



UNIVERSIDAD DE JAÉN

**FACULTAD DE
HUMANIDADES Y CIENCIAS
DE LA EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE DIDÁCTICA DE
LA EXPRESIÓN MUSICAL,
PLÁSTICA Y CORPORAL**

TESIS DOCTORAL

**CARACTERIZACIÓN FUNCIONAL Y
PSICOSOCIAL DE LOS ATLETAS DE FONDO
VETERANOS Y SU RELACIÓN CON SALUD Y
LA CALIDAD DE VIDA**

**PRESENTADA POR:
JESÚS SALAS SÁNCHEZ**

**DIRIGIDA POR:
DR. D. PEDRO ÁNGEL LATORRE ROMÁN
DR. D. VÍCTOR MANUEL SOTO HERMOSO**

JAÉN, 22 DE NOVIEMBRE DE 2012

ISBN 978-84-8439-699-4

CARACTERIZACIÓN FUNCIONAL Y PSICOSOCIAL DE LOS ATLETAS DE FONDO VETERANOS Y SU RELACIÓN CON LA SALUD Y LA CALIDAD DE VIDA

Doctorando: Jesús Salas Sánchez

Directores: Pedro Ángel Latorre Román

Víctor Manuel Soto Hermoso



UNIVERSIDAD DE JAÉN

**Programa Doctorado: Programa general de doctorado en
Sociales y Jurídicas**

**Departamento de Didáctica de la Expresión Musical, Plástica y
Corporal**



UNIVERSIDAD DE JAÉN

El Doctor D. Pedro Ángel Latorre Román, profesor Contratado Doctor, del Departamento de Didáctica de la Expresión Musical, Plástica y Corporal, de la Universidad de Jaén.

CERTIFICA:

Que la Tesis Doctoral presentada por D. Jesús Salas Sánchez, con el título: “Caracterización funcional y psicosocial de los atletas de fondo veteranos y su relación con la salud y la calidad de vida”, ha sido realizada bajo nuestra dirección.

Consideramos que el trabajo reúne las condiciones científicas necesarias, siendo expresión de la capacidad investigadora e interpretativa de su autor en condiciones que le hace merecedor del título de Doctor, siempre y cuando así lo estime oportuno el tribunal.

Fdo. Prof. Dr. D. Pedro Ángel Latorre Román

En Jaén a 19 de Septiembre de 2012



UNIVERSIDAD DE JAÉN

El Doctor D. Víctor Manuel Soto Hermoso, Profesor Titular del Departamento de Educación Física y Deportiva de la Universidad de Granada.

CERTIFICA:

Que la Tesis Doctoral presentada por D. Jesús Salas Sánchez, con el título: "Caracterización funcional y psicosocial de los atletas de fondo veteranos y su relación con la salud y la calidad de vida", ha sido realizada bajo nuestra dirección.

Consideramos que el trabajo reúne las condiciones científicas necesarias, siendo expresión de la capacidad investigadora e interpretativa de su autor en condiciones que le hace merecedor del título de Doctor, siempre y cuando así lo estime oportuno el tribunal.

Fdo. Prof. Dr. D. Víctor Manuel Soto Hermoso

En Jaén a 19 de Septiembre de 2012

Agradecimientos

En primer lugar a mis directores Pedro Ángel Latorre Román y Víctor Manuel Soto Hermoso, por animarme y ayudarme tanto en esta trabajo de investigación. También por su enorme esfuerzo y dedicación para dirigir esta Tesis.

También agradecer a los clubes de atletismo de la provincia de Jaén y Granada. Por el interés mostrado, el esfuerzo desinteresado durante la realización de esta Tesis y para desplazarse a cada lugar donde se realizaron las pruebas.

Agradecer a Ergonomía Solei y a todo el grupo que lo componen, por su enorme ayuda en esta Tesis y poder disponer del material y asesoramiento a la hora de realizar distintas pruebas.

Agradecer sin duda al proyecto del Plan Nacional PAQOL, como uno de los proyectos que ha permitido el desarrollo de esta tesis.

A mis padres Jesús y M^a Carmen, a los que debo agradecer todos los esfuerzos que han hecho siempre por mí. Por ser los únicos capaces de darme todo, sentirnos satisfechos simplemente viéndome feliz, algo que habéis conseguido con creces, y no sólo por vuestro apoyo y comprensión, o por creer siempre en mis ideas y proyectos.

A mi Hermana y resto de familia, por el cariño mutuo, por vuestros consejos, por ser tan comprensivas cuando os necesito.

Agradecer sin duda a todos mis amigos, que me han ayudado en muchas de las pruebas del estudio y haber hecho posible la realización de esta Tesis. También agradecer a numerosos compañeros tanto de magisterio como del máster, que me han ayudado cuando empecé a meterme en este mundo y gracias a ellos les debo mucho.

A mis profesores que me han ido formando a lo largo de toda mi vida, en especial a mis profesores de Magisterio de Educación Física y del Máster de Investigación y Docencia en Actividad Física y salud. El máster fue lo que me dio a conocer la parte de biomecánica de la que va muy encaminada esta Tesis y me proporcionó el director por el que todo esto ha sido posible. A todos aquellos pensadores, científicos y eruditos que me han servido de referente, que me han hecho pensar y que han conseguido cambiar el mundo y aportar su creatividad, genialidad y originalidad a la humanidad, a los que quiero agradecer no sólo con este párrafo, sino además compartiendo con los lectores de esta Tesis algunas frases célebres que iréis descubriendo al inicio de los diferentes capítulos y que espero os agraden tanto como a mí.

Abreviaturas

ACSM	Colegio Americano de Medicina del Deporte
BA	Rotación anteroposterior o basculación
CC	Carrera comfortable
Cg	Centro gravedad
Cm	Centímetros
CMJ	Salto en contramovimiento
CONTRAC	Contracturas
CONTUS	Contusiones
CRC	Carrera a ritmo de competición
CRCFA	Carrera a ritmo competición con fatiga acumulada
DC	Dolor corporal
DISTE	Distensión
DSM	Manual Diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales
ESGUIN	Esguinces
FASCT. PLANT	Fascitis Plantar

Fc	Frecuencia Cardiaca
FF	Función física
FRACT	Fractura
FS	Función social
IAAF	Asociación Internacional de Federaciones de Atletismo
IMC	Índice de masa corporal
Km	Kilómetros
Kg	Kilogramo
LUX	Luxación
m	Metros
M	Media
M ₂	Metro cuadrado
NAS	Negative Addiction Scale
OMS	Organización Mundial de la Salud
PERIOST	Periostitis
RE	Rol emocional
RFEA	Real Federación Española de Atletismo
RF	Rol físico

ROT	Rotación vertical
ROT F	Rotura de fibras
RPE	Percepción del esfuerzo
S	Segundos
SC	Superficie de contacto
SD	Desviación Estándar o Típica
SF-36	Sort-Form 36
SG	Salud general
SM	Salud mental
TA	Tiempo de amortiguación
Ten	Tensión
TEND	Tendinitis
TI	Tiempo de impulso
TV	Tiempo de vuelo
VIT	Vitalidad
VO2 máx.	Máximo consumo de oxígeno

Prólogo

Las motivaciones que me han llevado a realizar esta investigación se basaron en la observación del fenómeno social de la práctica de la carrera de fondo en población veterana. Observando carreras populares en las que la mayoría de participantes eran atletas veteranos, ver el esfuerzo al que se sometían, observar igualmente su tipología corporal delgada, pese a que muchos de ellos eran sexagenarios, contemplar igualmente que las mujeres también se están incorporando a esta práctica, me hacía plantarme, junto a mis directores, experimentados corredores de fondo, varios interrogantes. Esta práctica deportiva que conlleva a veces esfuerzos muy exigentes y un compromiso fisiológico y psicológico muy importante ¿es compatible con la salud? ¿Cuál es el perfil sociodemográfico del atleta veterano? ¿Existen riesgos asociados a esta práctica deportiva?, tanto físicos relacionados con las lesiones como psicosociales como la dependencia física y alteraciones de la imagen corporal. Y por último, el atleta veterano ¿podría representar un modelo de envejecimiento saludable? Todo ello, nos animó a diseñar esta investigación que intenta esclarecer algunos de estos interrogantes y definir mejor las características de esta práctica deportiva. Los resultados obtenidos son un avance en el conocimiento del efecto de la carrera de fondo en la salud y calidad de vida de deportistas veteranos, aclarando criterios de prescripción, riesgos presentes y deficiencias en su práctica adecuada.

En el desarrollo de esta Tesis hemos contado con la ayuda tecnológica de la empresa Ergonomía Solei.

También ya se ha publicado un estudio de esta Tesis en un artículo titulado: Composición corporal relacionada con la salud en atletas veteranos. Publicado en la revista: Nutrición Hospitalaria del grupo Aula Médica, en el año 2012. Volumen 27, tomo 4, paginas 1236-1243. Dicha revista se encuentra indexada en el Journal Citation Reports Science Edition, con un factor de impacto de 1.120 en el año 2011.

ÍNDICE

Agradecimientos.....	7
Abreviaturas.....	9
Prólogo.....	13
Índice.....	15
Resumen.....	19
1. Introducción.....	23
1.1. El atletismo.....	25
1.1.1. La carrera de larga distancia y el atleta veterano.....	30
1.2. Salud general.....	34
1.2.1. Delimitación Conceptual.....	34
1.2.2. Factores determinantes de la salud y la calidad de vida.....	40
1.2.3. Hábitos y estilos de vida saludables en relación con la actividad física.....	44
1.2.4. Actividad física, salud y envejecimiento.....	48
1.3. Riesgos psicosociales de la práctica de ejercicio físico y atletas veteranos.....	58
1.4. Composición corporal y envejecimiento.....	65
1.5. Condición física y envejecimiento.....	69
1.6. Lesiones musculoesqueléticas del corredor y factores de riesgo biomecánicos implicados.....	74
1.7. Objetivos.....	78
2. Consideraciones generales metodológicas.....	79

3. Estudio 1.....	83
3.1. Método.....	85
3.1.1. Participantes.....	85
3.1.2. Materiales.....	85
3.1.3. Procedimiento.....	86
3.1.4. Factores de Análisis.....	86
3.1.5. Análisis Estadístico.....	87
3.2. Resultados.....	88
3.3. Discusión.....	95
4. Estudio 2.....	101
4.1. Método.....	103
4.1.1. Participantes.....	103
4.1.2. Materiales.....	103
4.1.3. Procedimiento.....	105
4.1.4. Factores de Análisis.....	105
4.1.5. Análisis Estadístico.....	107
4.2. Resultados.....	108
4.3. Discusión.....	112
5. Estudio 3.....	119
5.1. Método.....	121
5.1.1. Participantes.....	121
5.1.2. Materiales.....	121
5.1.3. Procedimiento.....	126
5.1.4. Factores de Análisis.....	126

5.1.5. Análisis Estadístico.....	128
5.2. Resultados.....	128
5.3. Discusión.....	135
6. Estudio 4.....	143
6.1. Método.....	145
6.1.1. Participantes.....	145
6.1.2. Materiales.....	145
6.1.3. Procedimiento.....	148
6.1.4. Factores de Análisis.....	148
6.1.5. Análisis Estadístico.....	149
6.2. Resultados.....	150
6.3. Discusión.....	154
7. Estudio 5.....	159
7.1. Método.....	161
7.1.1. Participantes.....	161
7.1.2. Materiales.....	161
7.1.3. Procedimiento.....	164
7.1.4. Factores de Análisis.....	165
7.1.5. Análisis Estadístico.....	166
7.2. Resultados.....	167
7.3. Discusión.....	172
8. Conclusiones generales.....	175
9. Líneas futuras de investigación.....	181
10. Referencias.....	185

11. Anexos.....	225
11.1. Anexo 1: Consentimiento informado.....	227
11.2. Anexo 2: Cuestionario sobre adherencia a la carrera de fondo.....	228
11.3. Anexo 3: Cuestionario del Complejo Adonis.....	230
11.4. Anexo 4: Cuestionario SF-36 en versión española.....	232
11.5. Anexo 5: Cuestionario sociodemográfico	237
11.6. Anexo 6: Plantillas observación sistemática.....	238
12. Publicaciones.....	241

Resumen

En las últimas décadas ha aumentado el número de participantes en carreras populares de resistencia, sobre todo, de atletas de categoría veterano (por encima de 35 años) así como el número de pruebas organizadas. En la carrera internacional de San Antón de Jaén en su edición del 2011, el 50.05% del total de 3.990 atletas, eran de categoría veterano, de los cuales el 43.15% eran hombres y el 6.89% mujeres. Este fenómeno de la carrera de fondo en esta población necesita de un estudio detallado de sus efectos en la salud y calidad de vida, para así intentar esclarecer si la práctica de la carrera de fondo en atletas veteranos, dentro del paradigma del envejecimiento activo, podría representar un modelo de envejecimiento saludable.

Para ello se han diseñado 5 estudios. En el primer estudio se ha determinado las características sociodemográficas del atleta veterano en relación a variables personales, de entrenamiento y lesión. Se elaboró un cuestionario ad hoc con estas variables. En el segundo estudio se ha analizado la composición corporal de atletas de resistencia veteranos y su relación con la salud y calidad de vida. En el tercer estudio, se analiza la condición física y composición corporal de atletas veteranos de fondo en relación con la edad y el volumen de entrenamiento. En el cuarto estudio se han analizado las conductas de dependencia a la carrera de resistencia en atletas veteranos, sus consecuencias en las alteraciones de la imagen corporal y su relación con la calidad de vida relacionada con la salud. Finalmente el estudio 5, analiza la

dinámica del apoyo en la carrera del atleta veterano en relación con el incremento de la velocidad y la fatiga.

A continuación, exponemos un resumen de los cinco estudios:

En el estudio 1, los resultados obtenidos indican que el perfil del corredor veterano es un varón en torno a los 40 años, con estudios universitarios, que trabaja y vive en pareja, que entrena 4 días a la semana y recorre sobre 50 kilómetros semanales. Se destaca la alta prevalencia de lesiones en esta población y el único factor que predispone a la lesión es el número de sesiones semanales de entrenamiento.

En el estudio 2, los resultados indican que el IMC, la grasa abdominal y el porcentaje de grasa se sitúan en valores saludables, por debajo incluso de los valores normativos. No existen diferencias significativas en ningún parámetro de la composición corporal en relación con el número de sesiones semanales de práctica atlética. Existe una correlación negativa entre el porcentaje de grasa y la función social de la escala SF-36. La salud y calidad de vida percibida de los atletas veteranos presenta valores superiores a los referentes normativos españoles.

En el estudio 3, no se han encontrado diferencias significativas en composición corporal por el efecto del volumen de entrenamiento ni con la edad, pero sí en relación con la condición física, que experimenta reducciones en CMJ, tiempo de vuelo, velocidad máxima, potencia máxima y trabajo concéntrico en el CMJ y en la altura media de salto y potencia media en los saltos en 30 segundos en el grupo de mayor edad. Por tanto, el atleta veterano

mantiene, pese al envejecimiento un estado óptimo y saludable de composición corporal, evitando la obesidad y la sarcopenia; sin embargo, el entrenamiento no es capaz de compensar la pérdida de fuerza de piernas.

En el estudio 4, los atletas veteranos no presentan adicción negativa a la práctica de la carrera de resistencia. Su preocupación de la imagen corporal está dentro de la normalidad, aunque el número de sesiones de entrenamiento a la semana fue un factor que produjo diferencias significativas en la escala de dependencia a la carrera de resistencia. En relación con el SF-36, existe una correlación negativa entre las escalas adonis y de dependencia negativa a la carrera con la función social, salud mental y rol emocional, además, la escala Adonis correlaciona de manera inversa con el dolor corporal y con el IMC. A su vez, en los valores de salud percibida en relación con los parámetros normativos de la población española, los varones de este estudio presentan peor valoración en la dimensión de dolor corporal y rol emocional, y las mujeres en salud mental, rol emocional y vitalidad.

En el estudio 5, como resultados más importantes son de destacar que el 84.5% de los atletas presentan apoyo retrasado y existe un incremento de éste conforme se incrementa la velocidad y la fatiga en la carrera. El 52.7% de los atletas presentan rotación externa leve y un 69% una basculación lateral leve. No se ha encontrado relación entre atletas lesionados o no lesionados y la dinámica del apoyo en los tres tipos de carreras. El tiempo de contacto en su fase de amortiguación es superior en el apoyo retrasado en relación con el resto de tipos de pisada en la carrera confortable y en la carrera a ritmo competición con fatiga acumulada.

Como conclusiones finales de los estudios destacamos que los atletas veteranos realizan una práctica deportiva compatible con la salud y la calidad de vida desde un punto de vista psicosocial. El perfil del corredor veterano es un varón en torno a los 40 años, con estudios universitarios, que trabaja y vive en pareja, que entrena 4 días a la semana y recorre sobre 50 kilómetros semanales. La práctica de cuatro sesiones semanales de 60 minutos de carrera de resistencia permite mantener parámetros de composición corporal saludables pese a la edad, oponerse así a los efectos del envejecimiento y mantener una óptima aptitud física. Sin embargo, es de destacar la alta prevalencia de lesiones en este tipo de deportistas, por lo que habría que avanzar en la investigación de los factores que intervienen en la lesión, uno de ellos, contemplado en esta Tesis, es el incremento en el volumen de entrenamiento (número de sesiones semanales de entrenamiento). El tipo de apoyo del atleta veterano es el 84.5% de los casos de apoyo retrasado y existe un incremento de éste conforme se incrementa la velocidad y la fatiga en la carrera. El 52.7% de los atletas presentan rotación externa leve y un 69% una basculación lateral leve. Estos hallazgos podrían ser relevantes para el diseño futuro de zapatillas deportivas, y aportar información sobre la relación entre el patrón de pisada del corredor veterano y el riesgo de lesiones.

1. INTRODUCCIÓN



1. Introducción

1.1. El atletismo

El atletismo, (en griego αθλος [athlos], «lucha»), es un deporte que contiene un conjunto de disciplinas agrupadas en carreras, saltos, lanzamientos, pruebas combinadas y marcha. Es el arte de superar el rendimiento de los adversarios en velocidad o en resistencia, en distancia o en altura. El número de pruebas, individuales o en equipo, ha variado con el tiempo. El atletismo es uno de los pocos deportes practicado universalmente, ya sea en el mundo aficionado o en muchas competiciones a todos los niveles. La simplicidad y los pocos medios necesarios para su práctica explican en parte este éxito.

La consecución de la marca es el elemento más definitorio de la práctica atlética, lo que confiere a este deporte un alto grado de objetividad.

Los primeros vestigios de las competencias atléticas se remontan a las civilizaciones antiguas. La disciplina fue desarrollándose a lo largo de los siglos, desde las primeras pruebas hasta su reglamentación. Sus inicios modernos se remontan a la aparición en Inglaterra en 1886 del Amateur Athletic Club y, por supuesto, el desarrollo actual del atletismo ha ido ligado al de los Juegos Olímpicos modernos, siendo a la vez el abanderado de este extraordinario acontecimiento deportivo.

Cagigal (1990) realiza una bella exposición de lo que supone el espectáculo atlético, así, describe que: *“Un estadio en donde se desarrolla una competición de atletismo es un reparto y condensación de belleza. Cada*

prueba en sí, independientemente considerada es una síntesis de dramática y estética. Drama en la lucha manifiesta, representada. Estética en las formas, en las perfecciones de los movimientos, sin las cuales no se puede rendir ni, por lo tanto, ganar. La coordinación de movimientos de un corredor de 100 metros, síntesis de elementos independientemente trazados, como biomecánica, miología, fisiología del esfuerzo, técnica, pero aglutinados por la perfecta interacción cerebro-aparato locomotor e integrados en una unidad de orden superior por el espíritu del atleta, su voluntad, su dinamismo individual, y definitivamente recreados por el estilo personal, es, no sólo un gran espectáculo, sino una creación, una obra estética, elaborada, trabajada con el propio material humano y dramatizada en la expresión agonística sobre la arena cenicienta. Más allá, o más acá, más cerca del hombre, de las décimas de segundo, que es lo que perdura en clasificaciones de ranking, está la verdadera creación humana, una obra de arte ofrecida al espectador durante 10 segundos e inmediatamente esfumada, porque su exquisitez está reservada para breves, efímeros disfrutes. En otra esquina del estadio, muy distinta y muy parecida escena, salto de altura: cristalización de esfuerzos y amplios simbolismos acerca de la aspiración humana a su elevación y a su liberación de la propia masa, de la propia gravedad que entronca con todas las gravedades que el hombre soporta en la vida. ¡Cuántos miles de esfuerzos e incluso sufrimientos para aquilatar, para afinar un poco más la coordinación de movimientos entre todos los elementos del organismo! Es una lucha interior hacia la deseada unidad de la persona, donde no haya discrepancias ni desgobiernos. Algo parecido acaece en la banda opuesta con el salto con

pértiga, cuyo éxito como tema fotográfico demuestra los ricos valores estéticos que posee. Y allá, centrados en un estrecho círculo, los afanes lanzadores de disco, gentes de importante “recomendación” a la hora de una valoración estética por el tratamiento clásico del tema... El atletismo es un drama sin palabras, elaborado sólo con esfuerzo, movimientos y sudor en el que cada cual juega su papel pero puede originar algo nuevo. Una competición de atletismo es uno de los más sorprendentes espectáculos estéticos con que se puede topar el hombre de hoy”

La carrera como parte fundamental de las habilidades atléticas, sigue siendo actualmente una de las formas más populares de ejercitación física. Es un elemento común a casi todos los deportes y sus bondades en el marco de la salud son muy importantes.



Figura 1. Descripciones gráficas del estilo de carrera en los Juegos Olímpicos Antiguos.

Rius (1989), considera que el atletismo es tan variado y rico en especialidades que los criterios de iniciación pueden variar dependiendo de cada una de ellas; por lo que es necesario clasificar y analizar las diferentes especialidades atléticas desde tres puntos de vista:

1. Según el tipo de movimiento
2. Según la riqueza motriz
3. Según las cualidades físicas

Según el tipo de movimiento, las habilidades atléticas se clasifican en: naturales, adaptadas y específicas (Figura 2).

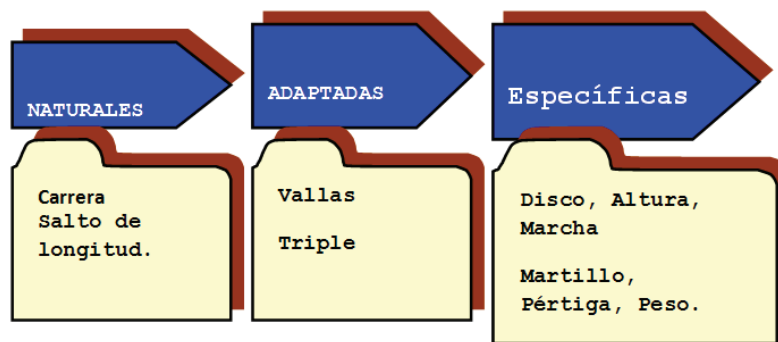


Figura 2. Clasificación de las habilidades atléticas según el tipo de movimiento (Rius, 1989).

En función de la riqueza motriz, encontramos:

1. **Cíclicas**. Marcha y carrera
2. **Cíclicas rítmicas**. Con pequeñas variaciones periódicas en el ciclo de carrera.
 - a. Vallas
 - b. Obstáculos
3. **Acíclicas**. Son consecuencia de un encadenamiento de gestos distintos en los que se busca acelerar el centro de

gravedad (CG) del cuerpo, de un segmento del cuerpo o de un móvil, con el fin de:

- a. Lanzar el artefacto lo más lejos posible
- b. Lanzar el propio cuerpo lo más lejos o alto posible

Por último, teniendo en cuenta las cualidades físicas predominantes, en cualquier especialidad atlética se precisa en mayor o menor grado de la participación de todas las cualidades físicas. La amplitud de movimiento es esencial para todos los movimientos atléticos. En los saltos y lanzamientos predomina la fuerza máxima, explosiva y el componente anaeróbico aláctico. En las carreras de velocidad prevalece también la fuerza explosiva, máxima, resistencia anaeróbica aláctica y láctica, la velocidad de reacción y de desplazamiento. Por último, en pruebas de medio fondo y fondo predomina la resistencia aeróbica y anaeróbica láctica y la fuerza resistencia. Ni que decir tiene, que el máximo exponente de participación conjunta de todas las cualidades físicas son las pruebas combinadas.

El calendario atlético está dominado por cuatro tipos de eventos: reuniones, reuniones entre clubes, campeonatos nacionales y los principales eventos internacionales. Los Juegos Olímpicos son el evento internacional más prestigioso. Se celebran cada cuatro años desde 1896 y el atletismo es la disciplina más importante en ellos. Desde 1982, la Asociación Internacional de Federaciones de Atletismo (IAAF), el organismo responsable de la regulación de la disciplina, ha flexibilizado sus normas para acabar con el periodo amateur

de la disciplina. El primer Campeonato Mundial de Atletismo se organizó en 1983 y tienen lugar cada dos años desde 1991.

