

Monograph

# Capacidad Física, Actividad Física, y Limitación Funcional en Adultos de 40 Años y de más Edad

Steven N Blair<sup>1</sup>, Youjie Huang<sup>1</sup>, Carolina A Macera<sup>1</sup>, Patricia A Brill<sup>1</sup>, Harold W Kohl III<sup>1</sup> y Jennie J Kronenfeld<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Cooper Institute for Aerobics Research, Dallas, TX 75230.

## RESUMEN

**Propósito:** Se siguió a un grupo de hombres y mujeres de mediana edad y mayores durante un promedio de 5.5 años para examinar la asociación entre la capacidad física, la actividad física, y la prevalencia de limitación funcional. **Métodos:** Los participantes recibieron evaluaciones médicas entre 1980 y 1988 y respondieron a una encuesta por correo con respecto al nivel funcional en 1990. Resultados: De los 3495 hombres y 1175 mujeres por encima de los 40 años al comienzo del estudio, 350 (7.5%) reportaron al menos una limitación funcional en actividades de la vida diaria o tareas del hogar durante el seguimiento. La prevalencia de limitación funcional fue mayor entre las mujeres que entre los hombres. Los participantes entrenados y físicamente activos reportaron menores limitaciones funcionales que los participantes desentrenados o sedentarios. Luego de controlar la edad y otros factores de riesgo, la prevalencia de limitación funcional fue menor tanto para hombres moderadamente entrenados (razón de *odds*=0.4, IC (95%)=0.2-0.6) como altamente entrenados (razón de *odds*=0.3, IC (95%)=0.2-0.4), en comparación con hombres con baja capacidad física. Las cifras correspondientes para las mujeres fueron 0.5 (0.3-0.7) y 0.3 (0.2-0.5) para moderada y altamente entrenadas, respectivamente. La asociación entre actividad física y limitación funcional fue similar a los datos sobre la capacidad física. **Conclusiones:** Estos datos apoyan la idea de un efecto protector de la capacidad física y la actividad física sobre la limitación funcional en adultos mayores y se extiende este efecto protector a hombres y mujeres de mediana edad.

**Palabras Clave:** discapacidad, ejercicio

## INTRODUCCION

Se ha demostrado que la actividad física afecta positivamente el funcionamiento físico y previene la limitación funcional (incapacidad para desarrollar normalmente tareas y funciones diarias), especialmente entre las personas mayores (2, 10, 15, 16, 18, 19, 25, 27). Los posibles mecanismos para este efecto podrían incluir la reducción en la incidencia de enfermedades crónicas, la mayor causa de limitación funcional (13, 21, 28), y el mantenimiento de la capacidad fisiológica para permitir una normal performance funcional (28). La actividad física está asociada con un funcionamiento óptimo y una baja incidencia de limitación funcional entre personas relativamente sanas (12, 14, 19, 21, 22, 27, 28), y entre aquellos con patologías crónicas (23, 26). Además, se ha observado que la capacidad física está asociada con una menor incidencia de enfermedades cardiovasculares y mortalidad (1, 4-6,9). A pesar de que la capacidad física y la actividad están estrechamente relacionadas, la capacidad física raramente se la ha utilizado en estudios epidemiológicos sobre la limitación funcional. Es razonable postular que la capacidad física también podría estar asociada con un mejor

funcionamiento.

Utilizando los datos del Estudio Longitudinal del Centro de Actividades Aeróbicas, formulamos las siguientes preguntas para nuestro estudio:

1. ¿Difiere la prevalencia de limitación funcional entre la capacidad física basal y los distintos niveles de actividad física?
2. ¿Existen covarianzas que expliquen la asociación entre limitación funcional y capacidad física o actividad física?
3. ¿Existe diferencia entre la asociación de la limitación funcional con la aptitud física y con la actividad física?

## MATERIALES

---

### Participantes

Los participantes del estudio fueron seleccionados entre aquellos que concurrieron a la Clínica del Dr. Kenneth Cooper en Dallas, Texas, para un examen médico preventivo y asesoramiento sobre hábitos de vida, y quienes respondieron a una encuesta por correo en 1990, encuesta con un porcentaje de respuesta del 63%. Los participantes pudieron haber sido referidos a la Clínica Cooper por algún problema específico, pero la mayoría se autopresentó para una evaluación preventiva. Son incentivados a volver anualmente o cada dos años. Nosotros limitamos los sujetos a aquellos cuyo examen basal fue mayor a dos años, pero menor a 10, antes de la encuesta de 1990. También limitamos el rango de edad de 40 a 90 años al comienzo del estudio y eliminamos los sujetos que no alcanzaban el 85% de la frecuencia cardíaca máxima, estimada para su edad en el test basal en cinta ergométrica. De los 12633 posibles participantes, 4670 respondieron a las encuestas en 1990, dando un grupo experimental final de 3495 hombres y 1175 mujeres. Este grupo tenía un alto nivel educativo (más del 85% tiene un título universitario), y menos del 1% no eran blancos.

