretado de forma maliciosa.

También tenemos experiencias de países que ya están utilizando sistemas nacionales de monitorización del estado físico (por ejemplo, SLOfit en Eslovenia; Fitescoula en Portugal; NETFIT en Hungría; sistema nacional serbio y Move! En Finlandia).

CONCLUSIONES

Se plantea una nueva manera de entender, encontrar y administrar pruebas de condición física en relación a la salud.

Se plantean las siguientes pruebas: UKK Walk test, Chair Stand Test, Arm Curl Test, Back Scratch Test, Chair Sit and Reach Test y sprint test 20 m. De ellas habría que encontrar sustitución para el arm curl test por una prueba más funcional y back scratch test por una prueba unilateral.

Deberíamos ser capaces de encontrar una batería de pruebas funcionales UNIVERSAL con la que sepamos cuales son los límites de inactividad del ser humano y como varían los niveles de condición física en todo el mundo.

Se han encontrado los siguientes valores entre los percentiles 25 y 75 que significarían los valores límites peores 1425" en UKK Walk test (P75), 6" en sprint test 20 m (P75), 19 repeticiones en Chair Stand Test (P25), 11 repeticiones Arm Curl Test (P25), -10,5 cm Back Scratch Test (P25), -17,5 cm en Chair Sit and Reach Test (P25) ¿Se podría hablar de inactividad a partir de esos valores? ¿Sería ese el umbral de inactividad? Una política de big data podría orientar a la población.

Tratar de no excluir a nadie debería ser un objetivo fundamental de la evaluación de la "Condición Física en relación con la salud".

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Sedentary Behaviour Research N. Letter to the Editor: Standardized use of the terms 'sedentary' and 'sedentary behaviours'. *Applied Physiology, Nutrition & Metabolism*. 2012;37(3):540-2. <https://doi.org/10.1139/h2012-024> PMID:22540258
2. World Health Assembly. Global Strategy on Diet, Physical Activity and Health (WHA57.17)2004. Available from: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/43035/1/9241592222_eng.pdf.
3. Martínez de Haro VPG, H.; Álvarez Barrio, M.J.; del Campo Vecino, J.; Cid Yagüe, L.; Muñoa Blas, J.; Quintana Yañez, A.; Tejero González, C.M.;. The "health cube": its development and application to physical activity. In: González-Gross M, Cañada DV, J.; Albers, U.; Benito, P.J.;, editors. *Physical Activity and Health Education in European Schools*. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid; 2009.
4. Martínez-de-Haro VP-G, H.; Álvarez-Barrio, M.J.; del-Campo-Vecino, J.; Cid-Yagüe, L.; Muñoa-Blas, J.;. Sistema gráfico para evaluar la actividad física en relación a la salud. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*. 2011;11(43):608-18.
5. World Health Organization. Global action plan for the prevention and control of noncommunicable diseases 2013-2020. Geneva: World Health Organization; 2013. Available from: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/94384/1/9789241506236_eng.pdf.
6. Pate R. The evolving definition of physical fitness. *Quest*. 1988(40):178. <https://doi.org/10.1080/00336297.1988.10483898>
7. Vanhelst J, Béghin L, Fardy PS, Ulmer Z, Czaplicki G. Reliability of health-related physical fitness tests in adolescents: the MOVE Program. *Clinical Physiology & Functional Imaging*. 2016;36(2):106-11. <https://doi.org/10.1111/cpf.12202> PMID:25319253
8. Pavlović R. Evaluation of fitness index and maximal oxygen consumption of students using the UKK 2 km walk test. *Journal Of Physical Education & Sport*. 2016;16(1):269-74.
9. Woolcott OO, Bergman RN. Relative fat mass (RFM) as a new estimator of whole-body fat percentage - A cross-sectional study in American adult individuals. *Scientific Reports*. 2018;8(1):10980. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-29362-1> PMID:30030479
PMCID:PMC6054651
10. Clarke HH. *Application of measurement to health and physical education*. London: Prentice Hall; 1967.
11. AAHPERD. *Youth fitness test manual*. Washington: AAHPERD; 1976.
12. CAHPERD. *The CAHPER fitness-performance II test manual*. Vanier: CAHPERD; 1980.
13. Ross JG, Gilbert GG. The National Children and Youth Fitness Study I - NCYFS a summary of finding. *Journal of Physical Education, Recreation and Dance*. 1985;56:45-50. <https://doi.org/10.1080/07303084.1985.10603683>
14. Ross JG, Pate RR. The National Children and Youth Fitness Study II - NCYFS a summary of finding. *Journal of Physical Education, Recreation and Dance*. 1987;58:51-6. <https://doi.org/10.1080/07303084.1987.10604374>