1.1.1. La carrera de larga distancia y el atleta veterano

Las carreras de larga distancia o de fondo son un tipo de prueba de atletismo, que consisten en correr distancias que van desde los 5.000 m hasta los 42 km que se disputan en la prueba de la maratón. En los Juegos Olímpicos hay sólo tres pruebas, el 5.000 m, el 10.000 m y la maratón, aunque a nivel popular se corren distancias tan variadas como las dos leguas (unos 12.000 m aprox.), los quince kilómetros, el medio maratón (21.097 m), o los 30 km. Muchas ciudades tienen su propio maratón, siendo el más famoso el de Nueva York con alrededor de 35.000 inscritos.

Vamos a describir algunas de las características de los atletas de fondo. En los fondistas predominan las fibras musculares de contracción lenta. Su tipología es variada, pero normalmente se trata de atletas delgados y de mediana o de bajo estatura. Tiene una gran resistencia aeróbica y un elevado consumo máximo de oxígeno ($VO_2 \text{ máx.}$) También deben tener un buen sentido del ritmo y dominio táctico de las carreras.

La práctica de la carrera de fondo está muy afianzada en la sociedad actual en relación con tres niveles básicos: recreacional, competitivo y de alto rendimiento. Su estudio es esencial para alcanzar los objetivos implicados en cada uno de los niveles anteriores, ya sea de entretenimiento-salud, rendimiento y éxito deportivo respectivamente.

El aumento de la esperanza de vida, los avances médicos, los hábitos de vida más sanos y sobre todo la práctica metódica y continuada de programas de ejercicio físico, ha llevado a un incremento del número de deportistas veteranos que comienzan a plantearse nuevas metas de superación a través del entrenamiento y de la competición, lo que ha traído como consecuencia que la práctica de la carrera de fondo sea un fenómeno de masas en deportistas veteranos (tabla1). En el año 2011 el 29.73% de las fichas de la **RFEA** correspondían a atletas veteranos (977 mujeres y 4.727 hombres). Los atletas veteranos suelen ser mayoría entre los participantes de las pruebas populares, y poco a poco se están “*imponiendo*” en las líneas de salida.

Tabla 1. Número de atletas en diferentes carreras		
Carrera	N Veteranos	N Sénior
XXIX Carrera Noche De San Antón (2012)	1.871	1.156
Medio maratón Madrid (2012)	9.525	6.588



Esta investigación está centrada en atletas veteranos, por tanto las categorías para estos atletas se diferencian según la edad (Real Federación Española de Atletismo) (Tabla 2).

Tabla 2. Categoría Veteranos	
Hombres	Mujeres
M-35 De 35 a 39 años	F-35 De 35 a 39 años
M-40 De 40 a 44 años	F-40 De 40 a 44 años
M-45 De 45 a 49 años	F-45 De 45 a 49 años
M-50 De 50 a 54 años	F-50 De 50 a 54 años
M-55 De 55 a 59 años	F-55 De 55 a 59 años
M-60 De 60 a 64 años	F-60 De 60 a 64 años
M-65 De 65 a 69 años	F-65 De 65 a 69 años
M-70 De 70 a 74 años	F-70 De 70 a 74 años
M-75 De 75 a 79 años	F-75 De 75 a 79 años
M-80 De 80 a 84 años	F-80 De 80 a 84 años
Y así sucesivamente de 5 en 5 años	

Todo ello nos lleva a la necesidad de conocer mejor esta tipología de deportista, sus características sociodemográficas y todos aquellos factores relacionados con su práctica deportiva y que afecten a su salud y calidad de vida. Previamente vamos a realizar una breve aproximación conceptual a la salud y calidad de vida.

1.2. Salud general

1.2.1 Delimitación Conceptual

La Organización Mundial de la Salud (1946) definía la salud como *el estado de bienestar físico, psíquico y social y no sólo como ausencia de enfermedad*. Vaca (1999) indica que la 36ª Asamblea Mundial de la Salud (1983) aportaba una definición muy interesante de la salud como: *“Cualquier combinación de actividades de información y educación que lleve a una situación en la que la gente desee estar sana, sepa cómo alcanzar la salud, haga lo que pueda individual y colectivamente para mantener la salud y busque ayuda cuando la necesite”*.

La salud es sin duda el patrimonio individual más importante e imprescindible que poseemos y así, sin salud pocas cosas cobran su sentido y verdadera importancia. Johnson (1974), incluye como componentes de la salud: un cuerpo libre de enfermedades, unos órganos desarrollados adecuadamente y una mente libre de tensiones y preocupaciones. López (2004) señala que a partir de 1990, surge una nueva corriente que pretende vincular directamente la salud de las personas y su forma de vivir, acusando a los condicionantes sociales como agentes directos de salud. Aparecen nuevas expresiones como: salud y calidad de vida, formas de vida sana,... En este sentido, Salleras (1985) define la salud como *“el logro del más alto nivel de bienestar físico, mental y social, y de capacidad de funcionamiento, que permitan los factores sociales en los que vive inmerso el individuo y la colectividad”*. La salud se desarrolla a lo largo de un continuum en cuyos

extremos está la pérdida total de la salud y en el otro la salud absoluta (figura 3). Generalmente, todos los individuos viven a lo largo de ese ritmo biológico (Shephard y Astrand, 1996). Así, el concepto de salud es dinámico y cambiante, cuyo contenido varía según las condiciones históricas, culturales y sociales de la comunidad que lo formula y acepta (Sánchez, 2000). Además, la salud es un atributo relativo por la subjetividad que lleva consigo. De todo ello se desprende el concepto de calidad de vida (figura 4), como constructo multifactorial en el que entran en juego no sólo consideraciones sanitarias sino también laborales, económicas y socioculturales, que van a permitir al sujeto desarrollar su vida en unas condiciones básicas de bienestar. Igualmente es un concepto relativo y con una gran carga de subjetividad (Latorre, 2008).

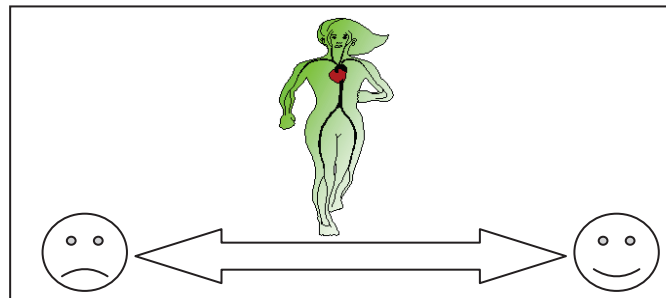







Figura 3. Continuum de la salud humana (Latorre y Herrador, 2003).



Figura 4. Calidad de vida.

Delgado y Tercedor (2002) añaden al concepto de promoción de la salud un marco general de actuación como es el de la salud pública ecológica que responde a la naturaleza cambiante de los problemas de salud actuales y que intenta hacer compatible el concepto de salud y el desarrollo sostenible. En ese sentido, la Declaración de Yakarta de 1997 expresa cinco aspectos esenciales para la promoción de la salud del siglo XXI:

-  Promover la responsabilidad social de la salud.
-  Incrementar las inversiones para el desarrollo de la salud.
-  Consolidar y expandir asociaciones para la salud.
-  Incrementar la capacidad de la comunidad y facultar a los individuos.
-  Garantizar la infraestructura para la promoción de la salud.

Se destaca que la promoción de la salud es una valiosa inversión. La salud es un derecho humano básico y esencial para el desarrollo económico y social. Pero es necesario tener en cuenta según la Declaración de Yakarta, que los prerequisites para la salud son la paz, la vivienda, la educación, la seguridad social, las relaciones sociales, la comida, los ingresos, un ecosistema estable, el uso sostenible de los recursos, la justicia social, el respeto de los derechos humanos y la equidad. Por encima de todo, la pobreza es la mayor amenaza a la salud.

En todo caso, la salud es además un derecho, así en la Constitución Española en su Artículo 43 se indica:

1. Se reconoce el derecho a la protección de la salud.
2. Compete a los poderes públicos organizar y tutelar la salud pública a través de medidas preventivas y de las prestaciones y servicios necesarios. La ley establecerá los derechos y deberes de todos al respecto.
3. Los poderes públicos fomentarán la educación sanitaria, la educación física y el deporte. Asimismo, facilitarán la adecuada utilización del ocio.

Además, la Eurocámara aprobó el 13 de noviembre del 2007 un informe que destaca la importancia de la Educación Física en el Sistema Educativo indicando que:

“En la sociedad actual se siente, cada vez más, la necesidad de incorporar a la cultura y a la educación aquellos conocimientos que, relacionados con el cuerpo y la actividad motriz, contribuyen al desarrollo personal y una mejora de la calidad de vida”.

Evidentemente, no existe salud plena si uno de los componentes o dimensiones de ésta (físico, psíquico y social) están afectados. El estilo de vida idóneo no existe ya que cualquier estilo de vida calificado de saludable de una manera genérica entraña acciones no saludables (Sánchez, 1996). Por tanto, exponer y delimitar el estilo de vida saludable ideal es complicado por no decir utópico ya que existen una serie de factores determinantes que no pueden ser controlados por el sujeto y que vienen impuestos por la sociedad en la que se vive: jornada laboral, contaminación, vida urbana...Sería más adecuado delimitar aquellos factores determinantes que condicionan la salud y que nos acercan a un modelo de vida menos insano, que permita reducir los niveles de morbilidad, incrementar la esperanza de vida y minimizar la dependencia (Latorre, 2008). En este sentido, Ramos (2003) señala las situaciones que nos conducen a un estado positivo de salud (figura 5).

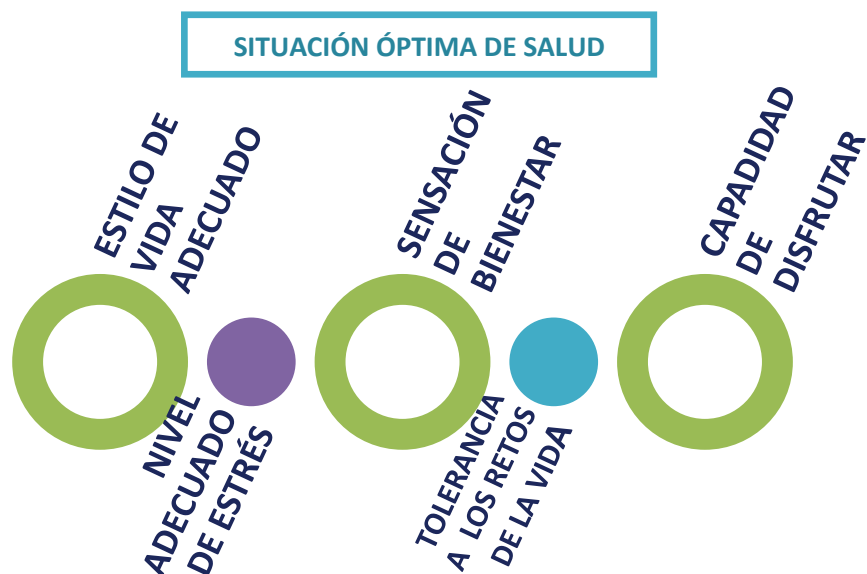


Figura 5. Situaciones que conducen a un estado adecuado de salud (Adaptado de Ramos, 2003).

Generelo (2001) indica además que un estilo de vida saludable no se configura sin más por la negación o evitación de ciertos hábitos perniciosos, se estructura más bien a partir de un conjunto de conductas que crean en el sujeto interés, atractivo intrínseco y que prevalecen por encima de otras conductas menos saludables. La salud no es por tanto una meta, es más bien un recurso de la vida diaria.

La relación entre actividad física y deportiva y la salud se ha interpretado y analizado fundamentalmente desde la perspectiva terapéutica de prevención de la enfermedad, la degeneración hipocinética y los efectos adversos del sedentarismo, todo ello, mediante la descripción y el estudio experimental de una serie de beneficios de índole biológica y psicosocial. Lo que ha dado lugar al establecimiento de los elementos de prescripción de una actividad física saludable en relación con la edad, el sexo, la discapacidad y enfermedad. A su

vez, se han descrito los perjuicios de una práctica física y deportiva mal prescrita y controlada.

En este sentido, Sánchez (2000) señala que diversos autores proponen un modelo alternativo de promoción de la salud y es el modelo de actividad física para toda la vida (Lifetiern Physical Activity Model), modelo que se basa en la importancia de generar hábitos cotidianos de práctica de ejercicio físico que acompañen al sujeto toda su vida, destacándose la importancia de éstos en contra del sedentarismo incluso aunque no supongan un ejercicio vigoroso diario. Lo que nos lleva al paradigma de envejecimiento activo.

1.2.2. Factores determinantes de la salud y la calidad de vida

Conservar, mejorar y promocionar la salud implica el conocimiento de los diferentes factores que pueden afectar a ésta. Diversos autores como Latorre y Herrador (2003); Sánchez (1998) y Mendoza, Sagrera y Batista (1994), han intentado describir los factores determinantes del estado de salud y calidad de vida de los individuos, que concretamos en los siguientes:

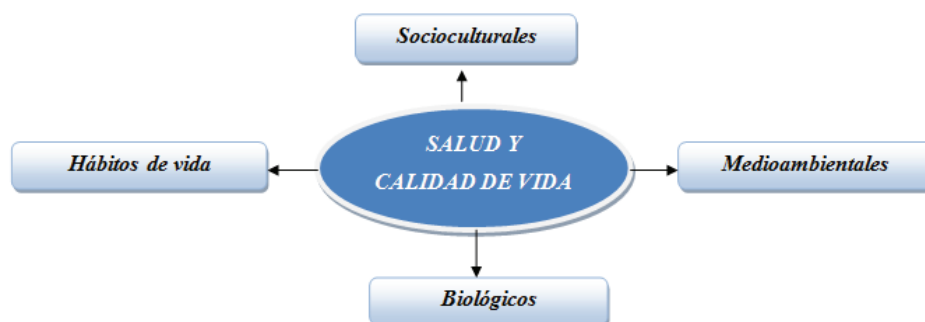


Figura 6. Factores determinantes de la salud humana.

Dentro de los factores medioambientales que pueden afectar negativamente a nuestra salud podemos destacar las agresiones al medioambiente: la contaminación atmosférica y su efecto negativo directo sobre la salud respiratoria y el daño indirecto a través de la reducción de la capa de ozono, la contaminación acústica, la degradación de la fauna y flora, etc. Los problemas medioambientales pueden suponer entre un 10 al 25% de los problemas de salud de las personas (Lalonde, 1974). No es posible promocionar la salud de los ciudadanos si no garantizamos un desarrollo sostenible compatible con el medioambiente, los recursos naturales, la redistribución de la riqueza y el equilibrio demográfico.

Por otro lado, Mendoza y López (1993) consideran que los hábitos de vida son los responsables de aproximadamente el 40% de los problemas de salud de la población, dentro de los cuales destacamos como más importantes: la actividad física, el consumo de alcohol, tabaco y los hábitos nutricionales. Los factores socioculturales están íntimamente unidos en ciertos casos con los hábitos de vida, un ejemplo muy actual en nuestra cultura es el poder mediático de los medios de comunicación de masas que sin duda ejercen una gran influencia (positiva o negativa) en nuestros hábitos de vida. Por otro lado, el sistema sanitario es responsable directo del aumento de la expectativa de vida de la población actual. En todo caso, una consideración sociocultural evidente es la situación laboral y económica de la ciudadanía, que va a garantizar unos mínimos de prestaciones básicas esenciales para el bienestar. El trabajo es un elemento patógeno, así, tanto el número de horas de la jornada laboral como el trabajo a turnos y con nocturnidad (complementos

específicos de determinadas nóminas de trabajadores) afectan ineludiblemente a la salud y a la calidad de vida. A su vez, la privación económica daña enormemente las posibilidades y la calidad de vida de los individuos. En este sentido, una vivienda digna y un entorno adecuado tiene una influencia positiva en la calidad de vida. Además, la propia estima y dignidad son también elementos importantes en la vida de cualquier persona, independientemente de la edad. Por último, sin duda los aspectos biológicos, cuya máxima expresión la encontramos en el genotipo individual, van a marcar considerablemente el estado de salud a lo largo de toda nuestra vida.

La determinación del nivel de salud de los ciudadanos, se realiza a través de los valores e índices de mortalidad y morbilidad (número de enfermos). En las últimas décadas, la población mayor española ha experimentado un crecimiento muy considerable. El número de personas mayores de 65 años se ha duplicado en los últimos treinta años del siglo XX, pasando de 3.3 millones de personas en 1970 (un 9.7 por ciento de la población total) a más de 6.6 millones en 2000 (16.6 por ciento de la población total). El grupo constituido por las personas de 80 y más años se ha duplicado en sólo veinte años (los transcurridos entre 1970 y 1990) pasando de medio millón a más de 1.1 millones de personas, y todo hace prever que su número superará los 2.9 millones en el año 2016, lo que en términos relativos supone que, para esa fecha, el 6.1 por 100 de los españoles tendrán más de 80 años. (INE, 2001).

Evolución proyectada de la población mayor española por tramos de edad, 2001-2026

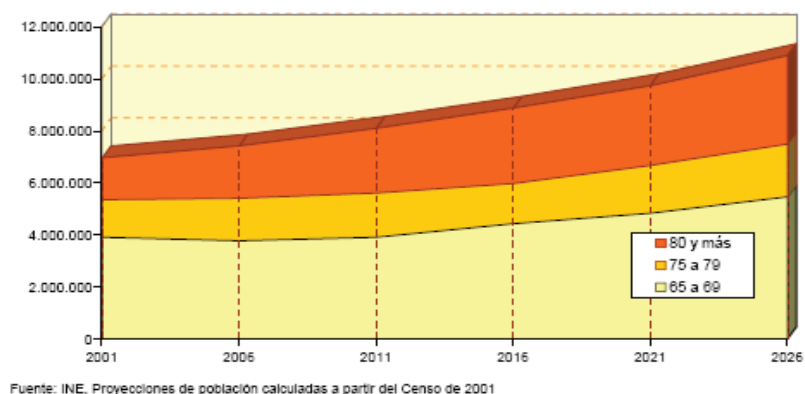


Figura 7. Evolución de la población mayor española por tramos de edad, 2001-2026. INE, 2001.

Por tanto, la calidad de vida conjuga ineludiblemente una vida con los mayores niveles de autonomía, retrasando al máximo la dependencia, por lo que el análisis de los elementos que determinan la salud y la calidad de vida en personas adultas es esencial para identificar los marcadores psicobiológicos y sociales que conducen a un envejecimiento óptimo. La pérdida de movilidad, la ausencia de relaciones familiares, de actividades diarias y de comunicación junto con recursos económicos insuficientes, son factores que contribuyen a disminuir la calidad de vida (Latorre, 2008).

1.2.3. Hábitos y estilos de vida saludables en relación con la actividad física

Sánchez (1998) describe que el estilo de vida saludable es aquél que se relaciona con una nutrición adecuada, la práctica de ejercicio físico regular, pautas de descanso y relaciones sociales adecuadas y por supuesto la eliminación de hábitos de vida poco saludables: alcohol, tabaco y drogas. La actividad física es un complemento más de la salud corporal, íntimamente relacionada con los hábitos de vida sana y la higiene personal. El hábito de actividad física y un estilo de vida dinámica y activa son un elemento de mejora y protección de la salud contra muchas enfermedades sobre todo y como indica el ACSM (1999), como protección contra las enfermedades coronarias, principal causa de muerte de los países industrializados. Algunos autores (Latorre y Herrador, 2003; Mcardle, Kactch y Kacth, 1990; Escolar, Pérez y Corrales, 2003) han descrito una serie de beneficios de la práctica regular de ejercicio físico y deportivo:

- A nivel orgánico: aumento de la elasticidad y movilidad articular. Mayor coordinación, habilidad y capacidad de reacción. Ganancia muscular la cual se traduce en el aumento del metabolismo, que a su vez produce una disminución de la grasa corporal (prevención de la obesidad y sus consecuencias). Aumento de la resistencia a la fatiga corporal (cansancio).

- A nivel cardíaco: se aprecia un aumento de la resistencia orgánica, mejoría de la circulación, regulación del pulso y disminución de la presión arterial.
- A nivel pulmonar: se aprecia mejoría de la capacidad pulmonar y consiguiente oxigenación. Aumenta su capacidad, el funcionamiento de alvéolos y el intercambio la presión arterial, mejora la eficiencia del funcionamiento del corazón y disminuye el riesgo de arritmias cardíacas (ritmo irregular del corazón).
- A nivel metabólico: disminuye la producción de ácido láctico, la concentración de triglicéridos, colesterol y LDL (colesterol malo), ayuda a disminuir y mantener un peso corporal saludable, normaliza la tolerancia a la glucosa (azúcar), aumenta la capacidad de utilización de grasas como fuente de energía, el consumo de calorías, la concentración de HDL (colesterol bueno) y mejora el funcionamiento de la insulina.
- A nivel de la sangre: reduce la coagulabilidad de la sangre.
- A nivel neuro-endocrino: disminuye la producción de adrenalina (catecolaminas), aumenta la producción de sudor, la tolerancia a los ambientes cálidos y la producción de endorfinas (hormona ligada a la sensación de bienestar).
- A nivel del sistema nervioso: mejora el tono muscular, los reflejos y la coordinación.
- A nivel gastrointestinal: mejora el funcionamiento intestinal y ayuda a prevenir el cáncer de colon.

- A nivel osteomuscular: incrementa la fuerza, el número de terminaciones sanguíneas en el músculo esquelético, mejora la estructura, función y estabilidad de ligamentos, tendones y articulaciones, previene la osteoporosis y mejora la postura. Desarrollo de la fuerza muscular que a su vez condiciona un aumento de la fuerza ósea (aumento de la densidad óseo-mineral) con lo cual se previene la osteoporosis.
- A nivel psíquico: incrementa la capacidad de fuerza de voluntad y de autocontrol, disminuye la ansiedad, el estrés, la agresividad y la depresión, estimula la creatividad, la capacidad afectiva y mejora la memoria y autoestima de la persona

Además, Carbonell, Aparicio y Delgado (2010) tras una profunda revisión bibliográfica destacan entre otros los siguientes beneficios del ejercicio físico en las personas mayores:

- Reduce la incidencia de todas las enfermedades cardiovasculares en general, mediante la disminución y prevención de los factores de riesgo asociados (Audelin, Savage y Ades, 2008; Thompson et al., 2003).
- Favorece el fortalecimiento muscular, lo que afecta directamente a la funcionalidad física del individuo (Hunter, McCarthy y Bamman, 2004).

- Produce un incremento de la funcionalidad física y como consecuencia, favorece una mejora de la autoeficacia y autoestima (Hunter et al., 2004; Mänty et al., 2009).
- Reduce la incidencia de algunos tipos de cáncer, especialmente los de mama, colon y páncreas (Courneya y Harvinen, 2007, Nilsen, Romundstad, Petersen, Gunnell y Vatten, 2008).

Por tanto, hoy día, la práctica de ejercicio físico y deportivo se convierte más que en la simple ocupación del tiempo libre es una necesidad vital cotidiana, que duplica sus beneficios si está acompañada de la adopción de otros hábitos de vida saludables asociados (Latorre, 2008). Pero la actividad física puede llevar implícitos ciertos riesgos cuando está mal prescrita y orientada. Devis (2000) indica que la actividad física orientada hacia la salud presenta tres objetivos:

- Desarrollar la capacidad física orgánica saludable.
- Conservar dicha capacidad el mayor tiempo posible como elemento preventivo.
- Corregir las deficiencias existentes a través de ejercicios de rehabilitación.

En general, el ejercicio físico adecuado para la salud, está más en consonancia con una actividad moderada y continua, apreciándose sus mayores beneficios cuando se pasa desde una situación de sedentario a niveles moderados de actividad física; disminuyendo los mismos cuando se pasa a niveles altos de entrenamiento físico (Sallis y McKenzie, 1991; Blair et

al., 1989). Por ello, la relación a mayor nivel de condición física mayor salud es difícilmente asumible. Lo que sí parece ser cierto es que la poca actividad física impide el desarrollo normal del sistema psicomotor y que también cargas intensivas y pesadas de entrenamiento durante muchos años, resultan perjudiciales para la salud (Macek, 1985).

Una adecuada prescripción de ejercicio físico y deportivo saludable debe considerar aspectos esenciales de duración, intensidad, frecuencia y progresión. El exceso de estos parámetros, aunque puede incrementar la mejora de determinados aspectos relacionados con el rendimiento, puede incrementar paralelamente los riesgos como son las lesiones del aparato locomotor, alteraciones cardiacas, desarreglos psicológicos derivados de la práctica física y así se pueden encontrar problemas de adicción al ejercicio y trastornos alimenticios como la bulimia y la anorexia (Latorre y Herrador, 2003; Sánchez, 1998). La actividad física y deportiva aislada, esporádica y no controlada puede suponer un riesgo para la salud.