### Evaluaciones de la Condición Inicial

Cada participante completó un cuestionario detallado consistente en información demográfica e historia clínica y se sometió a una evaluación que incluía un test de esfuerzo máximo en cinta ergométrica, evaluación de la composición corporal, análisis de sangre, medición de la presión arterial, y un examen físico. Los detalles del examen clínico han sido reportados en otros trabajos (4, 6).

La capacidad física fue evaluada utilizando el tiempo total sobre la cinta ergométrica con un protocolo standard (5). Los participantes fueron asignados a tres grupos diferentes de aptitud o "fitness" basados en distribuciones específicas para el sexo y edad del tiempo en cinta rodante [Blair y cols. (6)]. En el estudio Longitudinal del Centro de Actividades Aeróbicas, la baja aptitud física está definida como el 20% más bajo, capacidad moderada como el 40% siguiente, capacidad elevada como los 40% superiores de las distribuciones del tiempo en cinta ergométrica.

Durante cada visita clínica, se les preguntaba a los participantes si habían realizado alguna clase de actividad física regular en los últimos tres meses. Para los que informaban que habían caminado o corrido, se les preguntaba además la cantidad de sesiones semanales y el número de millas por sesión. En base a las respuestas relacionadas a los hábitos de actividad física se definieron tres categorías: "sedentario", aquel que no realizaba actividad recreacional regular; "moderado", el que realizaba alguna actividad física recreacional regular o caminaba, corría, o hacía jogging menos de 10 millas por semana; y "activo", el que caminaba, corría, o hacía jogging 10 millas o más por semana. En trabajos previos se ha establecido la validez de estas categorías de actividad (3).

El estado basal de salud fue determinado a través de una historia médica, examen físico, y datos clínicos recolectados en el periodo basal. Se estableció la presencia de enfermedades crónicas a través del autoinforme de los participantes o del diagnóstico de los médicos durante el examen clínico basal. Los participantes respondieron preguntas detalladas sobre condiciones médicas incluyendo cáncer, ataque cardíaco, dolor de pecho, arritmias, accidente cerebral, hipertensión, fiebre reumática, glaucoma, cataratas, diabetes, asma, bronquitis, enfermedades ulcerosas, problemas en la vesícula, patologías hepáticas o renales, en la próstata, anemia, artritis, dolor en la columna lumbar, dolores articulares, gota, epilepsia, adormecimiento de brazos o piernas, y depresión. Si durante el examen clínico los participantes reportaban alguna enfermedad, o si ésta era diagnosticada por los médicos, se consideraba que el paciente tenía una enfermedad existente (codificada como si o no) en la visita inicial.

A través de cuestionarios complicados al momento del examen clínico basal, se recolectó información sobre la altura, peso, tabaquismo, y consumo de alcohol. Se calculó el índice de masa corporal (BMI) midiendo peso (kg) x altura (m<sup>2</sup>). El consumo de bebidas alcohólicas se definía como la cantidad de etanol igual a la de una lata de cerveza. El tabaquismo se

definía como alguien que en la actualidad fumaba cigarrillos. Todas estas variables fueron definidas desde la visita basal entre 1980 y 1988.