15. Consejo de Europa. Committee for Development of Sport: European test of physical fitness Eurofit. Roma: Edigraf; 1988.
16. Meredith MD, Welk GJ. Fitnessgram, test administration manual. 2 ed. Champaign IL.: Human Kinetics; 1994.
17. Oja P, Bill Tuxworth B. Eurofit para adultos evaluación de la aptitud física en relación con la salud. Tampere (Finlandia): Consejo de Europa, Comité para el Desarrollo del Deporte; 1998.
18. Rodríguez FA, Gusi N, Nacher S., Nogués J, Valenzuela A. Bateria de valoración de la condición física relacionada con la salud en adultos AFISAL-INEFC: Manual de aplicación (versión 1.0). Barcelona: Institut Nacional d'Educació Física de Catalunya (publicación interna); 1994.
19. Rodríguez FA, Gusi N, Valenzuela A, Nacher S, Nogués J, Marina M. Valoración de la condición física saludable en adultos (1): Antecedentes y protocolos de la batería AFISAL-INEFC. Apunts Educació Física I Sports. 1995(52):54-77.
20. Canadian Society for Exercise Physiology. The Canadian Physical Activity, Fitness & Lifestyle Appraisal. 2 ed. Ottawa (Canada): Health Canada; 1996.
21. Suni JH, Oja P, ; , Milumpalo SI, Pasanen ME, Vuori IM. Health related fitness battery for adults: Association with perceived health, mobility, and function and symptoms. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation. 1998(79):559-69. [https://doi.org/10.1016/S0003-9993\(98\)90073-9](https://doi.org/10.1016/S0003-9993(98)90073-9)
22. CIAR. The prudential fitnessgram test administration manual. Dallas: Cooper Institute for Aerobic Research; 1999.
23. AAHPERD. Physical Education for Lifelong Fitness. Champaign: Human Kinetics; 1999.
24. Rikli RE, Jones CJ. Journal Of Aging & Physical Activity. Functional Fitness Normative Scores for Community-Residing Older Adults, Ages 60-94. 1999;7(2):162. <https://doi.org/10.1123/japa.7.2.162>
25. Rikli RE, Jones CJ. Development and Validation of a Functional Fitness Test for Community-Residing Older Adults. Journal Of Aging & Physical Activity. 1999;7(2):129. <https://doi.org/10.1123/japa.7.2.129>
26. Ruiz JR, Ortega FB, Gutierrez A, Meusel D, Sjöström M, Castillo MJ. Health-related fitness assessment in childhood and adolescence: a European approach based on the AVENA, EYHS and HELENA studies. J Public Health. 2006(14):269-77. <https://doi.org/10.1007/s10389-006-0059-z>
27. Suni J, Husu P, Rinne M. Fitness for Health: The ALPHA-FIT Test Battery for Adults Aged 18-69. Tester's Manual. Tampere, FINLAND: UKK; 2009. Available from: http://www.ukkinstituutti.fi/filebank/500-ALPHA_FIT_Testers_Manual.pdf.
28. Graves RS, Mahnken JD, Perea RD, Billinger SA, Vidoni ED. Modeling Percentile Rank of Cardiorespiratory Fitness Across the Lifespan. Cardiopulmonary Physical Therapy Journal. 2015;26(4):108-13. <https://doi.org/10.1097/CPT.000000000000015> PMID:26778922
29. Consejo Superior de Deportes. Eurofit. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia; 1992.