1.2.4. Actividad física, salud y envejecimiento

A lo largo de la historia del ser humano, evitar los efectos negativos del envejecimiento y retrasar la muerte son dos objetivos que han suscitado gran interés (Pérez, Gázquez, Molero y Mercader, 2012).

Actualmente, la inactividad física es considerada por algunos de los más prestigiosos investigadores del ámbito de la salud y las ciencias del deporte

como uno de los principales, sino el mayor, de los problemas de salud pública del siglo XXI (Pate, Pratt y Blair, 1995).

En un estudio longitudinal realizado con más de 50.000 personas adultas, Blair (2009) encontró que la “fracción atribuible” a la baja condición física cardiovascular (16-17%) era el mayor de todos los factores de riesgo incluidos en el estudio (obesidad, tabaco, hipertensión, colesterol y diabetes). Estos datos indican que de cada 100 personas muertas, 16 ó 17 podían haber evitado morir si ese factor de riesgo específico, la inactividad física, no hubiera estado presente.

Por este motivo, tanto la práctica como la prescripción adecuada de ejercicio físico han incorporado progresivamente funciones científicas y programáticas que permiten reducir el impacto del sedentarismo y de las patologías asociadas, aumentando el nivel de salud y de bienestar de la población (ACSM, 1998; ACSM, 2000).

Los beneficios de la actividad física sobre la salud son evidentes pero, ni todos los grupos de población responden de forma similar al ejercicio, ni se puede planificar la intervención de igual manera (Ara et al., 2006; Metter, Talbot, Schrager y Conwit, 2002; Myers, 2003).

Los programas de ejercicio físico deben dirigirse fundamentalmente a aquellos componentes de la condición física más relacionados con la salud: composición corporal, resistencia cardiorrespiratoria, fuerza y resistencia muscular y flexibilidad (Matute-Llorente, Rodríguez y Casajús, 2011). Algunos aspectos relacionados con la salud y el estado biológico de la persona se ha

observado que se relacionan de forma estrecha con el grado de condición física (la morbilidad por causas cardiovasculares es menor entre aquéllos que tienen una mayor condición física o que son más funcionales). Por tanto, parece evidente que otro aspecto a tener en cuenta a la hora de clasificar a las personas mayores debería ser su nivel de condición física (Ara, Garatachea, Vila-Maldonado y Gómez-Cabello 2011).

Uno de los pilares básicos para el estudio del envejecimiento activo ha sido el análisis de los niveles de actividad física regular y más en concreto la forma en que éstos colaboran y favorecen el mantenimiento de la autonomía e independencia de las personas mayores (Ara et al., 2011).

Tanto la actividad física como los programas específicos de entrenamiento son capaces de revertir (al menos parcialmente) los cambios de la composición corporal en personas mayores inicialmente sedentarias, lo que parece indicar que un estilo de vida activo es capaz de preservar la masa muscular, masa grasa y masa ósea en unos niveles saludables. Además, también se ha demostrado que aquellas personas físicamente activas a lo largo de la vida tienen menor riesgo de sufrir patologías asociadas a la composición corporal (sarcopenia, sobrepeso-obesidad y osteoporosis) que aquellas personas con un estilo de vida sedentario (Gómez-Cabello, Rodríguez, Vila-Maldonado, Casajús y Ara 2012).

Según diversos estudios, las personas mayores que realizan ejercicio físico sufren menor número de caídas, lesiones y fracturas que los ancianos sedentarios (Gregg et al., 2003). La práctica de la carrera de resistencia se ha

demostrado beneficiosa para la promoción de la salud en población de mediana edad y mayores. Chomistek, Chiuve, Jensen, Cook y Rimm (2011) recomiendan ejercicios de alta intensidad para mejorar determinados biomarcadores cardiovasculares, así la realización de 3 horas semanales de actividad física intensa se asocia con un riesgo 22% menor de infarto de miocardio entre los hombres.

En este sentido, la edad y el ejercicio vigoroso interactúan para alterar la adiposidad de los sujetos, en consecuencia, la actividad física vigorosa debe aumentarse con la edad para prevenir el incremento de peso (Williams y Pate, 2005). Latorre, Salas y Soto (2012) destacan una composición corporal saludable en atletas veteranos. Sin embargo, a pesar de estos beneficios, unas personas pueden entrenarse sin límites, en grados no saludables y compulsivos, para convertir el ejercicio en algunos casos en perjudicial (Yates, 1991; Pope, Katz y Hudson 1993; Hausenblas y Symons, 2002; Glass et al., 2004). Así, el riesgo de padecer una lesión músculo esquelética es una de las consecuencias no deseadas del ejercicio físico a medida que avanza la edad. Tanto los atletas jóvenes como los veteranos, parecen tener un riesgo más elevado que el resto de población para presentar tales lesiones (Alvero, 2008). Es probable que estas tasas de lesiones en deportistas recreativos sean mayores debido a que los atletas profesionales tienen mejor acondicionamiento físico, utilizan equipos de protección permanente, su entrenamiento es controlado y tienen una mejor técnica deportiva.

En todo caso, Pérez et al. (2012) recogen que la práctica regular de ejercicio adecuadamente prescrito, contribuye a la prevención y al control de numerosas patologías asociadas con el envejecimiento como la hipertensión arterial, la osteoporosis o la cardiopatía isquémica (González y Vaquero, 2000); mejora el equilibrio, la fuerza, flexibilidad y movilidad, al tiempo que mejora también la nutrición y disminuye la pérdida de masa ósea y de fuerza muscular (Martínez y Gómez, 2001); produce cambios positivos en el estado de ánimo (Dishman, 1994); reduce el estrés y la ansiedad (Etnier et al., 1997); reduce los síntomas depresivos (Wilson-Escalante, Sánchez-Rodríguez y Mendoza-Núñez, 2009); mejora el funcionamiento cognitivo (De Gracia y Marcó, 2000); y, en general, se relaciona con un aumento de la calidad y la esperanza de vida (Danner y Edward, 1992; Almeida, Salgado y Nogueira, 2011).

Fernández, Caprara, Íñiguez y García (2005), afirman además que la práctica regular de ejercicio físico puede proporcionar una visión más positiva, que permite a las personas, verse más capaces de afrontar el proceso de envejecimiento, y que elimina las imágenes negativas de esta etapa de la vida.

En este sentido Beas, Centeno y Rosety (2009), destacan que la práctica regular de ejercicio físico aumenta la longevidad de las personas con una vejez más activa y con una mayor calidad de vida.

Además, se ha podido comprobar que el ejercicio físico practicado moderadamente, puede llegar a tener un efecto positivo sobre el funcionamiento de los mecanismos antioxidantes encargados de retrasar los

signos del envejecimiento (Fisher- Wellman y Bloomer, 2009; Radak, Chung y Goto, 2008).

Por tanto, la realización de ejercicios físicos de forma regular, a partir de un patrón específico con el fin de generar resultados deseables, contribuye a la prevención de los efectos negativos del envejecimiento, mejora la capacidad funcional y la salud. Por tanto, la actividad física puede prevenir enfermedades, discapacidades y contribuir en el bienestar de las personas mayores (Valbuena y Fernández, 2007; Clemente y Jeckel, 1998). Pérez y Brito (2009) resaltan la necesidad de la existencia de una planificación adecuada a las características personales de los mayores.

La OMS (2010) establece las siguientes recomendaciones de actividad física para personas adultas:

Para los adultos de este grupo de edades (18 a 64 años), la actividad física consiste en actividades recreativas o de ocio, desplazamientos (por ejemplo, paseos a pie o en bicicleta), actividades ocupacionales (es decir, trabajo), tareas domésticas, juegos, deportes o ejercicios programados en el contexto de las actividades diarias, familiares y comunitarias.

Con el fin de mejorar las funciones cardiorrespiratorias y musculares, la salud ósea y reducir el riesgo de enfermedades no transmisibles y la depresión, se recomienda que:

1. Los adultos de 18 a 64 años deberían acumular un mínimo de 150 minutos semanales de actividad física aeróbica moderada, o bien 75 minutos

de actividad física aeróbica vigorosa cada semana, o bien una combinación equivalente de actividades moderadas y vigorosas.

2. La actividad aeróbica se practicará en sesiones de 10 minutos de duración, como mínimo.

3. A fin de obtener aún mayores beneficios para la salud, los adultos de este grupo de edades deben aumentar hasta 300 minutos por semana la práctica de actividad física moderada aeróbica, o bien hasta 150 minutos semanales de actividad física intensa aeróbica, o una combinación equivalente de actividad moderada y vigorosa.

4. Dos veces o más por semana, deben realizar actividades de fortalecimiento de los grandes grupos musculares.

Además, el ACSM y el American Heart Association establecen los siguientes criterios de prescripción de ejercicio físico en personas adultas sanas para mejorar y mantener la salud (Haskell, et al., 2007): 30 minutos de ejercicio aeróbico moderado (por ejemplo, caminar rápido) cinco días a la semana ó 20 minutos de ejercicio aeróbico vigoroso (por ejemplo, carrera de fondo) tres días a la semana, o una combinación de ambos tipos de trabajo. Por ejemplo, una persona puede cumplir con la recomendación de caminar a paso rápido durante 30 minutos dos veces durante la semana y luego trotar durante 20 minutos en otros dos días. Además, todos los adultos deben realizar actividades que mantengan o incrementen la fuerza y resistencia muscular un mínimo de dos días a la semana. Debido a la relación dosis-respuesta entre la actividad física y la salud, las personas que deseen mejorar su condición física

personal, reducir su riesgo de enfermedades crónicas y discapacidades o prevenir el aumento de peso poco saludable pueden exceder de las recomendaciones mínimas de actividad física.



Por ello, no sólo es necesario intervenir en las diversas enfermedades asociadas a la vejez, sino también promover un estilo de vida más saludable para evitarlas (Gázquez, Pérez-Fuentes, Lucas y Yuste, 2008). El modo de envejecer de cada individuo estará determinado, en gran parte, por factores ambientales y estilos de vida, de ahí el interés por identificar aquellas variables que acompañan a un envejecimiento activo y saludable (Frankel, Bean y Frontera, 2006). Así, el ejercicio físico, como hábito de vida saludable, puede constituir la mejor herramienta para retrasar y prevenir las consecuencias del envejecimiento, y para mantener un adecuado grado de funcionalidad que ayude a mejorar las funciones orgánicas (Castillo, Ortega y Ruiz, 2005).

La OMS (2002) define el “envejecimiento activo” como "el proceso de optimización de oportunidades para el bienestar físico, social y mental en el transcurso de la vida con objeto de ampliar la esperanza de vida sana, la productividad y la calidad de vida en la vejez".

Pues bien, el ejercicio físico es una de las alternativas disponibles para el ocio saludable y que actualmente ha comenzado a proliferar su demanda sobre todo en personas de edad avanzada. Tanto es así, que según el Instituto Nacional de Estadística (2003), la segunda actividad diaria de ocio más realizada por las personas mayores es el ejercicio físico, dedicándole alrededor de una hora al día de media (García, 2006; Jamet, 1998).

Un estudio sobre hábitos deportivos en España, en el año 2005, indica que el 17% de las personas entre 65 y 74 años practicaban ejercicio físico y deporte (García, 2006). Por lo que se puede observar una evolución positiva a tales efectos si comparamos estas cifras con las correspondientes a décadas anteriores.



Por tanto, es necesario avanzar en el estudio de los criterios adecuados de prescripción de ejercicio físico en personas mayores y en particular analizar si la práctica de una actividad deportiva como la carrera de fondo es deseable desde el punto de vista de la promoción de la salud y como estilo de envejecimiento activo y saludable.

1.3. Riesgos psicosociales de la práctica de ejercicio físico y atletas veteranos



Como comentábamos anteriormente, en las últimas décadas ha aumentado el número de participantes en carreras populares de resistencia, sobre todo, de atletas de categoría veterano (por encima de 35 años) así como el número de pruebas organizadas. En la carrera internacional de San Antón de Jaén en su edición del 2011, el 50.05% del total de 3.990 atletas, eran de categoría veterano, de los cuales el 43.15% eran hombres y el 6.89% mujeres. El fenómeno popular del Jogging que se inició en los años 70 en EEUU, respondía según Carmack y Martens (1979) a la satisfacción de las siguientes necesidades fundamentales: salud física, salud psicológica, logro de metas, recompensas tangibles, influencias sociales, disponibilidad y motivos diversos. La fácil disponibilidad que supone realizar un deporte individual, es un factor que influye notablemente en el gran desarrollo de la carrera de resistencia en las sociedades actuales, en donde la falta de tiempo es un condicionante

importante. Además, para Llopis y Llopis (2006) y Zmijewski y Howard (2003) la razón principal para participar en estas carreras populares de resistencia es la satisfacción que produce. Satisfacción vinculada en cierto modo al contexto de interacción social que sucede en estos eventos y a la búsqueda del resultado deportivo, todo ello, genera en el participante de la carrera de resistencia una adherencia importante.

El ejercicio físico es tanto física como psicológicamente beneficioso para la salud (Bouchard et al., 1994). Sin embargo, a pesar de estos beneficios, unas personas pueden entrenarse sin límites, en grados no saludables y compulsivos, para convertir el ejercicio en algunos casos en perjudicial (Yates, 1991; Szabo, 2000, Pope et al., 1993; Hausenblas y Symons, 2002, Glass et al., 2004). En la dependencia del ejercicio físico, el sujeto realiza éste a pesar de una aparente dificultad, como una lesión o una enfermedad que normalmente le impide participar (Modolo et al., 2011). Se podría considerar la adicción al ejercicio físico o al deporte como un problema psicosocial y sanitario. Estas “adicciones sin droga” surgen como una actividad, aparentemente inocua, que realiza el sujeto de manera repetitiva y que le producen satisfacción, consecución de algún objetivo y una gran sensación de control (Muñoz y Gómez, 2003).

Al igual que con otras conductas adictivas, una definición estándar de la dependencia del ejercicio no existe (Johnson, 1995). Definiciones de dependencia al ejercicio físico han incluido los factores de comportamiento (por ejemplo, frecuencia de ejercicio), los factores psicológicos (por ejemplo, el compromiso patológico), y factores fisiológicos (por ejemplo, tolerancia)

(Hausenblas y Symons, 2002). Sin embargo, la definición de mayor reconocimiento ha sido propuesta por Veale (1987), que recomienda un conjunto de estándares para el diagnóstico de la dependencia basado en el Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales (DSM) y que incluye un criterio biomédico (por ejemplo, tolerancia, abstinencia) y otro desde la perspectiva psicosocial (por ejemplo, la interferencia con el funcionamiento social y ocupacional). Según Glasser (1976), la adicción a la actividad física puede ser definida como una adicción psicológica y/o fisiológica a un régimen regular de actividad física, caracterizada por síndrome de abstinencia después de 24 ó 36 horas sin ejercicio. Otro fenómeno importante que caracteriza la adicción a la actividad física es que ésta sustituye a otro tipo de comportamientos (trabajo, relaciones con la familia y los hijos, hábitos de salud), por lo que interfiere extraordinariamente en la vida del adicto. Uno de los primeros indicios que hicieron sospechar la existencia de algún tipo de adicción a la actividad física de resistencia se obtuvo en 1970, cuando Baekeland encontró una enorme dificultad por parte de las personas que practicaban regularmente algún deporte de resistencia para abandonar el ejercicio durante unos días.

En el ámbito de la adicción, es preciso diferenciar dos conceptos, por un lado la adicción positiva que Glasser (1976) la define en relación con los cambios benignos física y psicológicamente producidos por el ejercicio físico regular. Por otro lado, encontramos el concepto de adicción negativa, caracterizada por tres consecuencias fundamentales: es empleada como técnica de afrontamiento, y no como búsqueda de estímulos gratificantes, está

asociada a la aparición de síntomas de abstinencia, e interfiere con el trabajo y las responsabilidades sociales y familiares (Morgan, 1979). Cox y Orford (2004) reconocieron que el ejercicio excesivo puede, de hecho, tener resultados negativos, que incluyen los riesgos físicos de lesiones a largo plazo, psicológicos a corto plazo (por ejemplo, depresión e irritabilidad), y los temores experimentados cuando los individuos no se pueden ejercitar. La línea iniciada por Morgan (1979) ha sido continuada posteriormente por otros autores, quienes han diseñado escalas y cuestionarios específicos (Negative Addiction Scale de Hailey y Bailey, 1982; Motivations of Marathoners Scales de Masters, Ogles y Jolton 1993; Running Addiction Scale de Chapman y De Castro, 1990; Exercise Dependence Questionnaire de Ogden, Veale y Summers, 1997) para determinar la magnitud de la adicción y de los fenómenos asociados (especialmente el síndrome de abstinencia), y tratar de encontrar variables predictoras de la adicción, dentro de la población que practica alguna actividad física. Por tanto, la dependencia a la práctica deportiva puede desencadenar una reducción de la calidad de vida (Ardilla, 2003), afectando a la salud física (correr estando lesionado o enfermo, pese a la prohibición médica) y psicosocial (deterioro de la vida social, personal y procesos de ansiedad y concentración) (Meeusen, Watson, Hasegawa, Roelands y Piacentini, 2006; Bamber, Cockerill, Rodgers y Carroll, 2000).

Hay varias hipótesis sobre la naturaleza de las adicciones. Murphy (1993) describe tres explicaciones de naturaleza psicofisiológica que influyen en la adicción o dependencia al ejercicio físico: el efecto termogénico del ejercicio físico, la influencia de las catecolaminas y la hipótesis de las

endorfinas. El ejercicio aumenta la temperatura corporal, lo que se traduce en una disminución del tono muscular y la ansiedad somática. La hipótesis de las catecolaminas sugiere que la actividad física se asocia con la liberación de catecolaminas que controlan la atención, el estado de ánimo, los movimientos, y las respuestas de los sistemas endocrino y cardiovascular. Un alto nivel de catecolaminas se relaciona con un estado de euforia y buen humor, por lo que supone que la adicción al ejercicio es el resultado de una liberación elevada de catecolaminas y la inducida por la activación excesiva del sistema nervioso simpático. Por último, la hipótesis de las endorfinas es la más conocida y estudiada empíricamente. Esta hipótesis asume que el ejercicio físico se asocia con la producción de endorfinas endógenas que promueven el buen humor y estado de euforia, estado psicológico que los atletas sienten durante o después de intensas sesiones de entrenamiento.

Los síntomas de la adicción (ansiedad, inquietud, un sentimiento de culpa, tensión y malestar, apatía, pereza, falta de apetito, insomnio, y dolores de cabeza) aparecen en los atletas en 24 a 36 horas después de perderse una sesión de entrenamiento prevista (Aidman y Woollard, 2003). Se ha sugerido también que los síntomas de abstinencia sólo se presentan cuando no se puede realizar actividad física en el momento en que estaba planeado. Si el sujeto no ha planeado correr en uno o dos días, no aparece el síndrome de abstinencia (Sachs y Pargman, 1985). Por tanto, la presencia de síntomas de abstinencia podría estar modulada por las expectativas del sujeto.

La dependencia del ejercicio puede concurrir también con trastornos de la alimentación y de la imagen corporal (Modolo et al., 2011). Los sujetos que

realizan un ejercicio excesivo muestran una alta preocupación con el peso y su apariencia corporal; siendo dicha preocupación factible de clasificarse como un desorden del espectro obsesivo-compulsivo del tipo dismórfico corporal (Arbinaga, 2004). Además, existe una relación entre el exceso de entrenamiento y la anorexia nerviosa, así, los signos de la adicción a los deportes se encuentran en el 48% de las mujeres que sufren de anorexia nerviosa (Krivoschekov y Lushnikov, 2011). Los individuos con trastornos de la imagen del cuerpo también pueden desarrollar cambios fisiológicos y psicológicos negativos similares a los desarrollados por el sujeto dependiente al ejercicio físico durante la privación, ya que el ejercicio físico se utiliza en personas con trastornos de la imagen corporal, para ganar o perder masa corporal y en un intento de atenuar la insatisfacción con su apariencia física (Moreira, López y Mello, 2010). Por tanto, la práctica compulsiva de ejercicio físico es un fuerte predictor de la satisfacción del cuerpo (Hausenblas y Symons, 2002). Con la edad, es posible llegar a ser dependiente del ejercicio físico para intentar contrarrestar el efecto de los hábitos de vida adquiridos y el envejecimiento sobre el aspecto físico (Dionne y Davis, 2004; Swami y Tovee, 2007).

La prevalencia de dependencia del ejercicio varía de unos trabajos a otros y, de forma genérica, puede afirmarse que no existen estudios epidemiológicos que faciliten una visión de conjunto (Arbinaga y Caracuel, 2007; Modolo et al., 2011). Anderson, Basson y Geils (1997) han demostrado una prevalencia del 22% en los corredores de ambos sexos. El 26% de 240 hombres y el 25% de 84 mujeres corredoras consideraban que el ejercicio era

un acto obligado en ellos (Slay, Hayaki y Napolitano, 1998), y el 77% de una muestra de 40 sujetos corredores se consideraron con una “moderada o alta dependencia a correr” (Thornton y Scott, 1995).

Se han realizado bastantes estudios sobre dependencia al ejercicio físico (Lopes, Marques y Aparecido, 2010; Niven, Rendell y Chisholm, 2008; Aidman y Woollard, 2002; Pierce, Rohaly y Fritchley 1997; Ogles, Masters y Richardson, 1995; Furst y Germone, 1993; Bonaparte, 1989; Estok y Rudy, 1986), sin embargo, los atletas veteranos no han sido estudiados en el contexto de la dependencia al ejercicio físico. Con la edad, las personas adquieren compromisos y responsabilidades que generan estrés físico y mental, lo que puede dar lugar a que los sujetos busquen fuentes de liberación de estrés, todo ello, unido a la necesidad social de mantener una apariencia física pese al paso de los años, podría llevar a determinados deportistas veteranos a ser dependientes del ejercicio físico. Además, la manera más sencilla, independiente y económica de hacer ejercicio es la carrera, siendo su práctica muy importante en personas adultas, las cuales la practican en determinadas circunstancias de manera organizada y dirigida a la competición recreativa. Todos estos aspectos nos llevan a plantearnos si este nuevo perfil de deportista, el atleta veterano, podría presentar dependencia al ejercicio físico.

1.4. Composición corporal y envejecimiento

El envejecimiento es un proceso multi-factorial caracterizado por multitud de cambios, entre los que se encuentra la composición corporal (Gómez-Cabello et al., 2012).

Destacamos la sarcopenia (del griego “pobreza de músculo”), un término acuñado Rosenberg (1989) y que hace referencia a la pérdida de masa y potencia muscular que ocurre durante el envejecimiento. Esta pérdida es universal, es decir ocurre siempre con el paso de los años, incluso en ancianos que realizan una actividad deportiva intensa (Doherty, 2003). Existe una clara relación entre la pérdida de masa y potencia muscular y la pérdida de independencia funcional, que contribuye a las caídas, fracturas y necesidad de institucionalización (Roubenoff y Hughes, 2000). Existe a su vez una relación directa entre la fuerza muscular de las pantorrillas y la capacidad y velocidad de marcha (Bendall, Basse y Pearson, 1989). El hecho de que todavía no haya un consenso en el nivel de masa muscular por debajo del cual diagnosticar la sarcopenia, hace que la prevalencia de esta patología pueda tener grandes variaciones entre estudios (Gómez-Cabello et al., 2012).

Hay unanimidad en que la masa corporal aumenta a medida que incrementa la edad (Guo, Zeller, Chumlea y Siervogel, 1999) y posteriormente disminuye o permanece estable en la vejez (Carmelli, McElroy y Rosenman, 1991).

La masa grasa, por contra, tiende a aumentar en las personas mayores (Chen et al., 2008; Coin et al., 2008; Raguso et al., 2006). Respecto al peso, los resultados son contradictorios, encontrando estudios donde éste permanece relativamente constante (Raguso et al., 2006; Rossi et al., 2008), mientras que en otros se incrementa (Kyle et al., 2006; Sánchez-García et al., 2007) o bien disminuye (Dey, Bosaeus, Lissner y Steen, 2009; Perissinotto, Pisent, Sergi, Grigoletto y ILSA Working Group, 2002) con la edad.

También es importante destacar en el envejecimiento la osteoporosis. Es una enfermedad esquelética vinculada a la edad, caracterizada por una reducida masa ósea y un deterioro del micro-arquitectura del tejido óseo, con un consecuente aumento de la fragilidad de los huesos y susceptibilidad a la fractura de las personas que la padecen (Consensus development conference, 1993).

Para numerosas personas tratar de modificar el peso de su cuerpo o la apariencia del mismo es una de las motivaciones principales por las cuales hacen actividad física. Los practicantes de deportes competitivos no escapan a esta tendencia y en muchos casos, la mejora del rendimiento añade una presión adicional al deseo de aumentar o reducir su peso.