### Encuesta por Correo en 1990

La encuesta realizada por correo en 1990 aportó datos sobre el nivel funcional y la incidencia de enfermedades no fatales en los individuos examinados en la Clínica Cooper entre 1980 y 1988. La encuesta contenía preguntas concernientes a la capacidad del participante de funcionar en tres categorías de actividades diarias y tareas hogareñas. Estas preguntas eran las siguientes: ¿Está en la actualidad físicamente capacitado para desarrollar las siguientes actividades?: Actividades diarias moderadas como levantar o transportar 10 libras, inclinarse, agacharse, arrodillarse, o permanecer en forma prolongada sentado o parado; actividades diarias intensas como caminar ¼ de milla, subir 10 escalones sin descansar, levantar o transportar 25 libras, o mover grandes objetos como un sillón pesado; tareas del hogar intensas como cavar en el jardín, regar la tierra, fregar pisos, remover la nieve, o limpiar el auto. Para cada una de las categorías funcionales las respuestas posibles eran: Si, Si con ayuda, o No. Se consideraba que los participantes tenían una limitación funcional si reportaban que necesitaban ayuda o que no eran capaces de realizar al menos una actividad. Las preguntas sobre la limitación funcional estaban incluidas dentro de un conjunto de preguntas. Las tablas estandarizadas existentes eran apropiadas para poblaciones con muchos individuos que tienen limitaciones severas, mientras que nuestra población tiene un amplio rango de funcionamiento, desde atletas competitivos hasta individuos con serias limitaciones. Para establecer estas preguntas, se llamó a un panel de expertos para revisar las escalas de función y movilidad y desarrollar una que fuera apropiada para este grupo con funcionamiento relativamente elevado.

En la encuesta de 1990, se les preguntó además a cerca de la presencia de ciertas enfermedades y el año de diagnóstico. Cualquier enfermedad o patología crónica nueva diagnosticada después del examen basal era codificada como positiva en una variable dicótoma llamada "enfermedad durante el seguimiento".

### Análisis Estadísticos

Para comparar las variables categóricas y continuas a través de los grupos de capacidad y actividad física se utilizaron tests de Chi-cuadrado y de varianza. Se usó el procedimiento de Bonferroni para comparaciones apareadas múltiples. Los tests de Chi-cuadrado examinaron además la tendencia en la prevalencia de limitación funcional entre los grupos de aptitud y actividad física. Los modelos de regresión logística evaluaron la asociación entre la limitación funcional y la capacidad y actividad física. Los grupos de referencia en estos modelos fueron el grupo con baja capacidad física y el grupo sedentario. Las covariables, como la edad, longitud del seguimiento, consumo actual de cigarrillos o alcohol, índice de masa corporal, y enfermedades basales y durante el seguimiento, fueron controladas en los modelos. Todos los análisis se llevaron a cabo por separado para mujeres y varones.

## RESULTADOS

---

En la Tabla 1 se presentan las características de los participantes en el examen basal, y en 1990. Los hombres y mujeres físicamente entrenados (y físicamente activos) tuvieron un menor índice de masa corporal y fueron menos susceptibles a ser fumadores que los participantes con menor "fitness" o menos activos.

Debido a que la edad es un determinante importante de la limitación funcional, examinamos la prevalencia de limitación funcional en 1990, por niveles de capacidad física basal y actividad física, y dentro de los grupos de edad. Los resultados, presentados en la Tabla 2, indican que para los hombres, la prevalencia de limitantes funcionales autoreportadas fue mayor entre aquellos de 60 y más años, y menor entre los que tenían entre 40 y 49 años. La misma tendencia se observó en las mujeres, aunque la prevalencia de limitación funcional para las mujeres fue casi el doble que para los hombres en cada grupo de edad, aunque el test de tendencia no fue tan fuerte para la actividad física como para la capacidad. La asociación entre la capacidad física y la limitación funcional fue tan fuerte que parcialmente contrarrestó la relación entre la edad y la función física. Por ejemplo, una menor proporción de individuos altamente entrenados con edad de 60 o más años reportó limitación funcional (7.1% para hombres y 18.4% para mujeres) que participantes con bajo "fitness" con edades entre 50 y 59 años (13.6% para hombres y 22.6 para mujeres).

Se construyeron dos series de modelos de regresión logística específicas para cada sexo para cuantificar la prevalencia de limitación funcional por niveles de capacidad física o actividad física, y para evaluar la influencia de las covariables. Como se muestra en la Tabla 3, hubo una relación inversa entre la capacidad física basal y la presencia de problemas funcionales durante el seguimiento. Los hombres y mujeres alta y moderadamente activos tuvieron una menor prevalencia de limitaciones funcionales que sus pares con menor "fitness" luego de controlar la edad, duración del seguimiento, índice de

masa corporal, tabaquismo, consumo de alcohol, y presencia de enfermedades crónicas. Hubo una asociación similar entre actividad física y limitación física para hombres y mujeres, pero estos modelos no fueron estadísticamente significativos para las mujeres.