El aumento de los niveles de grasa corporal con la edad contribuye al desarrollo de enfermedades cardiovasculares y metabólicas (Poehlman et al., 1995). La ganancia de peso en personas de mediana edad produce un aumento de la grasa intra-abdominal (Shimoke et al., 1989), que se asocia con factores de riesgo de enfermedad cardíaca coronaria, incluyendo la resistencia

a la insulina, dislipoproteinemia e hipertensión (Terry, Wood, Haskell, Stefanick y Krauss, 1989). A su vez, la obesidad se ha relacionado con un incremento del riesgo de padecer diabetes, hipertensión, dislipemias, enfermedad cardiovascular, ciertos tipos de cáncer (Heber, 2010) e insuficiencia cardiaca (Kannel, Plehn y Cupples, 1988).

Por tanto, la composición corporal se deteriora con la edad y puede estar afectada por el tipo de entrenamiento. En comparación con atletas jóvenes, la grasa corporal de atletas veteranos es más alta y con el paso de los años, se incrementa significativamente, reduciéndose a su vez el peso libre de grasa. En comparación con los corredores de élite jóvenes, el porcentaje de grasa de los corredores de 40-75 años es un 10.5% mayor (Pollock, Foster, Knapp, Rod y Schmidt, 1987). En personas de menos de 50 años, tanto el IMC como la circunferencia de la cintura y cadera se incrementan incluso en los sujetos más activos, sin embargo, la carrera de resistencia reduce estos parámetros con la edad (Williams y Pate, 2005).

Teniendo en cuenta la relación entre composición corporal y rendimiento deportivo, las actividades deportivas establecen una estrecha relación entre la estructura física del atleta y las exigencias de la especialidad para el éxito competitivo. Aquellos deportes donde se debe transportar el peso a través de largas distancias, requieren mantener un peso bajo. Los corredores gastan menos energía si su peso corporal es reducido (Walberg-Ranki, 2000). Los estudios antropométricos de poblaciones determinadas posibilitan la obtención de datos importantes para la definición de tipologías características que permitan una adecuada prescripción del entrenamiento. Son muchos los

deportes que tienen definido su perfil antropométrico (Andreoli et al., 2001; Sands et al., 2005; Dunman, Morris, Nevill y Peyrebrune, 2006). Sin embargo, pocos estudios han centrado su interés en analizar otros niveles de práctica deportiva o grupos de edad y en particular de los atletas veteranos. Además, gran parte de esta población de deportistas se incorpora a la práctica atlética competitiva sin asesoramiento técnico ni sanitario, por lo que su salud se podría ver comprometida en la práctica de esta actividad por la presencia de factores de riesgo, en este caso, asociados con la composición corporal.

1.5. Condición física y envejecimiento



El paso de los años y la edad se han asociado con la fragilidad y la limitación funcional posiblemente debido a tres factores teóricamente independientes, pero entrelazados en realidad. Estos factores son: el envejecimiento como proceso biológico irreversible, el desacondicionamiento debido a la forma de vida más sedentaria y los efectos de la co-morbilidad (Rittweger, Kwiet y Felsenberg 2004).

En relación con la capacitación funcional y el envejecimiento, el rendimiento físico se puede evaluar en términos físicos de fuerza, velocidad y resistencia.

Diferentes estudios han verificado que se reduce la fuerza de prensión manual en mujeres y hombres conforme aumenta la edad (Araujo et al, 2008; Jansen et al., 2008). También ocurre en la fuerza de piernas, siendo esta pérdida mayor a la que se produce en la fuerza de brazos (Landers, Hunter, Wetzstein, Bamman y Weinsier, 2001).

Pero la pérdida de la velocidad y, más aún, de la resistencia, es más proporcional (Rittweger et al., 2004). Según Etnier (2001), la capacidad aeróbica es un parámetro físico que declina con la edad a partir de los 30 años de edad y Grimsmo, Arnesen y Maehlum (2010) destacan que el entrenamiento de resistencia durante toda la vida no frena el descenso de VO_{2max} por el envejecimiento, aunque el entrenamiento vigoroso es importante para atenuar ese declive. Pimentel, Gentile, Tanaka, Seals y Gates (2003) encontraron que en hombres entrenados en resistencia el declive producido antes de los 50 años era mínimo, pero su ratio absoluta de descenso tras esta edad era mayor que en sujetos sedentarios, aunque la relación relativa de descenso era menor.

La flexibilidad sufre una reducción progresiva, pero no lineal, conforme avanza la edad (Carbonell, Aparicio y Delgado, 2009). El efecto de la edad es específico para cada articulación y para cada movimiento articular (Araujo, 2008; Doriot y Wang, 2006). Los valores medios tienden a ser sistemáticamente mayores en mujeres que en hombres, incluso a edades tempranas (Barnes, Van Steyn y Fischer, 2001; Araujo, 2008), pero según otros autores el efecto del sexo es más débil que la edad (Doriot y Wang, 2006).

Por otro lado, Haber, Erbas, Hill y Wark (2008) demostraron que la mayoría de las variables que valoran el equilibrio tienen una relación no lineal con la edad. En cuanto al equilibrio estático, diferentes estudios han encontrado que las personas mayores son capaces de mantenerse menos tiempo en posición estática monopodal sin visión (Madhavan y Shields, 2005) que los jóvenes y presentan mayores desplazamientos del centro de gravedad

(Amiridis, Hatzitaki y Arabatzi, 2003). En posición estática bipodal, las personas mayores también presentan mayores desplazamientos del centro de presiones, tanto con ojos abiertos (Abrahamová y Hlavacka, 2008; Demura, Kitabayashi y Aoki, 2008), como con ojos cerrados (Abrahamová y Hlavacka, 2008) o en superficies inestables (Abrahamová y Hlavacka, 2008).

En relación al equilibrio dinámico, la persona mayor modifica el patrón de la locomoción, con una reducción de la velocidad de marcha (Begg y Sparrow, 2006; Hollman, Kovash, Kubik y Linbo, 2007), del tiempo de apoyo monopodal y de la longitud de zancada, y con un incremento del tiempo de apoyo bipodal (Laufer, 2005).

Los desórdenes de equilibrio se manifiestan en un bajo rendimiento en tareas tales como estar de pie, inclinarse, subir escaleras, caminar o responder a perturbaciones externas (Sturnieks, George y Lord, 2008), lo que muestra la necesidad de incluir el trabajo de equilibrio en las recomendaciones de ejercicio físico para personas mayores (Carbonell et al., 2009).

Por tanto, los beneficios del ejercicio físico sobre la salud, su efecto en el mantenimiento adecuado de la actividad funcional de las diferentes funciones orgánicas, el incremento de la expectativa de vida y los perjuicios que conlleva el sedentarismo, están ampliamente demostrados en la literatura científica, considerándose al ejercicio físico como una terapia antienvjecimiento (Castillo et al., 2005; Varo, Martínez y Martínez-González, 2003; Blain, Vuillemin, Blain, y Jeandel, 2000, American College of Sports Medicine Position Stand, 1998).

El proceso de envejecimiento en sí mismo causa una variedad de alteraciones fisiológicas como la disminución de la masa muscular, la masa ósea, la fuerza, la densidad ósea, y la función cardiovascular, con el consiguiente aumento de la masa grasa visceral y la grasa corporal total (Pyron, 2002; Singh, 2004). Varios estudios han establecido el papel del ejercicio en la prevención de tales disminuciones asociadas con el envejecimiento y a la sarcopenia (Hawkins, Wiswell y Marcell, 2003; Roubenoff y Hughes, 2000), siendo la forma física un importante predictor de mortalidad y morbilidad (Gulati et al., 2003; Myers et al., 2002). Así la fuerza muscular, en particular la de prensión manual es un predictor de limitaciones funcionales y discapacidad (Rantanen et al., 1999) y se asocia con una mayor morbilidad y mortalidad en diversas muestras de personas de mediana edad y ancianos (Ling et al., 2010; Bohannon, 2008; Metter et al., 2002). El descenso de la capacidad aeróbica se relaciona de igual manera con la independencia funcional y la calidad de vida, siendo un factor de protección de enfermedades cardiovasculares (Fleg et al., 2005). Por tanto, el trabajo de la fuerza junto con la capacidad aeróbica es parte de las recomendaciones de ejercicio físico en personas mayores. Por otro lado, y en relación con la composición corporal, el envejecimiento se asocia con un incremento de la sarcopenia y por tanto con reducción de la fuerza (Castillo et al, 2003). A su vez, con el envejecimiento, la grasa corporal total aumenta, así como los riesgos asociados (Baumgartner, 2000).

La competencia física declina con la edad, incluso en presencia del ejercicio meticuloso y exigente en toda la vida. Obviamente, los atletas

veteranos son superiores a los no deportistas en términos de competencia física (Rittweger et al., 2004). El atleta máster ha sido propuesto como el modelo ideal de envejecimiento debido a su participación en el ejercicio de alta intensidad (Hawkins et al., 2003; Michaelis et al., 2008). Por tanto, su estudio se propone como esencial para separar los cambios modificables asociados con el envejecimiento de los cambios biológicos inmutables (Singh, 2004). Sin embargo, la influencia del ejercicio crónico sobre la composición corporal, la masa muscular y la fuerza muscular no ha sido ampliamente estudiado (Hawkins et al., 2003). Varios estudios han significado la importancia por evaluar y conocer el estado de forma física de las personas como un excelente indicador de calidad y expectativa de vida (Blair et al., 1995; Mora, et al., 2003). Por tanto, evaluar la condición física se convierte en una necesidad médica (Castillo et al., 2005) sobre todo en personas mayores.

1.6. Lesiones músculo esqueléticas del corredor y factores de riesgo biomecánicos implicados

El riesgo de padecer una lesión músculo esquelética es una de las consecuencias no deseadas del ejercicio físico a medida que avanza la edad. Tanto los atletas jóvenes como los veteranos parecen tener un riesgo más elevado que el resto de población para presentar lesiones (Alvero, 2008).

La presencia de lesiones puede estar determinada por factores internos (o intrínsecos), relacionados con el atleta, y externos (o extrínsecos), relacionados con el ambiente (Osorio, Clavijo, Arango, Patiño y Gallego, 2007). Factores etiológicos asociados a las lesiones por correr pueden ser una lesión anterior, la falta de experiencia corriendo, competir y la excesiva distancia semanal de entrenamiento. La asociación entre las lesiones por correr y factores tales como ejercicios de calentamiento y estiramiento, altura del cuerpo, desalineación, desequilibrio muscular, rango limitado de movimiento, la frecuencia de entrenamientos, nivel de rendimiento, la estabilidad del patrón de la marcha, zapatos y ortesis y correr en un lado de la carretera, sigue siendo poco clara con escasos resultados de investigación. (Van Mechelen, 1992). Aunque recientes estudios señalan que aproximadamente el 65% de las lesiones crónicas en los corredores de fondo están relacionadas con un alto kilometraje de entrenamiento, un rápido aumento en el kilometraje, intensidad aumentada, entrenamiento en colinas o superficie irregular y la firmeza de la superficie (Lohman, Sakiriyas y Swen, 2011). Alvero (2008) indica a su vez que el riesgo a la aparición de una lesión aumenta 2.8 veces cuanto mayor es

el grado de condición física (cardiorrespiratoria) así como la duración del entrenamiento por semana. Además, determinadas variables anatómicas (pronación e inversión del pie y tipo de arco plantar) se relacionan con lesiones específicas, sin embargo, las modificaciones ortopédicas y del calzado deportivo no han logrado reducir esta incidencia de lesiones en el corredor (Rixe, Gallo y Silvis, 2012). Por tanto, a pesar de la alta tecnología aplicada a las zapatillas deportivas, los corredores siguen sufriendo lesiones. En este sentido, Fields, Sykes, Walker y Jackson (2010) destacan que en la carrera de resistencia las tasas de lesiones se han mantenido relativamente constantes a lo largo de los últimos 30 años, así un 50% de los corredores, entonces y ahora, se lesionan cada año.

Todo ello podría estar en parte relacionado con la dinámica del pie en el contacto con el suelo. Se suelen definir tres categorías más frecuentes de superficie de contacto (SC) en el suelo de entre los corredores de fondo (Daoud et al., 2012, Rixe et al., 2012, Larson, et al, 2011, Hasegawa, Yamauchi y Kraemer, 2007, Latorre, 2003): (1) retropié, el contacto inicial se realiza en algún lugar en el talón o parte trasera del tercio del pie, (2) pie medio, el talón y la planta del pie contacta casi al mismo tiempo y (3) adelantado, el contacto inicial se realiza sobre la mitad delantera del pie, de metatarso. El patrón de la SC depende en cierta medida de la velocidad, la superficie, el calzado y la fatiga (Daoud et al., 2012). La carrera apoyando de metatarso parece ser una característica de la evolución humana (Daoud et al., 2012).

El apoyo adelantado es más común a velocidades altas y entre los corredores descalzos o con calzado minimalista (Lieberman et al., 2010, Daoud

et al., 2012, Rixe et al., 2012). Sin embargo este tipo de SC la ha modificado las modernas zapatillas para correr con el objetivo de incrementar la protección y amortiguación. Aproximadamente el 80% de los corredores calzados presentan un SC retrasada (Hasegawa et al., 2007). Lieberman et al., (2010) señalan que los corredores descalzos con apoyo adelantado presentan una fuerza de impacto en el suelo tres veces menor que los corredores descalzos o calzados con apoyo retrasado. Es posible que los corredores retrasados con el aumento de las cargas de impacto, puedan estar en mayor riesgo para el desarrollo de una lesión. La reducción de impactos es probable que provoque una reducción global del riesgo de lesiones. En este sentido, sería interesante la adopción de una SC plana o adelantada (Davis, Bowser y Mullineaux, 2010). El cambio de apoyo retrasado a adelantado puede reducir el dolor patelofemoral (Cheung y Davis, 2011) y el dolor asociado al síndrome compartimental crónico del esfuerzo (Diebal, Gregory, Alitz y Gerber, 2012). Además, corriendo descalzo con apoyo adelantado se reduce el tiempo de apoyo y el tiempo de vuelo, se produce un menor pico de fuerza, mayor impulso de frenado y de impulso y una mayor pre-activación de los músculos del tríceps sural que calzado (Divert, Mornieux, Baur, Mayer y Belli, 2005). En todo caso, hay una falta de evidencia científica que afirme que las tasas de lesiones y el rendimiento en la carrera se incrementa corriendo descalzo o con calzado minimalista (Lohman et al., 2011).

Por otro lado, diversos estudios han documentado la marcha asimetría en los corredores, sobre todo, en lo relacionado con el riesgo de lesiones (Larson et al., 2011, Zifchock, Davis y Hamill, 2006). Otros factores como la

eversión del pie pueden estar también relacionados con las lesiones en corredores como disfunción del tendón tibial posterior y tendinitis aquileas (Hintermann y Nigg, 1998; Ryan et al., 2009; Rabbito, Pohl, Humble y Ferber, 2011).

Sería interesante determinar la dinámica de apoyo en la carrera del atleta veterano y qué papel juega en la presencia de lesiones.

1.7. Objetivos

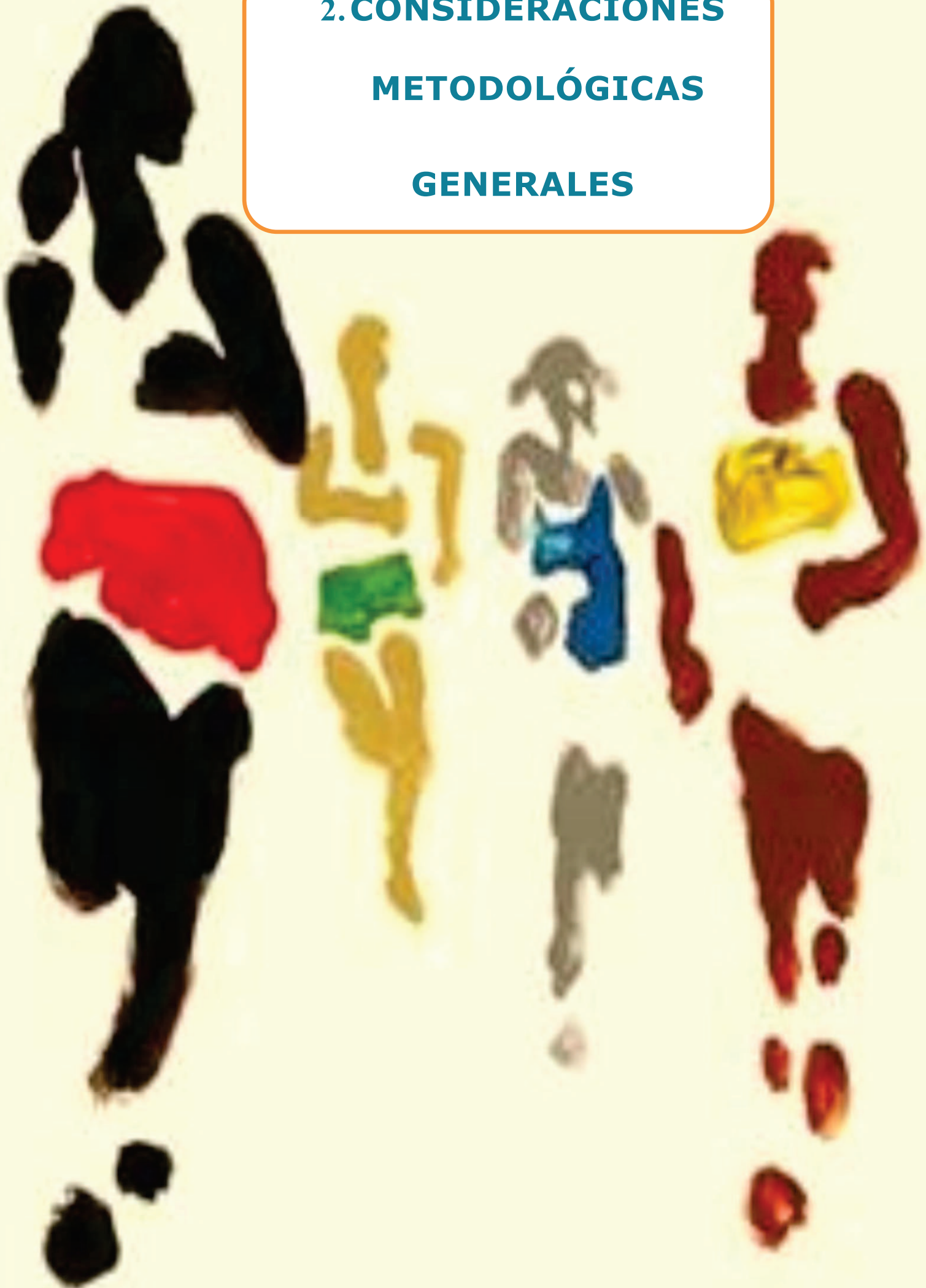
Objetivo principal: El objetivo principal de esta Tesis es realizar una caracterización funcional y psicosocial del atleta veterano de resistencia y su relación con la salud y calidad de vida.

Para la consecución del objetivo principal, proponemos cinco estudios donde se generan líneas de investigación que emplean metodologías similares para la resolución de diversos ámbitos de estudio relacionados con los atletas veteranos de resistencia.



Figura 8. Investigaciones de la tesis.

**2. CONSIDERACIONES
METODOLÓGICAS
GENERALES**



En la presente Tesis se han elaborado 5 estudios diferentes que intentan dar respuesta a los objetivos planteados. Los 5 estudios realizados son:

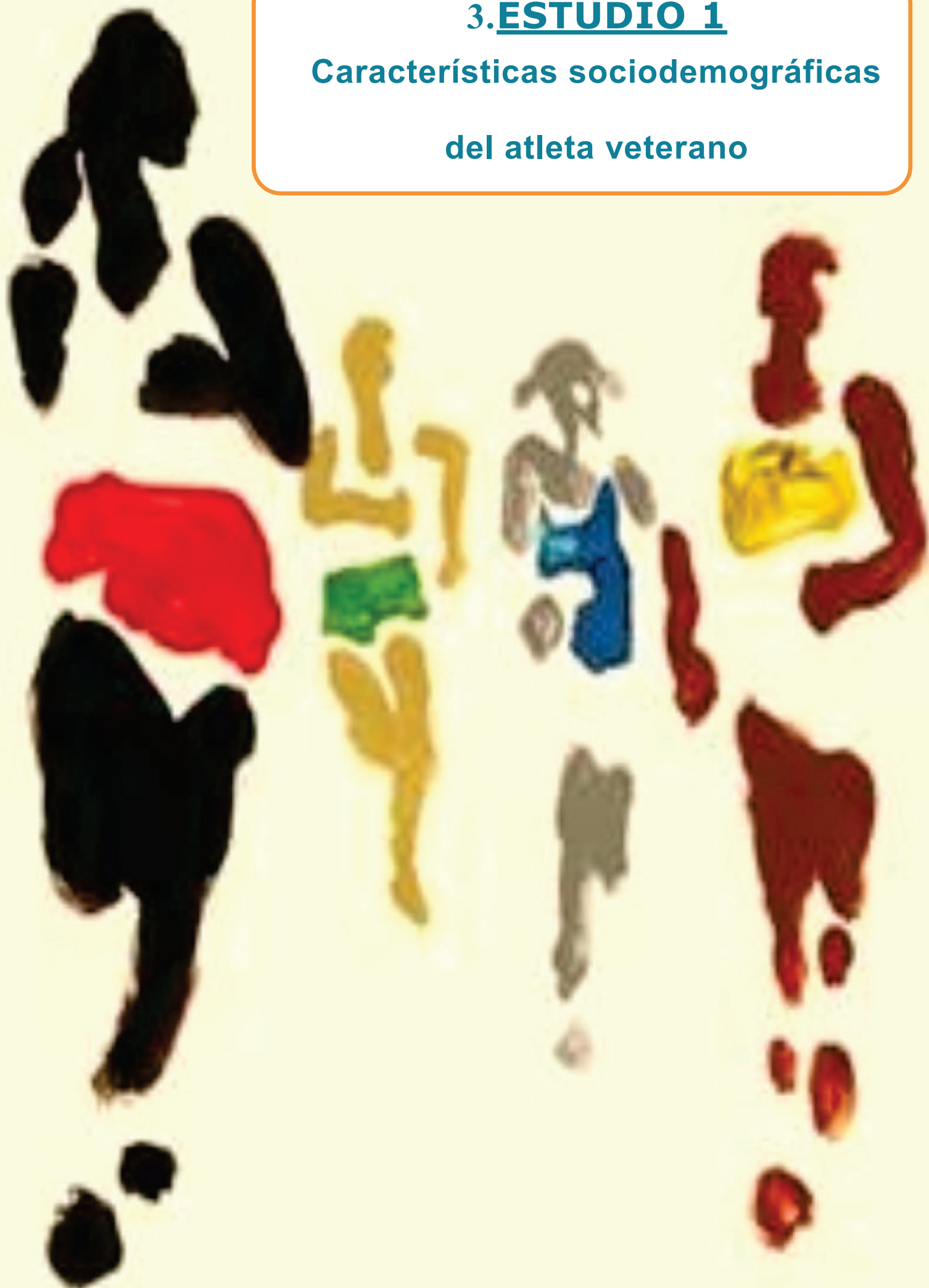


Figura 9. Estudios de la Tesis.

En estos cinco estudios, los participantes son atletas de categoría veterana de ambos sexos de clubes de atletismo locales de Jaén y Granada, entre edades comprendidas de 35 hasta 63 años. Como criterios de inclusión, se tuvo en cuenta que los sujetos fueran de categoría veterana, según los criterios de la Real Federación Española de Atletismo (a partir de 35 años), tener 2 o más años de experiencia en la práctica del atletismo, no tener ninguna enfermedad cognitiva ni discapacidad intelectual y estar entrenando actualmente (los atletas que se habían alejado de la práctica deportiva desde hace más de una semana por alguna razón fueron excluidos de la muestra) .La muestra es no probabilística e incidental y todos los estudios son de naturaleza descriptiva y transversal.

3. ESTUDIO 1

Características sociodemográficas del atleta veterano



3.1. Método

3.1.1. Participantes

149 atletas veteranos de ambos sexos (129 hombres y 20 mujeres) participaron voluntariamente en este estudio. La recogida de datos se realizó en la XXVII Media Maratón Internacional de Córdoba en su edición del 2011. Los datos recogidos se sometieron a la Ley de protección de datos.

3.1.2. Materiales

El cuestionario sociodemográfico se construyó basándonos en variables de carácter personal habitualmente desarrolladas en la investigación de este tipo, y el resto de variables de entrenamiento y de lesiones se acordaron a través de sugerencias de entrenadores, atletas y mediante un foro de discusión entre los investigadores del estudio. Con esta información se elaboró un cuestionario ad hoc en el que se recogieron aspectos como:

1. Datos personales: edad, sexo, peso y talla, índice de masa corporal (IMC) estado civil, actividad laboral, nivel de estudios.
2. Datos de entrenamiento: tenencia de entrenador, estar federado, años de entrenamiento, sesiones semanales de entrenamiento y duración de las sesiones. Número de sesiones de entrenamientos semanales: suaves, medios, duros, muy duros. Número de competiciones anuales. Kilómetros (km) semanales realizados así como su diferenciación porcentual según la superficie donde se han realizado: asfalto, tierra o hierba. Por último si realizan o no estiramientos.

3. Datos de equipamiento: precio de zapatillas en euros, modelo y duración en meses.
4. Datos de lesiones: lesiones padecidas en los últimos 3 años así como su gravedad teniendo en cuenta la siguiente definición:
 - Leves (sin tratamiento, no interrumpe entrenamiento).
 - Moderada (requiere tratamiento y la interrupción de algún día los entrenamientos).
 - Grave (supone dos o más meses de interrupción del entrenamiento, tratamiento e incluso cirugía).

3.1.3. Procedimiento

El día antes de XXVII Media Maratón Internacional de Córdoba en su edición del 2011, en la feria del corredor, se realizó la encuesta a los sujetos que voluntariamente decidieron participar.

3.1.4. Factores de análisis

Al ser un estudio de naturaleza descriptiva, más que considerar la categorización entre variables dependientes e independientes, vamos a considerar la categorización de factores de análisis.

Parámetros Analizados

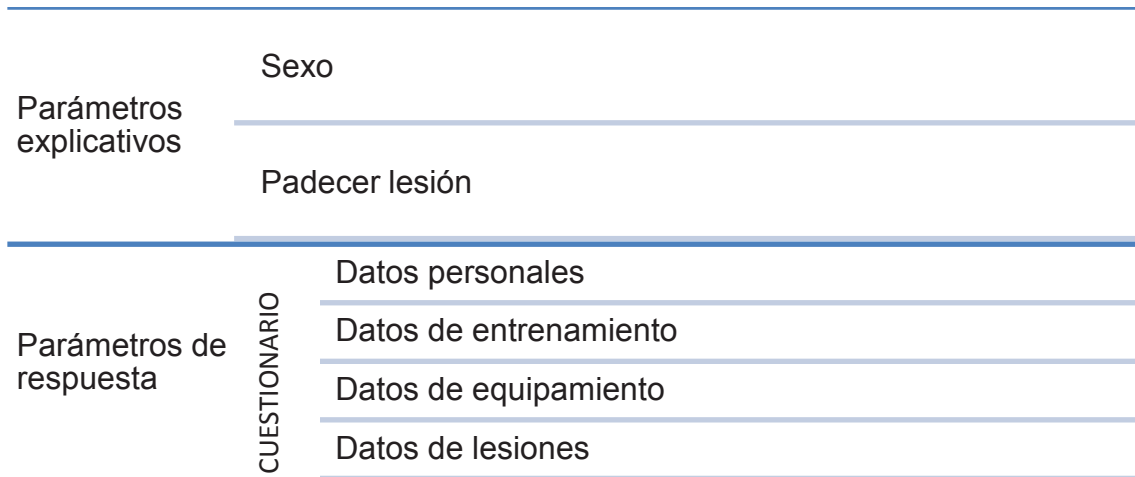


Figura 10. Parámetros analizados en el estudio 1.

3.1.5. Análisis estadístico

Los datos de este estudio se han hallado mediante el programa estadístico SPSS., v.19.0 para Windows, (SPSS Inc, Chicago, USA). Los resultados se muestran en estadísticos descriptivos de frecuencias, porcentajes, media y desviación típica. La relación entre variables cualitativas se analizó utilizando tablas de contingencias y se aplicó la prueba de la χ^2 . Y para las variables cuantitativas la prueba t y U de Mann-Whitney. Se realizaron correlaciones Spearman. El nivel de significación se estableció en $p < .05$.

3.2. Resultados

En la tabla 3 podemos observar los valores sociodemográficos relacionados con los datos personales. Sólo se encuentran diferencias significativas ($p < .05$) por sexos en el peso, talla y el IMC, que en las mujeres arrojan valores menores que en los hombres. Un mayor porcentaje de atletas veteranos tienen estudios universitarios, trabaja y está casado o vive en pareja.

Tabla 3. Valores sociodemográficos relacionados con los datos personales.

		Sexo		p
		Hombre	Mujer	
Edad (años). Media (DT)		42.31 (7.18)	41.75 (4.48)	.635
Peso (kg.) Media (DT)		74.24 (8.38)	55.55 (4.43)	.000
Talla (cm.) Media (DT)		175.38 (6.45)	165.33 (4.86)	.000
IMC (kg/m ²) Media (DT)		24.17 (2.31)	20.37 (1.08)	.000
Estudios n (%)	Sin estudios	2 (1.7%)	1 (5.3%)	.173
	Estudios primarios	22 (18.6%)	1 (5.3%)	
	Estudios secundarios	26 (22.0%)	2 (10.5%)	
	Estudios universitarios	68 (57.6%)	15 (78.9%)	
Ocupación n (%)	Trabaja	121 (93.8%)	20 (100.0%)	.252
	No trabaja	8 (6.2%)	0 (.0%)	
Estado civil n (%)	Soltero	42 (32.6%)	9 (45.0%)	.692
	Casado o en pareja	81 (62.8%)	10 (50.0%)	
	Viudo	5 (3.9%)	1 (5.0%)	
	Separado/Divorciado	1 (0.8%)	0 (.0%)	

En la tabla 4 se muestran los datos sociodemográficos relacionados con el entrenamiento. Es de destacar que existen diferencias significativas ($p < .05$) por sexos en relación a la realización de estiramientos, obteniendo porcentajes superiores en mujeres, y en los km recorridos a la semana, siendo en este caso la media superior en hombres. La mayor parte de los atletas veteranos lleva

entre 4 y 12 años entrenando, realiza unas 4 sesiones semanales, no tienen entrenador personal, no están federados, realizan entre 10 a 11 competiciones anuales y recorren entre 41 y 52 km semanales, siendo el mayor porcentaje por asfalto. Las zapatillas que compran están en torno a los 100 euros y su duración se sitúa entre los 8 y 10 meses.

Tabla 4. Datos sociodemográficos relacionados con el entrenamiento

		Hombre	Mujer	p
Años entrenamiento n (%)	de 1 a 3 años	36 (27.9)	7 (35.0)	.806
	de 4 a 12 años	56 (43.4)	8 (40.0)	
	Más de 12 años	37 (28.7)	5 (25.0)	
Entrenador n (%)	Con entrenador personal	10 (7.8)	1 (5.0)	.833
	Sin entrenador personal	118 (92.2)	19 (95.0)	
Federado n (%)	Sí	19 (14.8)	3 (15.0)	.985
	No	109 (85.2)	17 (85.0)	
Realiza estiramientos n (%)	Sí	90 (71.4)	19 (95.0)	.024
	No	36 (28.6)	1 (5.0)	
Nº competiciones anuales. Media (DT)		11.19 (9.66)	10.60 (10.32)	.536
km., semanales. Media (DT)		52.00 (20.55)	41.45 (14.39)	.017
Km., tierra (%)		40.96	45.55	.609
Km., asfalto (%)		57.71	59.47	.819
Km., hierba (%)		2.30	3.12	.702
Nº sesiones semanales de entrenamiento Media (DT)		4.09 (1.10)	4.05 (0.68)	.965
Nº sesiones suaves Media (DT)		0.81 (1.15)	1.26 (1.32)	.129
Nº sesiones medias Media (DT)		2.20 (1.47)	2.40 (1.78)	.673
Nº sesiones duras Media (DT)		1.05 (1.21)	0.50 (0.70)	.060
Nº sesiones muy duras Media (DT)		0.17 (0.86)	0.00 (0.00)	.299
Precio zapatillas (euros) Media (DT)		101.51 (23.31)	106.95 (17.25)	.474
Duración zapatilla (meses) Media (DT)		10.06 (5.27)	8.95 (5.07)	.443

En la tabla 5 se muestran los datos de lesiones, no encontrándose diferencias significativas ($p < .05$) entre sexos. Porcentajes del 57.4% en hombres y de un 50% en mujeres se han lesionado en los últimos 3 años.

Tabla 5. Datos de lesiones entre sexos

		Hombre	Mujer	p
Lesionado	No	55 (42.6)	10 (50.0)	.537
n (%)	Sí	74 (57.4)	10 (50.0)	
Nº lesiones en los últimos 3 años		1.49 (1.98)	0.88 (0.90)	.324
Media (DT)				
Lesiones leves.		0.71 (1.48)	0.27 (0.57)	.210
Media (DT)				
Lesiones moderadas.		0.63 (0.94)	0.44 (0.85)	.345
Media (DT)				
Lesiones graves.		0.27 (0.63)	0.16 (0.38)	.692
Media (DT)				

En la tabla 6 se muestran determinados datos que hemos seleccionado por su posible influencia en la aparición de lesiones. Sólo el número de sesiones muestra diferencias significativas ($p < .05$) entre lesionados y no lesionados, además y cercano a las significatividad estadística ($p = .056$) se encuentra el dato de los km semanales recorridos, que es superior en el grupo de lesionados.

Tabla 6. Datos influyentes en las lesiones.

	Lesionado		p
	No	Sí	
IMC. Media (DT)	23.97 (2.50)	23.44 (2.56)	.180
Nº competiciones (año). Media (DT)	9.37 (7.17)	12.51 (11.19)	.304
Km. Semanales. Media (DT)	46.61 (16.95)	53.72 (21.92)	.056
Nº sesiones semanales. Media (DT)	3.82 (1.03)	4.28 (1.04)	.011
Precio zapatillas (euros). Media (DT)	103.56 (22.93)	101.24 (22.44)	.592
Duración zapatillas (meses) Media (DT)	10.60 (5.69)	9.39 (4.85)	.239
Tiempo de sesiones			
De 30-40 minutos	2 (3.2)	5 (6.0)	.648
De 41-60 minutos	33 (52.4)	39 (47.0)	
Más de 60 minutos	28 (44.4)	39 (47.0)	
Realiza estiramientos			
Sí	49 (76.6)	60 (73.2)	.640
No	15 (23.4)	22 (26.8)	
Años de entrenamiento			
de 1 a 3 años	24 (36.9)	19 (22.6)	.126
de 4 a 12 años	23 (35.4)	41 (48.8)	
más de 12 años	18 (27.7)	24 (28.6)	
Entrenador			
Sí	3 (4.6)	8 (9.8)	.337
No	62 (95.4)	74 (90.2)	
Grupos de edad			
35-44 años	41 (63.1)	56 (66.7)	.102
45-54 años	23 (35.4)	21 (25.0)	
55-64 años	1 (1.5)	7(8.3)	

El análisis de correlación de Spearman, muestra correlaciones significativas entre el número de lesiones y los km semanales recorridos ($r=.190$, $p<.05$). Entre el número de competiciones anuales y los km semanales recorridos ($r=.247$, $p<.01$), el precio de las zapatillas ($r=.232$, $p<.05$) y duración de las zapatillas ($r=-.286$, $p<.01$). Los km semanales correlacionan con el precio de las zapatillas ($r=.222$, $p<.01$) y la duración de las zapatillas ($r=-.335$, $p<.01$). Por último, el precio de la zapatilla correlaciona con la duración de la zapatilla ($r=-.172$, $p<.05$).

En la figura 11, se muestra el número de lesiones según la gravedad, destacándose una menor presencia de lesiones graves.

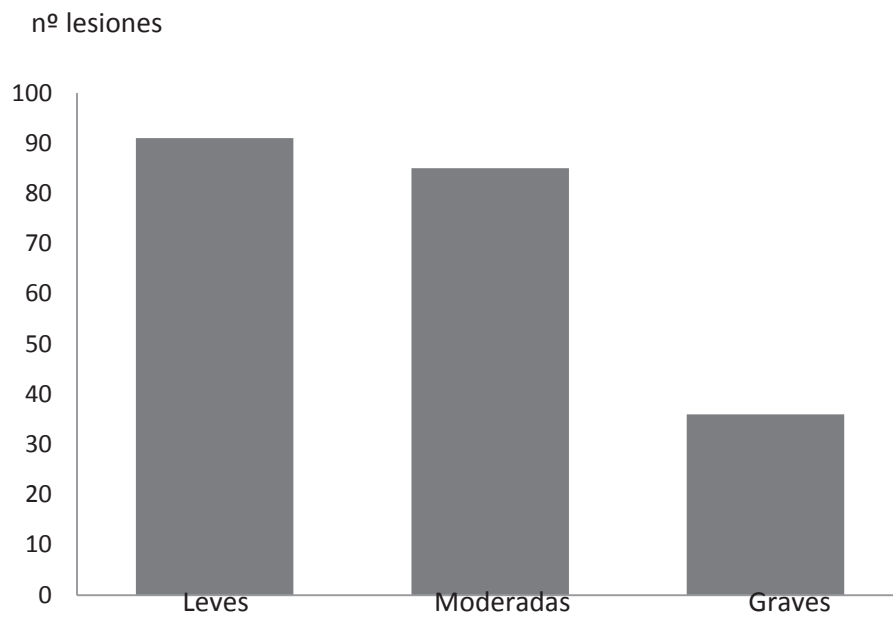


Figura 11. Número de lesiones según gravedad.

En la figura 12, se muestra el tipo de lesión, siendo la más habitual la tendinitis.

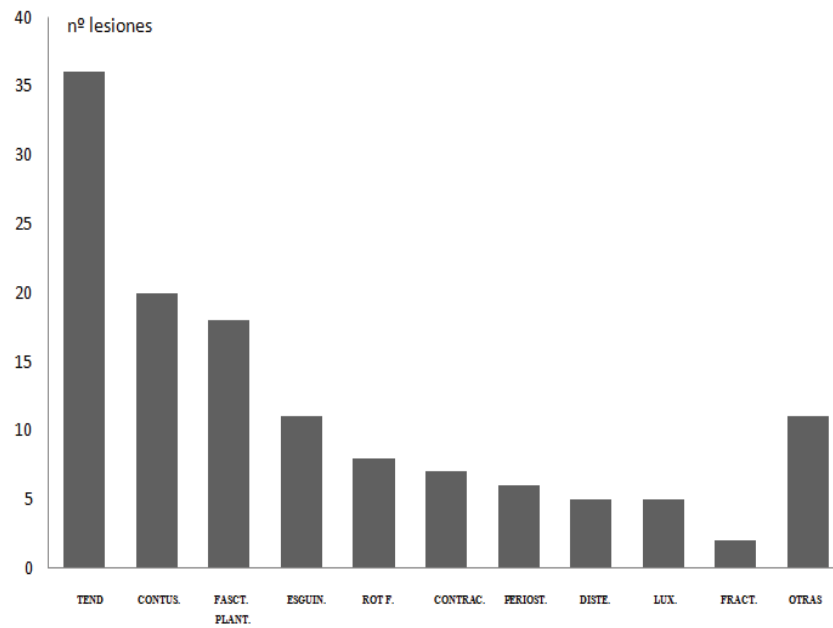


Figura 12. Tipo de lesión (TEND: tendinitis, CONTUS: contusiones, FASCT. PLANT: fascitis plantar, ESGUIN: esguinces, ROT F.: rotura de fibras, CONTRAC: contracturas, PERIOST.: periostitis, DISTE.: distensión, LUX.: luxación, FRACT.:fractura).

En la figura 13 se muestran las lesiones según el área anatómica afectada, destacándose el pie como zona corporal de mayor incidencia de lesiones en el atleta veterano.

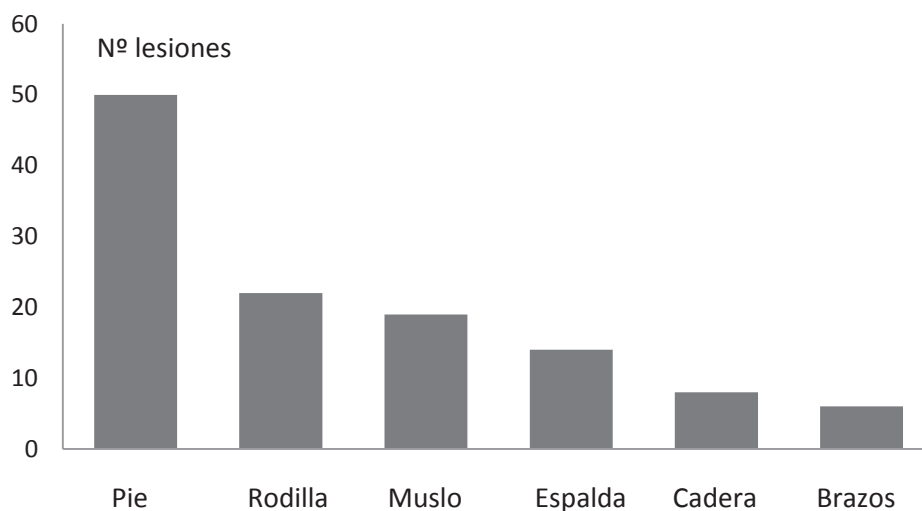


Figura 13. Lesiones según área anatómica afectada.

En la figura 14 se muestra la marca de zapatilla más empleada por atletas veteranos, destacándose la marca Nike.

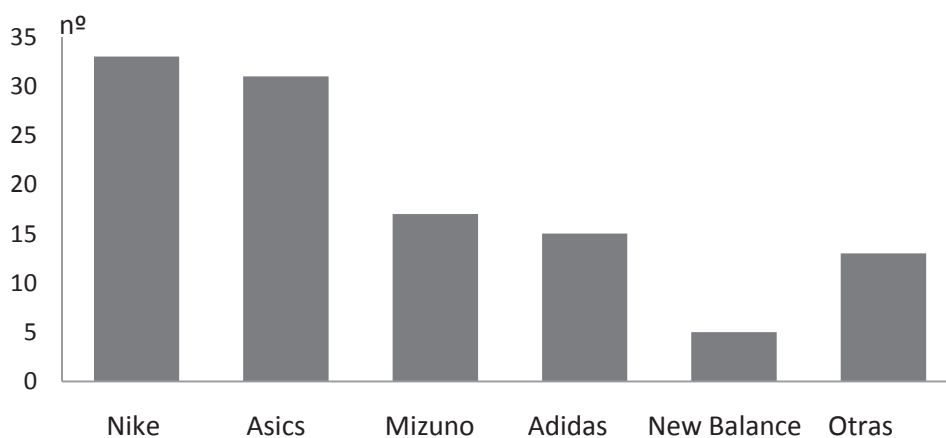


Figura 14. Marca de zapatilla empleada.

3.3. Discusión

En cuanto a las variables sociodemográficas relacionadas con los datos personales, destacamos que la mayor parte de los atletas veteranos, tienen estudios universitarios, trabajan, están casados o viven en pareja. La práctica de la carrera de resistencia es más habitual en hombres que en mujeres. El IMC muestra diferencias significativas entre sexos ($p < .05$), y éste es más bajo en mujeres que en hombres, aunque ambos sexos se encuentran entre los valores de normopeso según la OMS (2003).

En cuanto a los datos sociodemográficos relacionados con el entrenamiento, podemos destacar que la mayor parte de los sujetos, en ambos sexos, no están federados, no tienen entrenador y llevan entre 4 y 12 años entrenando. Los hombres realizan unos 11 km., semanales más que las mujeres, que la mayor parte de los Km. recorridos en ambos sexos son por asfalto y practican unas 4 sesiones semanales de entrenamiento. El nivel de sesiones de entrenamiento predominante son las de intensidad media. Las mujeres tienen más hábito de realizar estiramientos. El precio de la zapatilla es considerable, por encima de 100 euros y su duración no llega al año.

Alvero (2008) destaca que el atleta veterano se caracterizan por llevar corriendo más de 7 años, correr unos 50 km a la semana, entrenar 6 sesiones o más por semana y utilizar elementos ortopédicos en el entrenamiento; estas características constituyen las diferencias más importantes en relación a los corredores jóvenes.

En relación con las lesiones, el perfil del deportista lesionado según Hootman et al. (2001), coincide con un sujeto de ambos sexos entre 41 y 60 años, corredor, con una moderada-alta duración en el entrenamiento, un alto nivel de condición física, que no estira y que ha padecido lesiones anteriores. Dentro de los factores de riesgo de estas lesiones, se encuentran las fuerzas de compresión derivadas del contacto con el suelo, la edad, el IMC, la actividad previa, la altura del arco plantar y los días de entrenamiento a la semana. Estas lesiones van a asentarse, sobre todo, en el miembro inferior (Zuil y Martínez, 2006). Otros factores atribuibles a la aparición de lesiones, además de la edad, parecen ser los debidos tanto a la intensidad, la frecuencia y al tipo de ejercicio practicado, además de los sistemas de entrenamiento utilizados (Taimela, Kujala y Osterman, 1990).

En este estudio no se han encontrado diferencias significativas ($p < .05$) en cuanto al sexo ni con la edad de los sujetos en porcentaje de lesionados. Las lesiones en atletas veteranos son más frecuentes que en atletas jóvenes (Alvero, 2008), así, la prevalencia de lesiones en corredores se sitúa entre el 24 % y el 65 % (Hoeberigs, 1992; Van Mechelen, 1992). En este estudio, la prevalencia está en torno al 53.7%, dato que se acerca más a los resultados de McKean, Manson y Stanish (2006) que en un trabajo realizado con 2.886 corredores, muestran como la prevalencia de lesiones se sitúa en un 46 %. Sin embargo, Vílchez (2010), encuentra en corredores populares una prevalencia superior de lesiones, de un 92.04%, destacándose que los atletas presentaban un alto número de competiciones (dos veces al mes y más en algunos casos) por encima incluso de atletas profesionales.

En este estudio, el único factor que discrimina entre atletas sin o con lesión es el número de sesiones de entrenamientos semanales. Así, Van Mechelen (1992) afirma que entre el 50 y el 75% de todas las lesiones por correr parecen ser lesiones por uso excesivo, debido a la constante repetición del mismo movimiento. En este sentido, Alvero (2008), destaca que el riesgo de la aparición de una lesión aumenta 2.8 veces cuanto mayor es el grado de condición física (cardiorrespiratoria) así como la duración del entrenamiento por semana.

Según Osorio et al. (2007), el hecho de no tener entrenador puede ser un factor a tener en cuenta a la hora de padecer mayor tasa de lesiones, ya que estos atletas no tienen un entrenamiento controlado. No es el caso de este estudio en el que los atletas veteranos se lesionan igualmente aunque se tenga o no entrenador.

Otro aspecto que a priori se ha supuesto como elemento de protección de lesiones es la calidad de la zapatilla, que en este caso la relacionamos con el precio y su duración. En este estudio ninguno de estos dos factores ha sido capaz de discriminar entre lesionados y no lesionados. En este sentido, las modernas zapatillas para correr pueden ser peligrosas porque promueven un aterrizaje de talón en el suelo que produce un impacto mucho mayor que el aterrizaje con la parte delantera del pie. La mayor parte de los corredores de resistencia (75-80%) aterrizan de talón. Además, la magnitud de la fuerza vertical máxima durante el período de impacto es aproximadamente tres veces más bajas en los corredores descalzos, que aterrizan de antepié, que en los corredores calzados que habitualmente aterrizan de talón. Las zapatillas para

correr pueden debilitar los músculos del pie y la fuerza del arco a través de la dependencia de soportes para el arco y suelas rígidas, y que esta misma debilidad puede contribuir a la pronación excesiva y a la fascitis plantar. Mientras que los corredores descalzos o los que usan zapatos minimalistas evitan aterrizajes posteriores del pie y los impactos asociados, fortalecen los músculos del pie y pueden evitar lesiones (Lieberman et al., 2010).

Otro factor que tradicionalmente se ha empleado como prevención de lesiones es la realización de estiramientos (Pope, Herbert, Kirwan y Graham, 2000; Junge, Rösch, Peterson, Graf-Baumann y Dvorak, 2002; Olsen, Myklebust, Engebretsen, Holme y Bahr, 2005). En este estudio, tampoco este elemento es capaz de diferenciar a los grupos que se lesionan y no se lesionan. En este sentido, en actividades deportivas de baja intensidad o limitado ciclo acortamiento-estiramiento (por ejemplo, correr, ciclismo y natación) el estiramiento no tiene ningún efecto beneficioso en la prevención de lesiones en estos deportes (Witvrouw, Mahieu, Danneels y McNai, 2004). Herbert, De Noronha y Kamper (2011) señalan además, que la evidencia de estudios aleatorizados sugiere que el estiramiento muscular tanto si se realiza antes, después o antes y después del ejercicio, no produce una reducción clínicamente importante en el dolor muscular de aparición tardía en adultos sanos.

En cuanto a la superficie de entrenamiento, la superficie más habitual es el asfalto, lo que podría ser un factor de riesgo extrínseco relacionado con la aparición de lesiones (Casais, 2008).

En relación con los trabajos de diversos autores (Maddison y Prapavessis, 2007; Ivarsson y Urban, 2010; Abenza, Olmedilla, Ortega y Esparza, 2009; Ortín, Garcés de los Fayos y Olmedilla, 2010), podrían existir otras variables psicológicas y de personalidad como el estrés, la ansiedad competitiva, la impulsividad, las motivaciones de logro, el locus control, la búsqueda de sensaciones, la competencia percibida, el autocontrol y los recursos de afrontamiento, no controladas en este estudio y que pueden influir en la lesión deportiva.