Comparamos los cocientes de "odds" de la limitación funcional sin el ajuste de ninguna covariable y aquellas con el ajuste de todas las covariables. La introducción del índice de masa corporal, tabaquismo, consumo de alcohol, o presencia de enfermedades crónicas en el examen basal, o en el seguimiento en el modelo de regresión logística no cambió la tendencia o la magnitud de la asociación.

Basal	Nivel de Capacidad Física				Nivel de Actividad Física			
	Bajo	Moderado	Alto	po	Sedentario	Moderado	Activo	po
<b>HOMBRES</b>	<b>(n=922)</b>	<b>(n=1474)</b>	<b>(n=1099)</b>		<b>(n=777)</b>	<b>(n=1778)</b>	<b>(n=940)</b>	
Edad (años)	51.5±7.9	50.2±7.5	48.6±7.1	*	49.9 ± 7.4	50.5±7.7	49.4±7.5	*
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	27.2±4.3	26.0 ± 4.3	24.5±2.2	*	27.1±4.2	26.1±2.9	24.9±2.6	*
Alcohol (sem)	8.2±10.0	8.0±9.8	8.4±9.9	-	7.6±10.3	8.5±10.0	8.2±9.7	-
Tabaquismo (%)	22.1	11.2	6.9	*	20.6	12.2	7.3	*
Enfermedad (%)	7.6	5.4	4.4	*	7.5	4.7	6.3	*
<i>1990</i>								
Seguim. (años)	6.0±2.8	5.6±2.6	5.1±2.4	*	5.1±2.8	5.8±2.5	5.3±2.5	*
Edad (años)	57.5±8.4	55.7±7.8	53.7±7.6	*	55.0±7.9	56.3±8.1	54.7±7.9	*
Nueva enfer. (%)	12.3	9.2	2.9	*	7.9	9.5	5.4	*
<b>MUJERES</b>	<b>(n=277)</b>	<b>(n=471)</b>	<b>(n=427)</b>		<b>(n=226)</b>	<b>(n=682)</b>	<b>(n=227)</b>	
Edad (años)	51.1±7.8	49.4±7.3	49.0 ± 7.1	*	49.4 ± 7.5	49.9 ± 7.3	49.3 ± 7.5	-
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	24.3± 4.2	22.6±2.9	21.4±2.1	*	23.4 ± 3.9	22.5 ± 3.0	21.8 ± 2.5	*
Alcohol (sem)	4.4 ± 7.2	5.0 ± 7.3	5.4±7.5	-	4.5 ± 7.1	5.3 ± 7.6	4.8 ± 6.9	-
Tabaquismo (%)	10.7	9.6	6.8	*	14.7	9.5	2.6	*
Enfermedad (%)	3.6	5.5	4.7	-	8.3	2.5	7.5	*
<i>1990</i>								
Seguim. (años)	5.7±2.6	5.4±2.5	4.9±2.3	*	4.6 ± 2.5	5.7 ± 2.4	4.9 ± 2.4	*
Edad (años)	56.8±8.2	54.7 ± 7.5	53.9±7.5	*	53.9 ± 8.0	55.6 ± 7.6	54.2 ± 7.8	*
Nueva enfer. (%)	8.7	8.3	7.0	-	7.5	8.7	6.2	-

**Tabla 1.** Característica de los participantes en el examen de base y en 1990, según los niveles de capacidad/actividad física. p: Valor p de comparaciones entre los tres grupos de capacidad/actividad: (\*) < 0.05; (-) > 0.05.

	<b>Edad Basal (años)</b>			
	<b>General</b>	<b>40-49</b>	<b>50-59</b>	<b>60 +</b>
<b>HOMBRES</b>	<b>(n=3495)</b>	<b>(n=1859)</b>	<b>(n=1199)</b>	<b>(n=437)</b>
<i>Capacidad Física</i>				
Baja	12.2	6.6	13.6	24.3
Moderada	4.0	2.9	3.8	9.4
Alta	2.7	2.7	1.2	7.1
Test de tendencia lineal	*	*	*	*
<i>Actividad Física</i>				
Sedentaria	8.0	4.9	10.3	14.9
Moderada	5.9	3.8	5.3	15.1
Activa	3.6	2.6	3.5	9.5
Test de tendencia lineal	*	-	*	-
<b>MUJERES</b>	<b>(n=1175)</b>	<b>(n=645)</b>	<b>(n=386)</b>	<b>(n=140)</b>
<i>Capacidad Física</i>				
Baja	23.1	18.1	22.6	45.5
Moderada	11.9	8.0	13.4	25.9
Alta	7.0	7.0	3.0	18.4
Test de tendencia lineal	*	*	*	*
<i>Actividad física</i>				
Sedentaria	15.0	11.8	15.3	31.0
Moderada	12.5	9.1	11.9	26.6
Activa	11.1	9.2	10.1	22.2
Test de tendencia lineal	-	-	-	-

**Tabla 2.** Prevalencia de limitación funcional según capacidad y actividad física. Valor p de comparaciones entre los tres grupos de capacidad/actividad: (\*) < 0.05; (-) > 0.05.