En cuanto al tipo de lesiones, encontramos similitud de nuestro estudio con el de Vílchez (2010), en el que la lesión más común en los atletas veteranos es la tendinitis. Según García y Arufe (2003), éstas son las lesiones más comunes de los mediofondistas. En la segunda tipología de lesiones más frecuentes encontramos las contracturas, Vílchez (2010), también encontró que después de la tendinitis, la lesión más frecuente en atletas populares eran problemas musculares. En una menor medida, encontramos lesiones como los esguinces, roturas fibrilares, contracturas, periostitis, distensión, luxación, fracturas y otras lesiones, lesiones comunes en la especialidad del atletismo, como encontramos en los estudios de Alvero (2008) con atletas veteranos y Vílchez (2010) en corredores populares.

En cuanto a la zona más afectada de las lesiones, identificamos mayoritariamente la del pie, le siguen rodilla, muslo, espalda, cadera y brazos. Resultados que coinciden en parte con Alvero (2008) señalando que las 3 localizaciones anatómicas más frecuentes de lesión en atletas veteranos son la rodilla, el pie y los isquiotibiales, y otros autores que indican el pie y la rodilla

como zonas anatómicas más afectadas (Van Mechelen, 1992; Taunton et al., 2003; Lloyd-Smith y Zumbo, 2003).

4. ESTUDIO 2

Composición corporal
relacionada con la salud
en atletas veteranos



4.1. Método

4.1.1. Participantes

Este estudio es de carácter descriptivo y transversal. Han participado 107 atletas, 91 hombres (Edad: 44.1 ± 6.9 años) y 16 mujeres (Edad: 41.4 ± 5.5 años). Se trata de una muestra no probabilística por conveniencia perteneciente a clubes de atletismo de las provincias de Jaén y Granada. Después de recibir información detallada del estudio, cada sujeto firmó un consentimiento informado que cumplía con las normas éticas de la Asociación Médica Mundial en la Declaración de Helsinki. Como criterios de inclusión, se tuvo en cuenta que los sujetos fueran de categoría veterana, según los criterios de la Real Federación Española de Atletismo (a partir de 35 años), tener 2 ó más años de experiencia en la práctica del atletismo, no tener ninguna enfermedad cognitiva ni discapacidad intelectual y estar entrenando actualmente (los atletas que se habían alejado de la práctica deportiva desde hace más de una semana, fueron excluidos).

4.1.2. Materiales

La composición corporal de los sujetos fue analizada mediante un impedanciómetro multifrecuencia táctil de 8 electrodos a frecuencias de 5, 50, 250 y 500 kHz (InBody 720, Biospace, Seoul, Korea). Este impedanciómetro ofrece validez tanto para las medidas corporales totales como por segmentos y ha sido validado en estudios que lo han comparado con otras técnicas de composición corporal (Malavolti et al., 2003; Sartorio et al., 2005). Las variables

analizadas han sido: altura (cm.), peso corporal total (kg.), índice de masa corporal (IMC) (kg/m^2), grasa corporal (%), grado de obesidad abdominal, masa muscular esquelética (kg.), masa grasa corporal (kg.), grado de obesidad, masa mineral ósea (Kg.), área de grasa visceral, agua corporal total (l), agua intracelular (l), agua extracelular (l), masa de proteínas (kg.), masa libre de grasa (kg.), metabolismo basal (kcal.). Las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (2003) han sido empleadas para establecer los criterios clasificatorios del grado de obesidad: bajo peso si $\text{IMC} < 18.5 \text{ kg}/\text{m}^2$; normopeso si el rango de $\text{IMC} = 18.50\text{-}24.99 \text{ kg}/\text{m}^2$; sobrepeso si $\text{IMC} = 25.00\text{-}29.99 \text{ kg}/\text{m}^2$ y obesidad si $\text{IMC} > 30 \text{ kg}/\text{m}^2$.



Figura 15. Prueba de Composición Corporal.

La salud y calidad de vida se analizó mediante la escala Healthy Survey Short-Form 36 (SF-36) que consta de 36 ítems agrupados en ocho dimensiones: función física, rol físico, dolor corporal, salud general, vitalidad,

función social, rol emocional y salud mental. El rango de puntuaciones se sitúa entre 0 y 100 en cada dimensión, donde las puntuaciones más altas indican una mejor salud. En este estudio se empleó la versión española del SF-36 (Alonso et al., 1995). Obtuvimos un valor de consistencia interna (alfa de Cronbach) de .86.

4.1.3. Procedimiento

De manera autoadministrada e individual, bajo la supervisión de un investigador, los sujetos rellenaron el cuestionario SF-36 y realizaron la prueba de la composición corporal. Las mediciones se realizaron en un laboratorio de análisis de la condición física y salud de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Jaén y tuvieron lugar de 12:00 a 14:00 horas de lunes a viernes, en donde las condiciones ambientales no se vieron alteradas. La medición se realizó transcurridas al menos dos horas del último almuerzo, liberados de ropa y objetos metálicos y habiendo permanecido en bipedestación un mínimo de 5 minutos previos al test.

4.1.4. Factores de análisis

Al ser un estudio de naturaleza descriptiva, más que considerar la categorización entre variables dependientes e independientes, vamos a considerar la categorización de factores de análisis.

Parámetros Analizados

	Sexo
Parámetros explicativos	Número de sesiones semanales de entrenamiento
	Talla (cm.)
	Peso (Kg.)
	IMC (kg/m ²)
	Grasa corporal (%)
	Grado obesidad abdominal
	Masa muscular esquelética (Kg.)
	Masa grasa corporal (Kg.)
	Grado obesidad
Parámetros de respuesta	Masa mineral ósea (Kg.)
	Área de grasa visceral
	Agua corporal total (l.)
	Agua intracelular (l.)
	Agua extracelular (l.)
	Masa de proteínas (Kg.)
	Masa libre de grasa (Kg.)
	Metabolismo basal (Kcal.)
	Cuestionario: Short-Form 36 (SF-36)

Figura 16. Parámetros analizados en el estudio 2.

4.1.5. Análisis estadístico

Los datos de este estudio se han hallado mediante el programa estadístico SPSS., v.19.0 para Windows, (SPSS Inc, Chicago, USA). El nivel de significación se fijó en $p < .05$. Los resultados se muestran en estadísticos descriptivos de frecuencias, porcentajes, media y desviación típica. La prueba chi cuadrado se empleó para comparar las variables cualitativas entre grupos. Se empleó la prueba de Shapiro–Wilk test para comprobar la distribución normal de los datos. La comparación de datos entre hombres y mujeres y por grupo de sesiones se realizó mediante la prueba t y de U de Mann-Whitney para aquellos datos en los que no se consiguió una distribución normal después de varias transformaciones (transformaciones de raíz cuadrada y logarítmica). Se realizó la correlación de Spearman entre las dimensiones del SF-36, porcentaje de grasa, masa muscular y el IMC.

4.2. Resultados

En la tabla 7 se muestran los resultados de las variables sociodemográficas. Los hombres acumulan más años de entrenamiento y más volumen de entrenamiento que las mujeres, teniendo en cuenta las variables como duración de sesiones y semanales de entrenamiento semanales.

Tabla 7. Variables sociodemográficas.

		Hombre N (%)	Mujer* N (%)	p
Ocupación	Trabaja	84 (92.3%)	15 (100.0%)	.226
	No trabaja	7 (7.7%)	0 (0.0%)	
Nivel estudios	Sin estudios	1 (1.1%)	0 (0.0%)	.139
	Estudios primarios	20 (22.0%)	5 (33.3%)	
	Estudios secundarios	33 (36.3%)	1 (6.7%)	
	Estudios universitarios	37 (40.7%)	9 (60.0%)	
Años de entrenamiento	De 2 a 3	15 (16.5%)	9 (60.0%)	.001
	De 4 a 12	46 (50.5%)	5 (33.3%)	
	Más de 12	30 (33.0%)	1 (6.7%)	
Duración sesiones	De 30' a 40'	9 (9.9%)	4 (26.7%)	.009
	De 41' a 60'	40 (44.0%)	10 (66.7%)	
	>60'	42 (46.2%)	1 (6.7%)	
Sesiones	Hasta 4 sesiones semanales	42 (46.2%)	12 (80.0%)	.015
	Más de 4 sesiones semanales	49 (53.8%)	3 (20.0%)	
Entrenador personal	Sí	31 (34.1%)	6 (40.0%)	.655
	No	60 (65.9%)	9 (60.0%)	
Federado	Sí	23 (25.3%)	2 (3.3%)	.313
	No	68 (74.7%)	13 (86.7%)	

*Un valor perdido.

En la tabla 8 se muestran los estadísticos descriptivos de la composición corporal en relación al sexo. Excepto en el grado de obesidad abdominal, el grado de obesidad y el área de grasa visceral, se encuentran diferencias significativas en el resto de parámetros.

Tabla 8. Composición corporal en relación al sexo.

	Hombre N=91 M (SD)	Mujer N=16 M (SD)	p
Talla (cm.)	174.13 (6.98)	158.43 (5.78)	.000
Peso (Kg.)	74.66 (9.17)	58.05 (7.58)	.000
IMC (kg/m ²)	24.59 (2.35)	23.05 (1.76)	.000
Grasa corporal (%)	19.81 (8.55)	27.97 (4.69)	.000
Grado obesidad abdominal	0.88 (0.03)	0.87 (0.03)	.812*
Masa muscular esquelética (Kg.)	34.32 (4.14)	22.79 (3.52)	.000
Masa grasa corporal (Kg.)	13.96 (5.41)	16.26 (3.38)	.031*
Grado obesidad	111.90 (10.67)	107.19 (8.23)	.983
Masa mineral ósea (Kg.)	3.47 (0.44)	2.39 (0.24)	.000
Área de grasa visceral	78.24 (36.40)	80.21 (17.97)	.740*
Agua corporal total (l.)	44.45 (5.08)	30.60 (4.42)	.000
Agua intracelular (l.)	27.85 (3.18)	19.00 (2.70)	.000
Agua extracelular (l.)	16.59 (1.92)	11.60 (1.72)	.000
Masa de proteínas (Kg.)	12.03 (1.37)	8.21 (1.15)	.000
Masa libre de grasa (Kg.)	60.50 (7.33)	42.86 (6.83)	.000
Metabolismo basal (Kcal.)	1681.05 (150.74)	1272.55 (128.94)	.000

*Prueba t.

En la tabla 9 se muestran los estadísticos descriptivos de la composición corporal en relación con el número de sesiones semanales. No se encuentran diferencias significativas en ninguno de los parámetros.

Tabla 9. Composición corporal por grupos de sesiones semanales de entrenamiento.

	Hasta 4 sesiones semanales N=54 M (SD)	Más de 4 sesiones semanales N=52 M (SD)	p
IMC (kg/m ²)	24.62 (2.49)	24.17 (2.16)	.581
Grasa corporal (%)	21.40 (7.02)	20.42 (10.05)	.204
Grado obesidad abdominal	0.88 (0.03)	0.88 (0.03)	.957*
Masa muscular esquelética (Kg.)	32.43 (6.33)	33.17 (4.84)	.665
Masa grasa corporal (Kg.)	15.19 (5.11)	13.38 (5.29)	.077*
Grado obesidad	112.53 (11.13)	110.10 (9.79)	.421
Masa mineral ósea (Kg.)	3.30 (0.63)	3.35 (0.47)	.691
Área de grasa visceral	83.56 (32.99)	73.40 (35.61)	.132*
Agua corporal total (l.)	42.20 (7.73)	43.06 (5.85)	.705
Agua intracelular (l.)	26.40 (4.85)	26.97 (3.72)	.654
Agua extracelular (l.)	15.79 (2.88)	16.09 (2.14)	.746
Masa de proteínas (Kg.)	11.41 (2.10)	11.64 (1.59)	.700
Masa libre de grasa (Kg.)	57.95 (10.24)	58.45 (8.47)	.868
Metabolismo basal (Kcal.)	1614.79 (228.52)	1639.73 (173.00)	.722

*Prueba t.

La tabla 10 muestra la distribución de los sujetos atendiendo al valor del IMC siguiendo los criterios de la OMS (2003). Se muestran los dos grupos establecidos según el sexo y el número de sesiones de entrenamiento a la semana. No se encuentran valores de bajo peso y la prevalencia de obesidad es muy reducida.

Tabla 10. Distribución de los participantes a partir de los criterios de clasificación del grado de obesidad de la OMS (2003) según el sexo y número de sesiones semanales.

	Normopeso	Sobrepeso	Obesidad	p
Hombre	54 (59.3%)	34 (37.4%)	3 (3.3%)	.094
Mujer	14 (87.5%)	2 (12.5%)	0 (0.0%)	
Hasta 4 sesiones semanales	33 (62.3%)	18 (34.0%)	2 (3.8%)	.851
Más de 4 sesiones semanales	33 (63.5%)	18 (34.6%)	1 (1.9%)	

En la tabla 11 encontramos los resultados de las dimensiones del cuestionario SF-36 en relación al sexo. Se encuentran diferencias significativas entre hombres y mujeres en las dimensiones de salud general ($p=.037$) superior en mujeres y salud mental ($p=.025$) superior en hombres. Presentándose tanto en hombres como en mujeres valores superiores a la población española de referencia.

Tabla 11. Escala SF-36 en hombres y mujeres atletas.

	Hombre N=91 M (SD)	Mujer N= 16 M (SD)	p	Valores normativos hombres. M (SD)*	Valores normativos mujeres. M (SD)*
Función física	98.84 (4.71)	100.00 (0.00)	.819	94.5 (14.2)	91.3 (16.4)
Rol físico	95.32 (15.77)	100.00 (0.00)	.915	90.9 (28.0)	85.5 (33.6)
Dolor corporal #	85.90 (18.45)	84.20 (24.48)	.256	87.4(22.3)	80.4 (26.2)
Salud general	80.78 (12.76)	88.13 (9.03)	.037	74.5 (19.1)	72.4 (18.4)
Vitalidad	75.10 (13.84)	72.33 (12.51)	.177	73.0 (18.5)	68.1 (21.4)
Función social	96.84 (8.65)	97.50 (5.17)	.898	94.7 (14.6)	91.6 (17.7)
Rol emocional	95.97 (17.80)	97.77 (8.60)	.994	94.7 (20.5)	88.5 (29.9)
Salud mental	82.24 (12.12)	74.40 (12.26)	.025	77.7 (17.6)	72.8 (20.2)

Altos valores indican menor dolor.* Datos normativos de la población española entre 35-44 años (Alonso et al., 1998)

El análisis de correlación Spearman no muestra correlaciones significativas ($p<.05$) entre las diferentes dimensiones de la escala SF-36, el IMC y la masa muscular. Sólo se encuentra una correlación negativa significativa ($p=.027$) entre el porcentaje de grasa corporal y la dimensión de función social.

4.3. Discusión

En relación con las variables sociodemográficas, es de destacar que la mayoría de los atletas presentan estudios universitarios, no tienen entrenador personal y no están federados. A su vez, los varones muestran una práctica atlética mayor que las mujeres en cuanto al número de sesiones y tiempo de práctica por sesión, llevando también más años de práctica atlética.

Ya que no se han encontrado diferencias significativas en cuanto al número de sesiones practicadas, las diferencias entre hombres y mujeres pueden estar explicadas por cuestiones biológicas. Principalmente, a la acción de las hormonas esteroideas, que son responsables del dimorfismo sexual que se desarrolla en la pubertad y se mantiene durante el resto de la vida, así en general, los hombres tienen una mayor masa magra total, masa mineral y una menor masa de grasa que las mujeres (Wells, 2007).

Teniendo en cuenta el IMC, no se han encontrado valores de bajo peso y la mayor parte de los sujetos independientemente de su sexo y número de sesiones practicadas presentan un estado de normopeso. Los valores de IMC de este estudio son inferiores tanto en hombres (24.59 ± 2.35) y mujeres (23.05 ± 1.76) a los sujetos de semejante edad del estudio nacional DORICA (Aranceta et al., 2004) (hombres= 26.01 ± 3.4 y mujeres= 25.07 ± 4.2), el estudio para población andaluza (Mataix et al., 2005) (hombres= 26.5 ± 4.2 y mujeres= 26.2 ± 5.2) o en relación a adultos andaluces de semejante edad (hombres= 27.3 ± 3.67 , mujeres= 27.6 ± 4.32) (Sotillo et al., 2007). En el contexto europeo (Fox, Després, Richard, Brette y Deanfield, 2009) se presentan

valores de IMC de 28.2 ± 4.5 en hombres y 27.9 ± 5.6 en mujeres adultos del sur de Europa. En consecuencia, la prevalencia de obesidad ($IMC \geq 30 \text{ kg/m}^2$) en los atletas varones de este estudio es de un 3.3% y del 0.0% en hombres y mujeres respectivamente, valores inferiores a las referencias andaluzas (Sotillo et al., 2007) (hombres=17.13% mujeres=21.10%) o para adultos españoles de semejante edad (hombres=21.0%, mujeres=19.3%) (Rodríguez, López, López y Ortega, 2011) y los datos del estudio nacional DORICA (Aranceta et al., 2004) para hombres y mujeres de 35 a 44 años (hombres=11.7% y mujeres=12.2%). El 37.4% de los hombres y el 12.5% de las mujeres de este estudio presentan sobrepeso, valores inferiores a los datos de Rodríguez et al. (2011) que sitúan la prevalencia del sobrepeso en adultos de semejante edad en un 58.1% en hombres y en un 19.2% en mujeres, o los datos del estudio DORICA (Aranceta et al., 2004), que señalan una prevalencia de sobrepeso en hombres y mujeres de 35 a 44 años de un 48.5% y un 31.1% respectivamente. La mayoría de estudios epidemiológicos poblacionales observan que la mortalidad empieza a aumentar cuando el IMC supera los 25 kg/m^2 (Troiano, Fronguillo, Sobal y Levitsky, 1996). Los individuos con un IMC superior o igual a 30 kg/m^2 presentan un aumento de aproximadamente entre el 50 y el 100% tanto de la mortalidad total como debida a enfermedades cardiovasculares respecto a la población con un IMC de 20 a 25 kg/m^2 (Manson, Stampfer, Hennekens y Willet, 1987). Por lo tanto, los sujetos de este estudio presentan valores de IMC saludables.

Si comparamos el IMC con referencias de atletas de fondo, los resultados de este estudio son semejantes en hombres y superiores en mujeres con otros estudios (Manson et al., 1987) que encuentran un IMC de 24.8 ± 2.7 en hombres y de 21.2 ± 2.1 en mujeres, pero similares en ambos sexos a otros estudios (Hoffman, Lebus, Ganong, Casazza y Van Loan, 2010; Tokudome et al., 2004). En relación con el estudio de Williams y Pate (2005) sobre una muestra de 64.911 atletas varones, los valores de IMC son igualmente similares en atletas varones de semejante edad.

Teniendo en cuenta la relación del IMC con las sesiones realizadas, cuatro sesiones semanales son suficientes para mantener un IMC saludable, el incremento del número de sesiones no mejora el IMC ni ningún otro parámetro asociado a la composición corporal. Sin embargo, tanto en los hombres como en las mujeres, el IMC aumenta con la edad y disminuye con la distancia recorrida (Williams y Pate, 2005). El efecto de la edad sobre el IMC es similar en hombres y mujeres, mientras que el efecto del ejercicio es mayor en los hombres. Además, la circunferencia de la cintura se reduce con el incremento de los kilómetros (Km.) semanales de entrenamiento. En comparación con aquellos sujetos que corrían menos de 16 km/semana, los que pasaban de 64 km/semana tuvieron un 11% menor de IMC, un 8% menor de circunferencia de cintura y un 6% menor de circunferencia de la cadera (Williams y Pate, 2005). Resultados que contradicen los hallazgos de Williams (1997), según los cuales, con la edad aumenta el IMC y la circunferencia de la cintura independientemente de la distancia recorrida por semana. Los análisis actuales indican que existe un incremento en el IMC y de la circunferencia

de la cintura de los sujetos con la edad y que se pueden reducir en un 40% para aquellos que corren más de 16 km/semana en comparación con los que hacen menos de 8 km/semana. Para mantener la misma circunferencia de la cintura de la edad de 25 a los 50 años se necesita incrementar la distancia recorrida cada año en 2.2 km/semana entre los 25 y 30 años de edad, 2.05 km/semana entre los 30 y 35 años de edad, 1.86 km/semana entre los 35 y 40 años, 1.81 km./semana entre los 40 y 45 años de edad y 1.69 km./ semana entre los 45 y 50 años de edad. Así, una persona que corría 16 km/semana a los 25 años, necesita aumentar su distancia semanal de carrera a 65.7 km/ semana a los 50 años para mantener su circunferencia de la cintura. Estos datos sugieren que la edad y el ejercicio vigoroso interactúan para alterar la adiposidad de los sujetos, en consecuencia, la actividad física vigorosa debe aumentarse con la edad para prevenir el incremento de peso (Williams y Pate, 2005). En este sentido, 250 minutos a la semana de actividad física se han asociado con la pérdida de peso clínicamente significativa. El entrenamiento de resistencia no mejora la pérdida de peso, pero puede aumentar la masa libre de grasa y aumentar la pérdida de masa grasa y se asocia con reducciones de los factores de riesgo asociados al sobrepeso (Donnelly et al., 2009). En este estudio, el 87.73% de los sujetos realiza sesiones de más de 40 minutos de duración, el 50.94%, practica hasta cuatro sesiones semanales y el 49.05% más de cuatro sesiones, por lo que se considera un volumen de práctica adecuada para evitar el sobrepeso y la obesidad de acuerdo a los criterios de prescripción anteriores. El que los parámetros de composición corporal no se hayan reducido por el incremento

del número de sesiones, podría ser debido a la combinación, no controlada en este estudio, de la frecuencia de sesiones y el número de kilómetros realizados, en todo caso, los valores de IMC en relación con la edad de los sujetos de este estudio se encuentran en valores saludables y por debajo de los valores normativos para el resto de la población de referencia.

El porcentaje de grasa se incrementa con la edad (Meeuwsen, Horgan y Elia, 2010). Para el porcentaje de grasa corporal, se definen como sujetos obesos aquellos que presentan porcentajes por encima del 25% en los varones y del 33% en las mujeres. Los valores normales son del orden del 12 al 20% en varones y del 20 al 30% en las mujeres (Aranceta et al., 2003). De acuerdo con estas referencias, los sujetos de este estudio, presentan valores normales en porcentaje de grasa (19.8 ± 8.55 en hombres y 27.97 ± 4.69 en mujeres) aunque inferiores, tanto en hombres como en mujeres al estudio en adultos españoles (Rodríguez et al., 2011) (hombres= 24.4 ± 6.9 y mujeres= 33.1 ± 6.9) y a las referencias para una población adulta de semejante edad de Andalucía (Sotillo et al., 2007), (hombres= 25.4 ± 5.54 , mujeres= 35.5 ± 6.16). En comparación con atletas de fondo, el porcentaje de grasa que obtienen Hoffman et al. (2010) ($17 \pm 5\%$ en hombres y $21 \pm 6\%$ en mujeres) es claramente inferior a los resultados de nuestro estudio, sobre todo en mujeres. Los datos de este estudio en comparación con las referencias de atletas de élite de fondo, muestran en varones valores claramente superiores al 7.1% del estudio de Fudge et al. (2006) y al 5.1% del estudio de Kong y Hendrik (2008).

Para la ratio cintura cadera, según los valores de riesgo de distribución de grasa de la OMS (1999) (hombres >0.9 , mujeres >0.85), las mujeres de este estudio presentarían valores (0.87) de riesgo cardiovascular, pero no los hombres (0.88). El incremento de adiposidad se observa con la edad, sujetos con obesidad abdominal, pero bajos valores de IMC, muestran un aumento en la prevalencia de las enfermedades cardiovasculares y la diabetes. Además, la obesidad abdominal se asocia fuertemente con la dislipidemia y la hipertensión (Casanueva et al., 2010). La mayor práctica atlética, en relación al incremento del número de sesiones, no modifica la ratio abdomen/cadera, por lo que si la práctica deportiva no se relaciona con un control dietético, este parámetro no se altera con el entrenamiento. En comparación con los valores normativos de Sotillo et al. (2007) para adultos andaluces de semejante edad, se encuentran valores superiores en hombres e inferiores en mujeres (hombres $=0.94\pm 0.07$, mujeres $=0.79\pm 0.06$) a nuestro estudio.

En cuanto a la masa libre de grasa, Dutta (1997) señala una progresiva reducción de ésta como proceso fisiológico inherente con el envejecimiento. En este estudio, los varones muestran valores superiores (60.50 ± 7.33) y semejantes en mujeres (42.86 ± 6.83) al estudio de Sotillo et al. (2007) (hombres $=57.8\pm 6.88$, mujeres $=43.3\pm 3.17$).

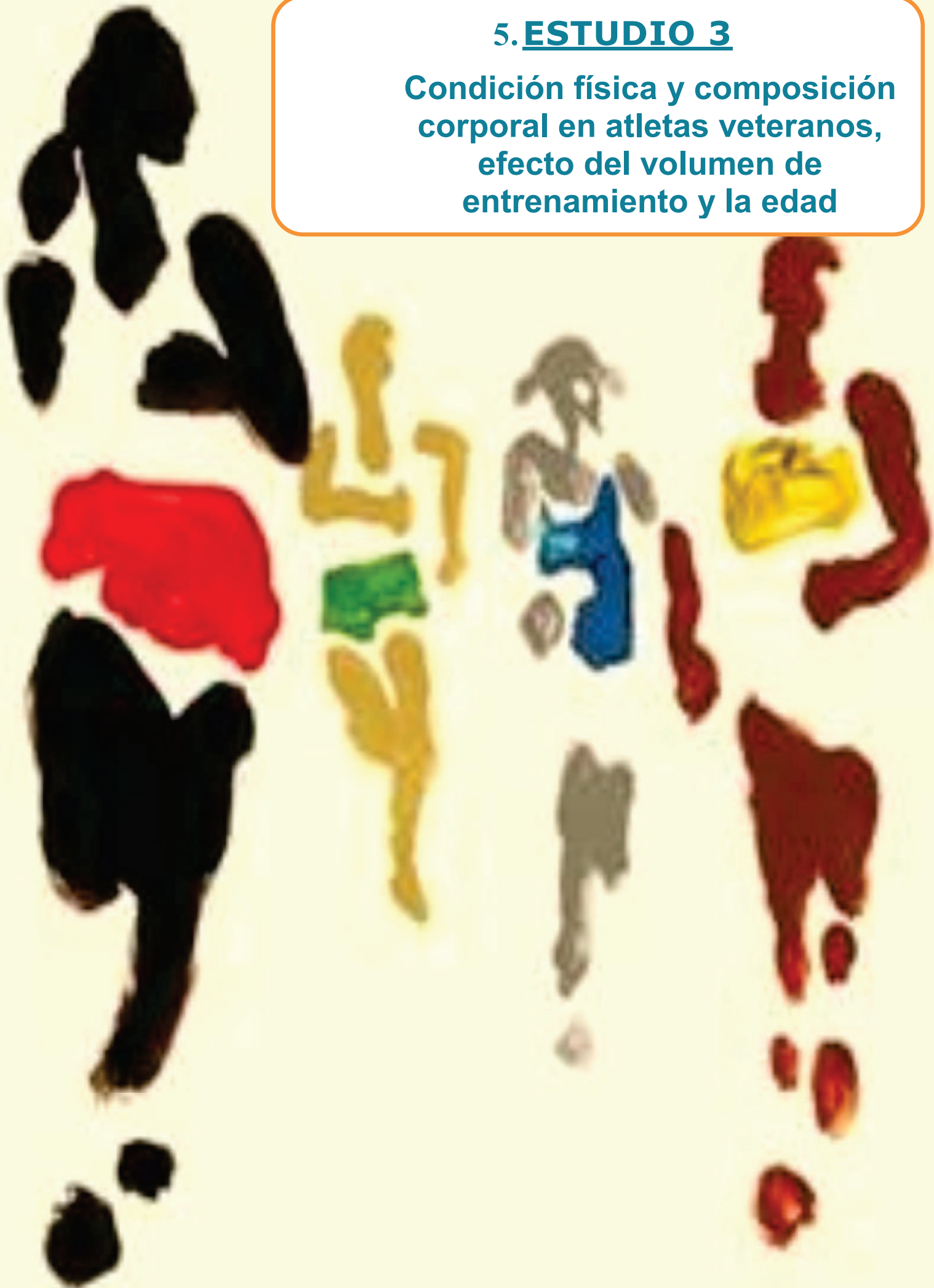
En relación con el agua corporal total, Sotillo et al. (2007) indican que los valores de ésta tienden a disminuir con la edad en hombres y a incrementarse en las mujeres. En este estudio, encontramos valores similares de agua corporal total en mujeres y superiores en hombres

(hombres=44.45±5.08, mujeres=30.60±4.42) al estudio de Sotillo et al. (2007) (hombres=41.9± 5.26, mujeres=30.6± 2.61).

Teniendo en cuenta las diferentes dimensiones de la escala SF-36, el IMC, el porcentaje de grasa y la masa muscular, sólo encontramos una correlación negativa significativa entre el porcentaje de grasa corporal y la dimensión de función social. En general, la salud percibida de los hombres y las mujeres atletas de este estudio es superior a los valores de referencia de la población española (Alonso et al., 1998) de semejante edad, excepto en el dolor corporal que los varones atletas presentan mayores niveles. A diferencia de los valores normativos en los que las mujeres presentan puntuaciones inferiores a los varones en todas las dimensiones, en este estudio, las mujeres atletas presentan mejor puntuación que los varones en las dimensiones de función física, rol físico, función social, rol emocional y significativa ($p<0.05$) en salud general. Por tanto, la práctica de la carrera de fondo, independientemente de la composición corporal, mejora la salud y calidad de vida de los atletas.

5. ESTUDIO 3

Condición física y composición corporal en atletas veteranos, efecto del volumen de entrenamiento y la edad



5.1. Método

5.1.1. Participantes

Han participado 43 atletas, 41 hombres (Edad: 44.1 ± 6.9 años) y 2 mujeres (Edad: 41.4 ± 5.5 años) (Años de entrenamiento = 7.20 ± 6.31). Se trata de una muestra no probabilística por conveniencia perteneciente a clubes de atletismo de las provincias de Jaén y Granada. Después de recibir información detallada del estudio, cada sujeto firmó un consentimiento informado que cumplía con las normas éticas de la Asociación Médica Mundial en la Declaración de Helsinki. Como criterios de inclusión, se tuvo en cuenta que los sujetos fueran de categoría veterana, según los criterios de la Real Federación Española de Atletismo (a partir de 35 años), no tener ninguna discapacidad intelectual, no haber padecido lesión en los últimos 3 meses y estar entrenando actualmente (los atletas que se habían alejado de la práctica deportiva desde hace más de una semana, fueron excluidos). El 25.6% de los atletas estaban federados, el 62.8% no tenía entrenador personal. El 48.8% realizaba 4 sesiones semanales de entrenamiento por el 51.2% que hacía más de 4 sesiones.

5.1.2. Materiales

La composición corporal de los sujetos fue analizada mediante un impedanciómetro multifrecuencia táctil de 8 electrodos a frecuencias de 5, 50, 250 y 500 kHz (InBody 720, Biospace, Seoul, Korea). Este impedanciómetro ofrece validez tanto para las medidas corporales totales como por segmentos y ha sido validado en estudios que lo han comparado con otras técnicas de

composición corporal (Malavolti et al., 2003). La medición se realizó transcurridas al menos dos horas del último almuerzo, liberados de ropa y objetos metálicos y habiendo permanecido en bipedestación un mínimo de 5 minutos previos al test. La talla (cm) se midió con un estadiómetro (Seca 22, Hamburgo, Alemania).



Figura 17. Inbody 720 Bioespace.

La frecuencia cardiaca (Fc) ha sido analizada mediante un pulsómetro Garmin Forerunner 305. La respuesta de la Fc durante el ejercicio fue evaluada por la reserva cronotrópica, de la siguiente manera: (reserva cronotrópica = $[Fc_{\text{pico}} - Fc_{\text{en reposo}} / 220 - \text{edad} - Fc_{\text{en reposo}}] \times 100$) (Urquiaga, et al., 2007).



Figura 18. Garmin Forerunner 305.

La tensión arterial se registró mediante el tensiómetro Omron M6W HEM-7213-E.



Figura 19. Medida de la tensión arterial.

La flexibilidad de piernas se evaluó mediante el test Sit and Reach que consiste en una flexión del tronco desde la posición de sentado en un cajón con unas medidas estándar, con las rodillas extendidas, los pies separados a las anchura de las caderas y plantas de los pies perpendiculares al suelo en contacto con el cajón (Wells y Dillon, 1952). Es un método ampliamente utilizado para la valoración de la flexibilidad del tronco y de los músculos

posteriores del muslo debido a su facilidad de aplicación. Se registró el mejor de dos intentos.

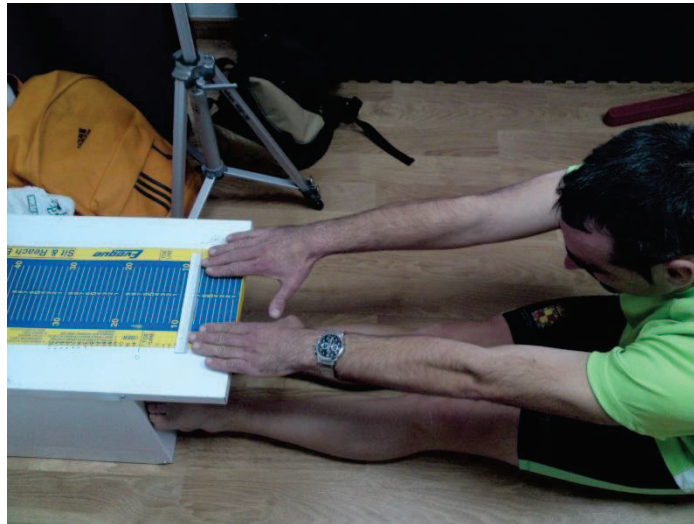


Figura 20. Prueba flexibilidad.

Para el registro de la fuerza de prensión manual (kg) se empleó el dinamómetro digital TKK 5401. Para el ajuste del agarre óptimo, utilizamos la fórmula de calibración de Ruiz et al. (2006). Se calculó el promedio de las dos manos, realizándose dos repeticiones con cada mano.



Figura 21. Dinamómetro TKK 5401.

La aptitud cardiorrespiratoria se analizó mediante el test de Ruffier (1951), que consiste en realizar 30 flexo-extensiones de las extremidades inferiores en 45 segundos, tomando el pulso en reposo (p1), al acabar el ejercicio (p2) y un minuto después del mismo (p3). A partir de estos datos se calcula el índice de Ruffier con la siguiente fórmula= $p1+p2+p3-200/10$, con la siguiente escala de valoración: 0= muy buena adaptación al esfuerzo, 0-5 = buena adaptación al esfuerzo, 5-10= adaptación media al esfuerzo, 10-15 = adaptación insuficiente al esfuerzo, >15 = mala adaptación al esfuerzo.

La percepción del esfuerzo (RPE) se evaluó mediante la escala de Borg (1982) en la que se establecen ítems desde 6 a 20 (de menor intensidad a intensidades máximas).

El registro del salto en contra movimiento (CMJ) y la prueba de 30 segundos de saltos repetidos se realizaron mediante el dispositivo FreePower Jump Sensorize (Biocorp, Italy). Es un instrumento de pequeñas dimensiones, portátil, inalámbrico y específicamente diseñado para la evaluación y la monitorización de la prestación deportiva fuera del laboratorio.



Figura 22. FreePower Jump Sensorize.

5.1.3. Procedimiento

Los atletas fueron citados de manera individual en el laboratorio de ergonomía de la empresa “ErgonomíaSolei”. A los participantes se les indicó evitar ejercicio extenuante 72 horas antes del protocolo de entrenamiento. Inicialmente se tomaron datos de composición corporal, Fc de reposo y tensión arterial. Seguidamente se analizó la fuerza de prensión manual (se realizó un intento con cada mano, calculando el promedio de ambas) y flexibilidad (dos intentos, anotando el mejor de ellos) tras lo cual se procedió a realizar el test de Ruffier. Posteriormente, los atletas ejecutaron un calentamiento de 5 minutos de carrera confortable en cinta rodante y se analizó el CMJ (tres intentos, separados 20 segundos, calculándose el promedio) y la prueba de 30 segundos de saltos repetidos. Para finalizar con 10 minutos de carrera a ritmo de competición en tapiz rodante, libremente elegido por cada participante y al final de la cual, se registró el RPE y la Fc media.

5.1.4. Factores de análisis

Al ser un estudio de naturaleza descriptiva, más que considerar la categorización entre variables dependientes e independientes, vamos a considerar la categorización de factores de análisis.

Parámetros Analizados

Factores explicativos	Edad
	Número de sesiones semanales de entrenamiento
Composición Corporal	IMC (kg/m ²)
	Grasa corporal (%)
	Masa muscular esquelética (Kg.)
	Masa grasa corporal (Kg.)
	Masa libre de grasa (Kg.)
	Masa mineral ósea (Kg.)
	Masa de proteínas (Kg.)
Factores de respuesta	Frecuencia cardiaca
	Flexibilidad
Condición Física	Presión Manual
	Aptitud cardiorrespiratoria (Test Ruffier)
	RPE
	Salto: CMJ y 30 segundos de saltos repetidos
	Competencia cronotrópica
	Tensión arterial

Figura 23. Parámetros analizados en el estudio 3.

5.1.5. Análisis estadístico

Los datos de este estudio se han hallado mediante el programa estadístico SPSS., v.19.0 para Windows, (SPSS Inc, Chicago, USA). Los resultados se muestran en estadísticos descriptivos de media y desviación típica. Se empleó la prueba de Shapiro–Wilk test para comprobar la distribución normal de los datos. Como factores explicativos se establecieron el número de sesiones de entrenamiento a la semana (hasta 4 y más de 4) y dos grupos de edad (35-44 años, 45-54 años). La comparación de datos entre grupos se realizó mediante prueba T y U de Mann-Whitney para aquellos datos en los que no se consiguió una distribución normal después de varias transformaciones (transformaciones de raíz cuadrada y logarítmica). Se realizó a su vez correlación Pearson. El nivel de significación se estableció en $p < .05$.

5.2. Resultados

En la tabla 12 encontramos las variables sociodemográficas de los participantes en este estudio. Se destaca que el 74.4 % de los sujetos no están federados y que el 62.8% no tienen entrenador.

Tabla 12. Variables sociodemográficas

Estudios (%)	Estudios primarios	18.6
	Estudios secundarios	37.2
	Estudios universitarios	44.2
Federado (%)	Sí	25.6
	No	74.4
Entrenador (%)	Sí	37.2
	No	62.8
Sesiones de entrenamiento (%)	Hasta 4 sesiones semanales	48.8
	Más de 4 sesiones semanales	51.2
Años de entrenamiento. Media (DT)		7.20 (6.31)

En la tabla 13 se muestran los estadísticos descriptivos de las distintas pruebas físicas realizadas en relación con los grupos de análisis según el número de sesiones de entrenamiento semanales. Sólo la tensión arterial diastólica, la competencia cronotrópica y la Fc media ritmo competición manifiestan diferencias significativas ($p < .05$).

Tabla 13. Pruebas físicas en relación al número de sesiones semanales.

	Hasta 4 sesiones semanales N=21 Media (DT)	Más de 4 sesiones semanales N=22 Media (DT)	p
Edad (años)	42.09 (7.02)	40.77 (6.47)	.524
Tensión sistólica (mmHg)	131.57 (15.69)	124.90(15.05)	.163
Tensión diastólica (mmHg)	82.14 (10.23)	76.22 (8.30)	.043
Fc reposo (latxmin.)	56.38 (7.03)	54.63 (9.37)	.493
Fc media ritmo competición (latxmin.)	166.92 (10.48)	159.97 (8.88)	.024
RPE ritmo competición (6-20)	16.28 (0.78)	15.90 (0.75)	.855*
Comp. cronotrópica (%)	94.03 (6.66)	88.66 (5.90)	.008
Test Ruffier (0/>15)	3.99(2.60)	4.10 (3.76)	.918
Dinamometría promedio (Kg.)	43.62 (7.27)	44.40 (8.93)	.753
Sit and Reach (cm.)	5.04 (10.02)	1.00 (8.70)	.164
CMJ			
Altura de salto máxima (m)	0.34 (0.05)	0.36 (0.05)	.313
Tiempo vuelo (s)	0.46 (0.03)	0.47 (0.03)	.405
Velocidad máxima (m/s)	2.15 (0.19)	2.22 (0.20)	.306
Fuerza máxima (N/kg)	11.04 (2.66)	12.29 (3.73)	.222
Potencia máxima (W/Kg)	35.88 (5.63)	38.18 (6.01)	.209
Trabajo excéntrico (J/Kg)	-2.59 (0.59)	-2.58 (0.89)	.973
Trabajo concéntrico (J/Kg)	5.94 (0.93)	6.10 (1.21)	.632
Salto en 30s.			
Altura media de salto (m)	0.28 (0.04)	0.28 (0.04)	.834*
Tiempo vuelo medio (s)	0.41 (0.04)	0.43 (0.11)	.503*
Tiempo contacto medio (s)	0.63 (0.13)	0.68 (0.15)	.237
Potencia media (W/Kg)	16.50 (2.78)	16.22 (2.59)	.742
Potencia máxima en mejor salto (W/Kg)	21.05 (6.90)	21.91(4.29)	.633
Índice de fatiga (%)	81.13 (11.34)	75.84 (17.34)	.389*
Número de saltos	26.35 (3.06)	25.23 (4.42)	.358
Índice de reactividad medio	0.41 (0.10)	0.41 (0.11)	.969*

*prueba U de Mann-Whitney

En la tabla 14 se muestran los estadísticos descriptivos de la composición corporal en relación al número de sesiones de entrenamiento semanales. No se observan diferencias significativas entre grupos ($p < .05$).

Tabla 14. Composición corporal según el número de sesiones semanales.

	Hasta 4 sesiones semanales	Más de 4 sesiones semanales	p
	Media (DT)	Media (DT)	
IMC (kg/m ²)	24.16 (2.08)	23.99 (2.16)	.798
Grasa corporal (%)	17.55 (5.47)	17.36 (6.42)	.922
Masa muscular esquelética (Kg)	33.03 (4.76)	33.28 (4.07)	.855
Masa grasa corporal (Kg)	12.48 (4.32)	12.46 (5.04)	.990
Masa libre de grasa (Kg)	58.40 (7.87)	58.87 (6.70)	.833
Masa mineral ósea (Kg)	3.31 (0.49)	3.35 (0.36)	.798
Masa de proteínas (Kg)	11.60 (1.56)	11.68 (1.34)	.855

En la tabla 15 se muestran los resultados de las pruebas físicas según grupos de edad.

Tabla 15. Pruebas físicas en relación a los grupos de edad.

	Grupo 1 (35-44 años)	Grupo 2 (45-54 años)	p
	N=27	N=14	
	Media (DT)	Media (DT)	
Edad	37.03 (2.44)	49.42 (3.89)	.000
hasta 4 sesiones semanales	12 (44.4)	8 (57.1)	.440
Más de 4 sesiones semanales	15 (55.6)	6 (42.9)	
Tensión sistólica(mmHg)	124.51 (13.68)	134.50 (17.62)	.052
Tensión diastólica(mmHg)	77.51 (8.51)	82.42 (11.64)	.131
FC reposo(latxmin.)	56.48 (8.87)	53.78 (7.42)	.337
Fc máx ritmo competición (latxmin.)	164.68 (10.34)	160.96 (10.57)	.285
RPE ritmo competición(6-20)	15.96 (0.70)	16.21 (0.89)	.539*
Comp. cronotrópica (%)	89.50 (6.49)	94.41(6.50)	.027
Test Ruffier (0/>15)	4.15 (3.05)	4.73 (3.18)	.572
Dinamometría promedio(Kg.)	44.53 (9.08)	42.71 (6.03)	.504
Sit and Reach(cm.)	2.46 (8.92)	2.96 (11.08)	.876
CMJ			
Altura de salto máxima (m)	0.36 (0.05)	0.32 (0.04)	.017
Tiempo vuelo (s)	0.47 (0.03)	0.45 (0.02)	.021
Velocidad máxima (m/s)	2.24 (0.20)	2.08 (0.17)	.015
Fuerza máxima (N/kg)	11.91 (3.42)	11.34 (3.27)	.612
Potencia máxima (W/Kg)	38.54 (5.73)	34.66 (5.72)	.048
Trabajo excéntrico (J/Kg)	-2.70(0.83)	-2.32 (0.58)	.140
Trabajo concéntrico (J/Kg)	6.28 (1.13)	5.48 (0.83)	.027
Saltos			
en			
30s.			
Altura media de salto (m)	0.29 (0.04)	0.26 (0.03)	.025
Tiempo vuelo medio (s)	0.42 (0.03)	0.43 (0.14)	.182
Tiempo contacto medio (s)	0.66 (0.10)	0.64 (0.21)	.643
Potencia media (W/Kg)	16.92 (2.52)	15.08 (2.70)	.043
Potencia máxima de mejor salto (W/Kg)	21.46 (3.44)	21.56 (8.64)	.968
Índice fatiga (%)	81.33 (8.07)	71.16 (22.40)	.233*
Número de saltos	26.15 (2.52)	24.84 (5.75)	.447
Índice de reactividad medio	0.39 (0.04)	0.45 (0.17)	.370*

*prueba U de Mann-Whitney

Se observan diferencias significativas ($p < .05$) en la competencia cronotrópica, la altura de salto (Figura 24), tiempo de vuelo, velocidad máxima, potencia máxima (Figura 25), y trabajo concéntrico en el CMJ, y en la altura media de salto (Figura 26) y potencia media (Figura 27) en la prueba de saltos en 30 segundos.

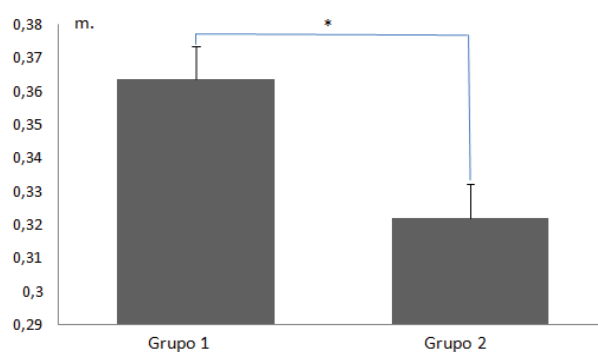


Figura 24. CMJ según grupo de edad ($p < .05$).

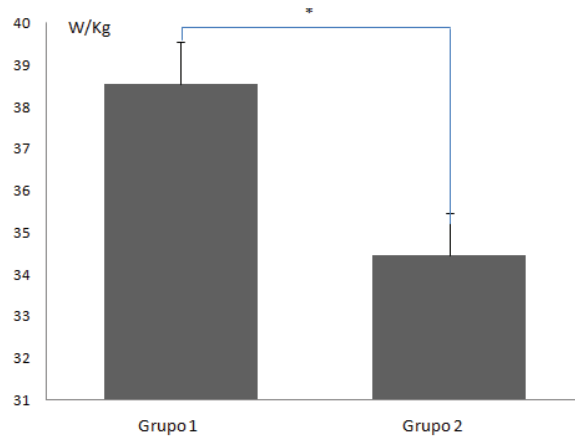


Figura 25. Potencia máxima en CMJ según grupo de edad ($p < .05$).

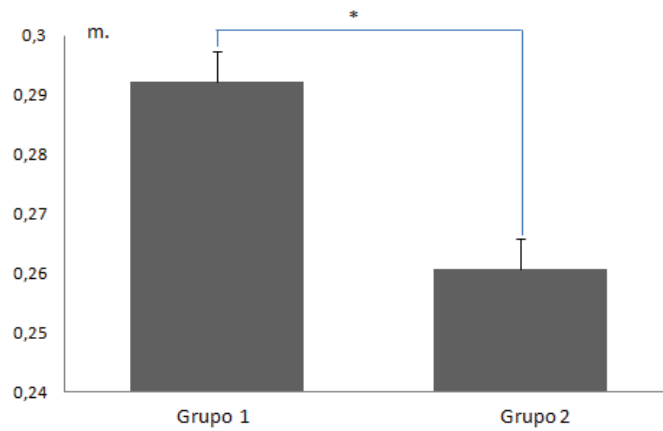


Figura 26. Altura media de salto según grupo de edad en los saltos de 30 segundos ($p < .05$).

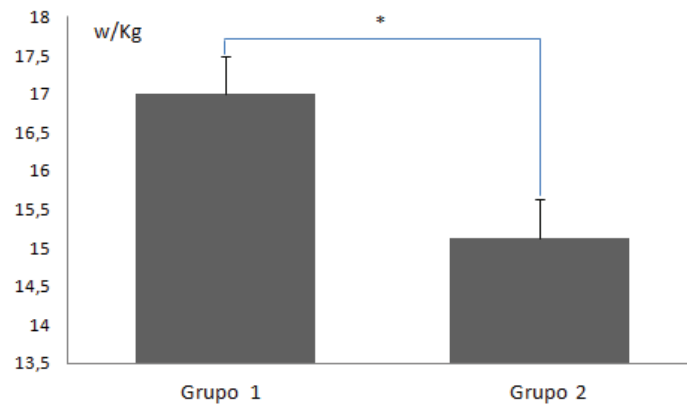


Figura 27. Potencia media según grupo de edad en los saltos de 30 segundos ($p < .05$).

El análisis de correlación Pearson muestra una correlación entre la edad y el CMJ ($r = -.483$, $p = .002$) (Figura 28).