	Hombres (n=3493)	Mujeres (n=1167)
<b>Capacidad Física</b>		
Baja	1.0	1.0
Moderada	0.4 (0.2, 0.6)	0.5 (0.3, 0.7)
Alta	0.3 (0.2, 0.4)	0.3 (0.2, 0.5)
Edad (años)	1.1 (1.0, 1.1)	1.1 (1.0, 1.1)
Duración del Seguimiento (Años)	1.1 (1.0, 1.1)	1.1 (1.0, 1.2)
Índice de masa corporal	1.0 (1.0, 1.1)	1.0 (0.9, 1.1)
Tabaquismo	1.1 (0.7, 1.7)	0.6 (0.3, 1.3)
Consumo de alcohol	1.0 (1.0, 1.0)	1.0 (1.0, 1.0)
Enfermedad basal	1.4 (0.9, 2.2)	1.3 (0.7, 2.6)
Enfermedad en el seguimiento	1.7 (1.3, 2.3)	1.6 (1.1, 2.4)
<b>Actividad Física</b>		
Sedentaria	1.0	1.0
Moderada	0.7 (0.5, 0.9)	0.7 (0.5, 1.1)
Activa	0.5 (0.3, 0.8)	0.7 (0.4, 1.2)
Edad (años)	1.1 (1.1, 1.1)	1.1 (1.0, 1.1)
Duración del seguimiento (años)	1.1 (1.0, 1.2)	1.2 (1.1, 1.3)
Índice de masa corporal	1.0 (1.0, 1.1)	1.0 (1.0, 1.1)
Tabaquismo	1.3 (0.8, 1.9)	0.7 (0.4, 1.4)
Consumo de alcohol	1.0 (1.0, 1.0)	1.0 (1.0, 1.0)
Enfermedad basal	1.5 (1.0, 2.4)	1.3 (0.7, 2.6)
Enfermedad en el seguimiento	1.7 (1.3, 2.3)	1.6 (1.1, 2.3)

**Tabla 3.** Cocientes de "odds" ajustados e intervalos de confianza al 95% para la capacidad física/actividad física y limitación funcional.

## DISCUSION

Hicimos un seguimiento de 4670 hombres y mujeres relativamente sanos durante un promedio de 5.5 años luego de un examen clínico basal. Los hombres y mujeres de mediana edad o mayores que eran físicamente activos reportaron menos problemas para realizar actividades de la vida diaria o actividades en el hogar, varios años más tarde. Esta asociación fue independiente de los factores de riesgo conocidos o potenciales de limitación funcional, como la edad, duración del seguimiento, tabaquismo, consumo de alcohol, índice de masa corporal, e historia de enfermedades al comienzo y durante el seguimiento.

Hasta lo que sabemos, la limitación funcional no ha sido evaluada aún en forma extensiva con la capacidad física en estudios epidemiológicos. La capacidad física podría ser una herramienta útil para explorar la relación entre un estilo de vida activo y el funcionamiento físico. A pesar de que puede existir un gran componente genético (7, 24), se ha demostrado que la capacidad física está relacionada con la actividad física habitual (1, 3-7, 9, 11, 17, 24) y puede ser medida más objetivamente y en forma más precisa que la actividad física auto-reportada. Nosotros comparamos las asociaciones entre la limitación funcional y la capacidad física, y la actividad física en los mismos participantes. Además de una pendiente más pronunciada de dosis-respuesta con la limitación funcional, los modelos de capacidad física, tuvieron menos variación en la asociación y tendieron a ser más precisos para cuantificar la relación que la actividad física autoreportada. Esta diferencia podría estar causada, como argumentaron Bovens y cols. (9), por la dificultad para medir en forma precisa la actividad física auto-reportada. Nuestros datos aportan evidencia de la utilidad de una medición de la capacidad física en un estudio epidemiológico sobre la limitación funcional.

Nuestra observación que la actividad física recreacional estuvo asociada con una menor limitación funcional es consistente con muchos otros estudios. Los datos del Estudio Longitudinal de Envejecimiento (8, 19), Estudio Cardíaco de Honolulu (22), Estudio del Condado de Alameda (10, 27), las Poblaciones Establecidas para Estudio Epidemiológico (2, 18), y varios otros grupos especiales (12, 14, 26) han observado en forma consistente que las personas físicamente activas tuvieron una menor prevalencia de limitaciones funcionales que las personas sedentarias. La mayoría de los estudios epidemiológicos

sobre actividad física y limitación funcional se han centrado en poblaciones añosas, normalmente por encima de los 65 años de edad (2, 8, 10, 11, 16, 18, 19, 22, 25, 28). En el presente estudio, nosotros realizamos el seguimiento a un grupo de participantes con un amplio rango de edad, desde los 40 hasta los 87 años al comienzo del estudio. A pesar de que la diferencia en la prevalencia de limitaciones funcionales fue sustancial entre los subgrupos de edades, observamos una relación similar entre la limitación funcional y la capacidad física y actividad física, independientemente de la edad al comienzo. Nuestros datos sugieren que la actividad física, que reiteradamente ha sido identificada como factor protector para la limitación funcional en los gerentes, también es importante para el mantenimiento del funcionamiento en hombres y mujeres de mediana edad.

Nosotros estudiamos como afectan otros factores de riesgo la relación entre actividad física y limitación funcional. Como era de esperar, la edad y los años de seguimiento estuvieron significativamente relacionados con la limitación funcional. Además, el tabaquismo, un alto índice de masa corporal, y una enfermedad crónica basal y durante el seguimiento también tuvieron una relación significativa con la elevada prevalencia de limitación funcional, en concordancia con resultados de otros investigadores (2, 8, 14, 16, 26, 27). Sin embargo, el control de estos factores de riesgo no alteró el efecto de la capacidad física o actividad física sobre la limitación funcional. Este resultado está de acuerdo con los datos obtenidos por el Estudio del Condado de Alameda (16) y las Poblaciones Establecidas para Estudios Epidemiológicos para los Gerentes (18). Nuestras observaciones apoyan el argumento que las personas con factores de riesgo para la limitación funcional (edades mayores, enfermedades crónicas) obtendrán beneficios similares que las personas sanas si participan en actividades físicas y se las debería incentivar a realizar actividades apropiadas y a mantener los niveles de capacidad física.

No todos los estudios han observado una relación consistente entre actividad física y limitación funcional. El estudio de Framingham no encontró una asociación entre el índice de actividad y el índice de discapacidad acumulada, evaluado 21 años más tarde (20). Los datos de las Poblaciones Establecidas para Estudios Epidemiológicos para los Gerentes muestran que la asociación entre actividad física y limitación funcional disminuyó después de 6 años (25). La duración del período de seguimiento podría haber contribuido a las inconsistencias. La actividad física podría cambiar durante un seguimiento prolongado; por lo tanto, el efecto de la actividad física medida durante el período basal podría disminuir (28). En el presente estudio, nosotros seguimos a los participantes durante 2-10 años y observamos que el funcionamiento estuvo asociado con la capacidad física y la actividad física, pero fue más fuerte con la capacidad, especialmente entre las mujeres. A pesar de que no pudimos observar los cambios en el "fitness" durante el seguimiento, en un estudio previo con la misma población se observó que la mayoría de los participantes entrenados mantuvieron este estado entre 1970 y 1989 (5). Para lograr un efecto a largo plazo sobre la salud funcional pueden ser necesarias una capacidad y actividad físicas prolongadas.

Hubo varias limitaciones en este estudio. En primer lugar, no hubo evaluaciones basales del nivel funcional. Las personas que estaban enfermas o que tenían problemas funcionales pueden no haber participado en actividad física regular, y podrían estar desentrenadas al comienzo. Para asegurar que nuestros participantes estuvieran relativamente entrenados, excluimos a aquellos que no alcanzaban el 85% de la máxima frecuencia cardíaca estimada para su edad durante el test de esfuerzo. Por ello, asumimos que la mayoría de los que tenían problemas para desarrollar actividades diarias y tareas en el hogar estarían eliminados de la muestra experimental. Además, controlamos la existencia de enfermedades principales al comienzo. Es poco probable que los resultados reportados aquí sean causados por problemas funcionales pre-existentes.

En segundo lugar, como muchos otros estudios epidemiológicos, nosotros evaluamos la actividad física recreacional auto-reportada, sólo una fracción del gasto calórico total de una persona. La inexacta medición de la actividad física podría haber contribuido a la gran variancia en la asociación con la limitación funcional y podría explicar la falta de significación estadísticas entre actividad física y limitación funcional en las mujeres. La incorporación de mediciones de la capacidad física en el mismo grupo nos permitió verificar que la relación con la limitación funcional fue similar tanto para capacidad como para la actividad física.

Finalmente, los resultados de este estudio pueden no ser "generalizables" a otras poblaciones. Los participantes del estudio provenían de estratos socio-económicos medios y altos. La mayoría tenía un alto grado de educación y eran conscientes de su salud. Por lo general, podrían ser más sanos que la población general. Nuestra muestra tuvo un número pequeño de mujeres. Aunque éstas formaban un grupo selecto de mujeres bien educadas y de nivel socio-económico alto, la prevalencia de limitaciones funcionales fue casi el doble que la de los hombres, en cada grupo de edad, similar a lo que podría esperarse en la población general. A pesar de estas limitaciones, nuestros datos muestran evidencias convincente para apoyar la hipótesis que un estilo de vida activo, evaluado ya sea por la actividad física o por la capacidad, está asociado con una menor prevalencia de limitaciones funcionales en estos hombres y mujeres de mediana edad y mayores. No sabemos si esta relación sería la misma en otros subgrupos de la población, y podría ser un área interesante para futuros estudios.

Este trabajo fue apoyado en parte por la beca AG-06945 de los Institutos Nacionales de Salud, y por el Acuerdo Cooperativo U48/CCU409664 de los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades. Los autores quieren

agradecer a Carolyn E. Barlow y a Dorothy R. Davis por el manejo y análisis de los datos y a los médicos y técnicos de la Clínica Cooper por llevar a cabo los exámenes médicos.

La Dra. Brill está actualmente en el National Guest Homes, Houston, Texas. El Dr. Kohl trabaja actualmente en el Baylor Sports Medicine Institute, Houston, Texas. La Dra. Kronenfeld está en la Facultad de Health Administration and College of Business, Arizona State University, Tempe, Arizona.

## REFERENCIAS

1. Andersen, L.B. and J. Haraldsdottr (1995). Coronary heart disease risk factors, physical activity, and fitness in young Danes. *Med. Sci. Sports Exerc.* 27: 158-163
2. Berkman, L.F., T.E. Seeman, M. Albert, et al (1993). High usual and impaired functioning in community-dwelling older men and women findings from the MacArthur Foundation Research Network on Successful Aging. *J. Clin Epidemiol.* 46: 1129-1140
3. Blair, S.N., W.B. Kannel, H.W. Kohl, N.N. Goodyear, and P.W.F. Wilson (1989). Surrogate measures of physical activity and physical fitness evidence for sedentary traits of resting tachycardia, obesity, and low vital capacity. *Am. J. Epidemiol.* 129: 1145-1156
4. Blair S.N., H.W. Kohl, and C.E. Barlow (1993). Physical activity, physical fitness, and all-cause mortality in women: do women need to be active?. *J. Am. Coll. Nutr.* 12: 368-371
5. Blair S.N., H.W. Kohl, C.E. Barlow, R.S. Paffenbarger, L.W. Gibbons, and C.A. Macera (1995). Changes in physical fitness and all-cause mortality. *JAMA* 273: 1093-1098
6. Blair S.N., H.W. Kohl, R.S. Paffenbarger, D.G. Clark, K.H. Cooper, and L.W. Gibbons (1989). Physical fitness and all-cause mortality: a prospective study of healthy men and women. *JAMA* 262: 2395-2401
7. Bouchard C. and L. Perusse (1994). Heredity, activity level, fitness and health. In: Physical Activity, Fitness and Health, C. Bouchard, R.J. Shephard, and T. Stephens (Eds.). Champaign, IL: Human Kinetics Publishers, pp. 106-118
8. Boulton C., R.L. Kane, T.A. Louis, L. Boulton, and D. McCaffrey (1994). Chronic conditions that lead to physical disability in the elderly. *J. Gerontol. Med. Sci.* 49: M 28-M 36
9. Bovens A.M., M.A. Van Baak, J.G. Vrencken, J.A. Wunten, W.H. Saris, and F.T. Verstappen (1993). Physical activity, fitness, and selected risk factors for CHD in active men and women. *Med. Sci. Sports Exerc.* 25: 572-576
10. Camacho T. C., W.J. Strawbridge, R.D. Cohen, and G.A. Kaplan (1993). Functional ability in the oldest old: cumulative impact of risk factors from the preceding two decades. *J. Aging Health.* 5: 439-454
11. Cunningham D.A., D.H. Paterson, J.E. Hymen, and P.A. Rechnitzer (1993). Determinants of independence in the elderly. *Can. J. Appl. Physiol.* 18: 243-254
12. Fries J.F., G. Singh, D. Morfeld, H.B. Hubert, N.E. Lane, and B.W. Brown (1994). Running and the development of disability with age. *Ann. Int. Med.* 121: 502-509
13. Helmrich S.P., D.R. Ragland, and R.S. Paffenbarger (1994). Prevention of non-insulin-dependent diabetes mellitus with physical activity. *Me. Sci. Sports Exerc.* 26: 824-830
14. Hubert H.B. and J.F. Fries (1994). Predictors of physical disability after age 50: six-year longitudinal study in a runners club and a university population. *Ann. Epidemiol.* 4: 285-294
15. Hubert H.B., D.A. Bloch, and J.F. Fries (1993). Risk Factors for physical disability in an aging cohort: the NHANES I Epidemiologic Follow up Study. *J. Rheumat.* 20: 480-488
16. Kaplan G.A., W.J. Strawbridge, T. Camacho, and R.D. Cohen (1993). Factors associated with change in physical functioning in the elderly: a six-year-prospective study. *J. Aging Health.* 5: 140-153
17. Kohl H.W., S.N. Blair, R.S. Paffenbarger, C.A. Macera, and J.J. Kronenfeld (1988). A mail survey of physical activity habit as related to measured physical fitness. *Am. J. Epidemiol.* 127: 1228-1239
18. LaCroix A.Z., J.M. Guralnik, L.F. Berkman, R.B. Wallace, and S. Satterfield (1993). Maintaining mobility in late life. II. Smoking, alcohol consumption, physical activity, and body mass index. *Am. J. Epidemiol.* 137: 858-869
19. Mor V., J. Murphy, S. Masterson-Allen, et al (1989). Risk of functional decline among well elders. *J. Clin. Epidemiol.* 42: 895-904
20. Pinsky J.L., P.E. Leaverton, and J. Stokes (1987). Predictors of good function: the Framingham Study. *J. Chron. Dis.* 40 (Suppl.): 1598-1675
21. Powell K.E., P.D. Thompson, C.J. Caspersen, and J.S. Kendrick (1987). Physical activity and the incidence of coronary heart disease. *Ann. Rev. Public Health* 8: 253-287
22. Rohm-Young D., K.H. Masakj, and J.D. Curb (1995). Association of physical activity with performance-based and self-reported physical functioning in older men: the Honolulu Heart Program. *J. Am. Geriatr. Soc.* 43: 845-854
23. Santiago M.C., C.P. Coyle, and W.B. Kinney (1993). Aerobic exercise effect on individuals with physical disabilities. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 74: 1992-1998
24. Shephard R.J. (1994). Aerobics Fitness and Health. Champaign, IL: Human Kinetics Publishers, pp. 157-161
25. Simonsick E.M., M.E. Lafferty, C.L. Phillips, et al (1993). Risk due to inactivity in physically capable older adults. *Am. J. Public Health* 83: 1443-1450
26. Stewart A.L., R.D. Hays, K.B. Wells, W.H. Rogers, K.L. Spritzer, and S. Greenfield (1994). Long-term functioning and well-being outcomes associated with physical activity and exercise in patients with chronic conditions in the medical outcome study. *J. Clin. Epidemiol.* 47: 719-730

27. Strawbridge W.J., T.C. Camacho, R.D. Cohen, and G.A. Kaplan (1993). Gender differences in factors associated with change in physical functioning in older age: a 6-year longitudinal study. *Gerontology* 33: 603-609
28. Wagner E.H., and A.Z. LaCroix (1992). Effects of physical activity on health status in older adults I: observational studies. *Annu. Rev. Public Health* 13: 451-468

### **Cita Original**

Youjie Huang, Carolina A. Macera, Steven N. Blair, Patricia A. Brill, Harold W. Kohl III, Jennie J. Kronenfeld. Capacidad Física, Actividad Física, y Limitación Funcional en Adultos de 40 Años y de más Edad. VII Simposio Internacional de Ciencias Aplicadas al Deporte, p. 81-87, 1999