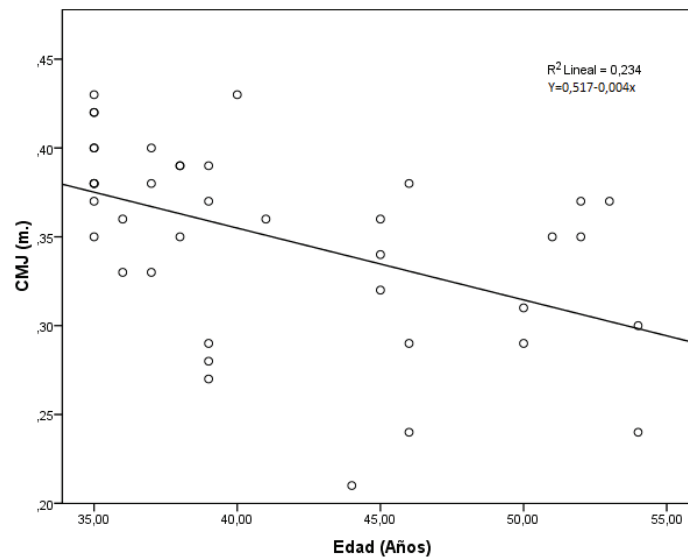


Figura 28. Gráfico de regresión entre el CMJ y la edad.

En la tabla 16 se observa la composición corporal según los dos grupos de edad realizados. No se observan diferencias significativas ($p < .05$) en ninguna variable de la composición corporal por grupos de edad.

Tabla 16. Composición corporal según el grupo de edad.

	Grupo 1 Media (DT) N=27	Grupo 2 Media (DT) N=15	p
IMC (kg/m ²)	23.92 (2.20)	24.28 (1.99)	.599
Grasa corporal (%)	16.74(6.37)	18.32 (5.41)	.423
Masa muscular esquelética (Kg)	34.04 (4.61)	31.78 (3.44)	.107
Masa grasa corporal (Kg)	12.17 (5.02)	12.71 (4.25)	.729
Masa libre de grasa (Kg)	60.19 (7.46)	55.74 (5.89)	.101
Masa mineral ósea (Kg)	3.43 (0.44)	3.22 (0.37)	.129
Masa proteínas (Kg)	11.92 (1.52)	11.20 (1.14)	.118

5.3. Discusión

Comúnmente se cree que con el envejecimiento sucede un declive inevitable de la vitalidad a la fragilidad, esto incluye a menudo la pérdida de independencia. Estos descensos pueden estar más relacionados con el estilo de vida, incluyendo la vida sedentaria y la mala nutrición, que con el envejecimiento músculo-esquelético. Los hallazgos de este estudio confirman que el atleta veterano presenta unos niveles óptimos de condición física que le permite mantener una composición corporal saludable y oponerse a la sarcopenia pese a la edad. El incremento del número de sesiones de entrenamiento no provoca modificaciones en la condición física y la composición corporal, lo cual podría indicarnos un determinado límite a la entrenabilidad del atleta veterano.

El envejecimiento provoca reducción de la fuerza, ésta es mayor en la fuerza de piernas que en la de brazos (Carbonell et al., 2009). En este estudio, con el envejecimiento, la pérdida de fuerza en las piernas fue significativa ($p < .05$) no así en la fuerza de prensión manual. El efecto del envejecimiento ha provocado reducciones significativas ($p < .05$) en el CMJ y en sus parámetros mecánicos como el tiempo de vuelo, la velocidad máxima, la potencia máxima y el trabajo concéntrico, así como en la altura media de saltos y de la potencia media en la prueba de saltos en 30 segundos, que se ven empeorados en el grupo de mayor edad. Por otra parte, mantener o aumentar la masa muscular no impide la disminución de la fuerza muscular relacionada con el envejecimiento (Goodpaster et al., 2006). Michaelis et al., (2008) muestran reducciones significativas ($p < .001$) del CMJ en atletas veteranos con el paso de los años y Zaragoza, Serrano y Generelo (2004) señalan reducciones significativas ($p < .05$) en el salto vertical entre las edades de 35 a 44 años y las comprendidas entre los 50 y 64 años en adultos sanos. Es de destacar el estudio de Korhonen (2009) que señala una reducción del 11% en el CMJ por década de envejecimiento, datos que coinciden con los obtenidos en nuestro estudio en el que se observa una reducción del 11.11% del CMJ entre los dos grupos de edad.

Varias investigaciones han sugerido que años de práctica de carrera de resistencia con un alto volumen de contracciones de baja fuerza no es un estímulo suficiente para mantener la musculatura o el tamaño de la fibra por encima del nivel promedio (Dinanno, Seals, DeSouza y Tanaka, 2001). Estudios recientes también han indicado que la élite de corredores veteranos

de larga distancia (40-87 años, n=116) tenían un CMJ un 14.8% menor en comparación con hombres emparejados por edad no entrenados (n= 89), diferencias cada vez más pequeñas conforme aumenta la edad (Runge, Rittweger, Russo, Schiessl y Felsenberg, 2004, Michaelis et al., 2008). La desaceleración de las propiedades contráctiles y la pérdida de potencia en los atletas veteranos podría estar vinculado a la menor expresión de las fibras rápidas (Martin, Farrar, Wagner y Spirduso, 2000) y a diámetros pequeños de las fibras tipo I y II (Widrick, Trappe, Costill y Fitts, 1996). Sin embargo, McCrory, Salacinski, Hunt y Greenspan (2009) señalan que los atletas de alto nivel que participan en el ejercicio altamente competitivo tienen más fuerza que sujetos sanos emparejados por edad que no entrenan.

Por otro lado, varios estudios han indicado que se reduce la fuerza de prensión manual en hombres y mujeres conforme aumenta la edad (Araujo et al., 2008; Jansen et al., 2008) y que esta reducción es lineal (Rittweger et al., 2004). Recientemente, Forrest et al. (2012) han indicado que la fuerza de prensión manual se mantiene hasta los 50 años en varones. En este estudio, el envejecimiento no ha producido reducciones de la fuerza de prensión manual en atletas entrenados y los valores son semejantes a adultos de la misma franja de edad en cada grupo, según los valores normativos de Schlüssel, Dos Anjos, De Vasconcellos y Kac (2008) y Budziareck, Pureza y Barbosa-Silva (2008) y superiores a varones adultos de la misma área geográfica (Carbonell et al., 2010).

En relación a la capacidad cardiorrespiratoria, los valores encontrados en la Fc de reposo en todos los grupos de análisis, representan niveles de

bradicardia cardíaca y responden según Bernstein (2007) a atletas bien entrenados. Además, todos los atletas, independientemente de la edad y volumen de entrenamiento, presentan una adecuada competencia cronotrópica. La tensión arterial sistólica es superior en el grupo de veteranos de mayor edad y en el que realiza hasta 4 sesiones semanales de entrenamiento, encontrándose entre los valores de prehipertensión según Chobanian et al. (2003). En este sentido, Maharam, Bauman, Kalman, Skolnik y Perle (1999) destacan que los atletas veteranos presentan mayor presión arterial sistólica que los atletas jóvenes.

En el test de Ruffier, encontramos, según las referencias (Ruffier, 1951), valores de buena adaptación cardíaca. Nuestros resultados son mejores de los obtenidos por Molero y Valiente (2010) en una población sana de adultos entre 35 a 65 años. Existen una serie de cambios estructurales y funcionales que se producen en el sistema cardiovascular con la edad, muchos de los cuales están mediados por cambios en la rigidez vascular. Estos cambios conducen no sólo a eventos cardiovasculares, sino también a la fragilidad, el deterioro funcional y cognitivo, aunque una proporción sustancial de la disminución en la capacidad aeróbica y de la función cardiovascular con la edad puede ser consecuencia de la inactividad física (Heckman y McKelvie, 2008). Chomistek et al. (2011) recomiendan ejercicios de alta intensidad para mejorar determinados biomarcadores cardiovasculares, así la realización de 3 horas semanales de actividad física intensa se asocia con un riesgo 22% menor de infarto de miocardio entre los hombres.

Por otro lado, de los 30 a los 70 años la flexibilidad de la mayoría de las articulaciones y grupos musculares disminuye entre un 20 y un 30% (Alonso, Del Valle y Cecchini., 2003). En nuestro estudio, los resultados de la flexibilidad señalan valores superiores a los de referencia (ACSM, 2006), no produciéndose deterioro por el envejecimiento en atletas entrenados, datos en consonancia con Zaragoza et al. (2004).

Teniendo en cuenta el IMC, no se han encontrado valores de bajo peso y los sujetos independientemente de su edad y número de sesiones de entrenamiento practicadas presentan un estado de normopeso. Los valores de IMC de este estudio son inferiores a los sujetos de semejante edad del estudio nacional DORICA (2004) y en relación a adultos andaluces de semejante edad. En el contexto europeo (Sotillo et al., 2007), se presentan valores muy superiores de IMC en adultos del sur de Europa. La mayoría de estudios epidemiológicos poblacionales observan que la mortalidad empieza a aumentar cuando el IMC supera los 25 kg/m² (Rodríguez et al., 2011). Los individuos con un IMC superior o igual a 30 kg/m² presentan un aumento de aproximadamente entre el 50 y el 100% de la mortalidad total debida a enfermedades cardiovasculares respecto a la población con un IMC de 20 a 25 kg/m² (Troiano et al., 1996). Por lo tanto, los sujetos de este estudio presentan valores de IMC saludables. Si comparamos el IMC con referencias de atletas de fondo, los resultados de este estudio son semejantes con otros estudios (Hoffman et al., 2010; Tokudome et al., 2004), incluido estudios con atletas veteranos (Michaelis et al., 2008, Latorre et al., 2012). Teniendo en cuenta la relación del

IMC con las sesiones realizadas, cuatro sesiones semanales son suficientes para mantener un IMC saludable, el incremento del número de sesiones no mejora el IMC ni ningún otro parámetro asociado a la composición corporal. Además, la edad no ha provocado diferencias significativas ($p < .05$) en el IMC. Resultados que contradicen los hallazgos de Williams (1997), según los cuales, con la edad aumenta el IMC independientemente de la distancia recorrida por semana. Los análisis actuales señalan que existe un incremento en el IMC de los sujetos con la edad y que se puede reducir en un 40% para aquéllos que corren más de 16 km./semana en comparación con los que hacen menos de 8 km./semana. Estos datos sugieren que la edad y el ejercicio vigoroso interactúan para alterar la adiposidad de los sujetos, en consecuencia, la actividad física vigorosa debe aumentarse con la edad para prevenir el incremento de peso (Williams y Pate, 2005).

En este sentido, 250 minutos a la semana de actividad física se han asociado con la pérdida de peso clínicamente significativa. El entrenamiento de resistencia no mejora la pérdida de peso, pero puede aumentar la masa libre de grasa y aumentar la pérdida de masa grasa y se asocia con reducciones de los factores de riesgo asociados al sobrepeso (Donnelly et al., 2009). El que los parámetros de composición corporal no se hayan reducido por el incremento del número de sesiones, podría ser debido a la combinación, no controlada en este estudio, de la frecuencia de sesiones y el número de kilómetros realizados. En todo caso, los valores de IMC en relación con la edad de los sujetos de este estudio se encuentran en valores saludables y por debajo de los valores normativos para la población de referencia.

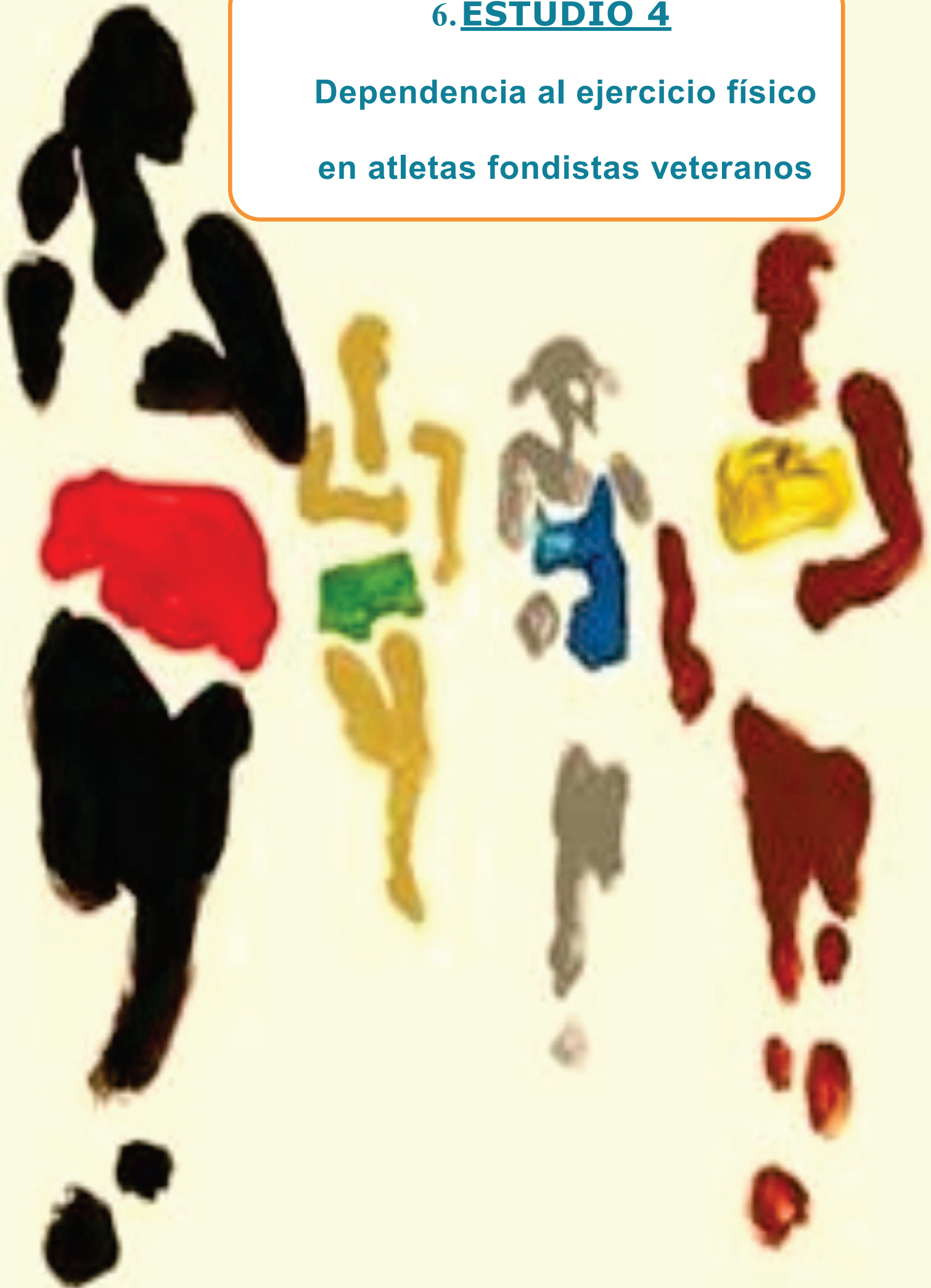
El porcentaje de grasa se incrementa con la edad (Meeuwsen et al., 2010). Para el porcentaje de grasa corporal, se definen como sujetos obesos aquéllos que presentan porcentajes por encima del 25% en los varones y del 33% en las mujeres. Los valores normales son del 12 al 20% en varones y del 20 al 30% en las mujeres (Aranceta et al., 2003). De acuerdo con estas referencias, los sujetos de este estudio, presentan valores normales en porcentaje de grasa corporal aunque inferiores al estudio en adultos españoles (Rodríguez et al., 2011) y a las referencias para una población adulta de semejante edad de Andalucía (Mataix et al., 2005). El incremento de grasa corporal con la edad, por década, en este estudio se sitúa en un 1.58%, valores semejantes a las referencias de Meeuwsen et al., (2010) que lo sitúan entre un 1.1% a un 1.4%. Sin embargo, el incremento de masa grasa es inferior, 0.54 kg., por década en nuestro estudio, por los 1,9 kg, de los valores de Meeuwsen et al. (2010).

En comparación con atletas de fondo, el porcentaje de grasa que obtienen Hoffman et al. (2010) y Latorre et al. (2012) es semejante a los resultados de nuestro estudio, pero superior en comparación con las referencias de atletas de élite de fondo, 7.1% del estudio de Fudge et al. (2006) y 5.1% del estudio de Kong y Hendrik (2008). Por último, teniendo en cuenta la masa muscular, la masa libre de grasa y la masa de proteínas, el grupo de atletas de mayor edad manifiesta pérdidas no significativas, por lo que la actividad física permanente parece tener un impacto sobre la pérdida en el número de fibras musculares. Aunque, la pérdida de fibras puede ser

compensada en cierto grado por la hipertrofia de las que permanecen (Faulkner, Davis, Mendias y Brooks, 2008).

6. ESTUDIO 4

Dependencia al ejercicio físico
en atletas fondistas veteranos



6.1. Método

6.1.1. Participantes

En este estudio participaron 135 personas, 109 hombres y 26 mujeres. La edad de los participantes fue de 44.1 ± 6.9 años en los hombres y de 41.4 ± 5.5 años en las mujeres. Se trata de una muestra no probabilística por conveniencia perteneciente a clubes de atletismo españoles de la provincia de Jaén y Granada. Todos los sujetos rellenaron un formulario de consentimiento y de participación voluntaria en este estudio. Como criterios de inclusión, se tuvo en cuenta que los sujetos fueran de categoría veterana, según los criterios de la Real Federación Española de Atletismo (a partir de 35 años), tener 2 o más años de experiencia en la práctica del atletismo, no tener ninguna enfermedad cognitiva ni discapacidad intelectual y estar entrenando actualmente (los atletas que se habían alejado de la práctica deportiva desde hace más de una semana por alguna razón fueron excluidos de la muestra).

6.1.2. Materiales

La talla (cm) se midió con un estadiómetro (Seca 22, Hamburgo, Alemania), el peso (kg) y el índice de masa corporal (IMC) con una báscula (Inbody 720, Biospace, Seúl, Corea). El (IMC) se calculó dividiendo el peso (kilogramos) por la talla al cuadrado (m).

La salud y calidad de vida percibida se evaluó mediante el cuestionario SF-36. Este es un instrumento de evaluación de la salud y calidad de vida. Consta de 36 ítems agrupados en ocho subescalas: función física (FF), rol físico (RF), dolor corporal (DC), salud general (SG), vitalidad (VIT), función social (FS), rol emocional (RE) y salud mental (SM). El rango de puntuaciones está entre 0 y 100 en cada sub-escala, donde las puntuaciones más altas indican una mejor salud. En este estudio se empleó la versión española del SF-36 (Alonso, Prieto y Anto, 1995). Obtuvimos un valor de consistencia interna (alfa de Cronbach) de .86.

Para evaluar el grado de preocupación con la imagen corporal empleamos el Cuestionario de Complejo de "Adonis" (Pope, Phillips y Olivardia, 2002), versión traducida al castellano por Baile, Monroy y Garay (2005). Dicho cuestionario consta de 13 ítems con 3 opciones de respuesta y valora el grado de preocupación que un sujeto siente por su apariencia física y hasta qué punto puede influir negativamente a demás aspectos de su vida, pasando a ser dichas conductas patológicas. Si en su evaluación no se alcanzan los 9 puntos, se puede interpretar que el sujeto no posee una preocupación patológica. Si la puntuación obtenida se encuentra entre 10 y 19 puntos, este índice señala un grado moderado de Complejo de Adonis. Cuando la puntuación total se sitúa entre 20 y 29 puntos, nos indica que el sujeto posee un Complejo de Adonis serio; y por último, la puntuación ubicada entre 30 y 39 puntos nos señala un problema muy serio con la imagen corporal. Tradicionalmente, se ha empleado como instrumento para evaluar el dimorfismo muscular en deportistas de fuerza o usuarios de gimnasios; sin embargo, como señala Baile et al. (2005), las

áreas exploradas, en el cuestionario en sí, son las relacionadas con la imagen corporal y no exclusivamente con la preocupación desmedida por el desarrollo muscular, por lo que el contenido específico del instrumento, permite aplicarse a cualquier deportista ya que las cuestiones que plantea refieren a aspectos generales de apariencia física y dimorfismo corporal. En nuestro estudio obtuvimos un valor de consistencia interna (alfa de Cronbach) de .7.

Para evaluar la dependencia negativa a la práctica de la carrera de resistencia empleamos la Negative Addiction Scale (NAS) (Hailey y Bailey, 1982). El instrumento evalúa los aspectos psicológicos de la dependencia negativa a la práctica de la carrera a través de un rango de 13 ítems, asignando una puntuación a cada ítem (0 ó 1); obteniéndose una escala de 14 puntos. Los valores altos se asocian con mayores niveles de adicción negativa. Para definir cuándo los atletas tenían síntomas negativos de adicción al ejercicio, se utilizó un punto de corte de 5 puntos (de acuerdo con Modolo et al., 2011), los atletas con valores por encima de esta puntuación se consideraron con síntomas de adicción negativa. Para nuestro estudio, se ha realizado una traducción al castellano de la versión original de la Negative Addiction Scale (Hailey y Bailey, 1982). Hemos traducido la escala utilizando la estrategia de traducción inversa (Hambleton, 1996). Durante este proceso, la escala original fue traducida al español por un grupo de traductores y, posteriormente, otro grupo de traductores tradujo la escala de nuevo al idioma original. La exactitud de la traducción fue juzgada de acuerdo con el grado de coincidencia con la versión original. En nuestro estudio obtuvimos un valor de consistencia interna (alfa de Cronbach) de .7.

6.1.3. Procedimiento

De manera autoadministrada e individual, bajo la supervisión de un investigador, los sujetos rellenaron individualmente los 3 cuestionarios del estudio. El cuestionario sobre calidad de vida SF-36 (Alonso et al., 1995), el cuestionario Complejo Adonis (Pope et al., 2002) y el cuestionario sobre dependencia a la carrera de fondo (Hailey y Bailey, 1982). Se aclararon en todo momento las dudas surgidas y se respetó la confidencialidad de los datos. Los participantes desconocían la finalidad del estudio con el fin de evitar respuestas no sinceras y así reducir el efecto de deseabilidad social.

6.1.4. Factores de análisis

Al ser un estudio de naturaleza descriptiva, más que considerar la categorización entre variables dependientes e independientes, vamos a considerar la categorización de factores de análisis.

Parámetros Analizados

Parámetros Explicativos	Sexo
	Número de sesiones semanales de entrenamiento
	Duración de las sesiones
	Años de entrenamiento
	IMC
Parámetros de Respuesta	Short-form 36 (SF-36)
	Cuestionario de complejo de “adonis”
	Negative addiction scale (NAS)

Figura 29. Parámetros analizados en el estudio 4.

6.1.5. Análisis estadístico.

Los datos de este estudio se han analizado mediante el programa estadístico SPSS., v.19.0 para Windows, (SPSS Inc, Chicago, USA). Se utilizó la prueba Chi cuadrado y U de Mann-Whitney para analizar la homogeneidad de grupos en relación a las variables categóricas sociodemográficas. Para la comparación de grupos se emplearon las pruebas no paramétricas de Kruskal-Wallis y U de Mann-Whitney. Se realizó además correlación de Spearman. Se calcularon los análisis de fiabilidad interna (Cronbach’s alpha) de los diferentes cuestionarios. El nivel de significación se estableció en $p < .05$.

6.2. Resultados

Las características sociodemográficas por sexo de los sujetos se muestran en la tabla 17. Hay diferencias significativas entre hombres y mujeres en los años de entrenamiento ($p=.002$).

Tabla 17. Variables sociodemográficas, frecuencias, porcentajes y significación.

	Hombres (n=109) n (%)	Mujeres (n=26) n (%)	p
Nivel escolaridad			.621
Sin estudios	1 (9)	0 (0)	
Estudios primarios	25 (22.9)	9 (34.6)	
Estudios secundarios	36 (33)	8 (30.8)	
Estudios universitarios	47 (43.1)	9 (34.6)	
Ocupación			.268
Trabaja	100 (91.7)	22 (84.6)	
No trabaja	9 (8.3)	4 (15.4)	
Federado			.491
Sí	28 (25.7)	5 (19.2)	
No	81 (74.3)	21 (80.8)	
Entrenador personal			.981
Sí	38 (34.9)	9 (34.6)	
No	71 (65.1)	17 (65.4)	
Años de entrenamiento			.002
2 a 3	19 (17.3)	13 (50)	
4 a 12	55 (50.45)	8 (30.76)	
Más de 12	35 (32.11)	5 (19.24)	
Sesiones semanales de entrenamiento			.061
Hasta cuatro sesiones	49 (45.0)	17 (65.4)	
Más de cuatro sesiones	60 (55.0)	9 (34.6)	
Duración sesiones			.147
30 a 40 minutos	13 (11.9)	2 (7.7)	
41 60 minutos	48 (44.0)	17(65.4)	
Más 60 minutos	48 (44.0)	7 (26.9)	
IMC (Kg/m ₂) Media (DT)	24.59 (2.35)	23.05 (1.76)	.05

En la tabla 18 se muestran los resultados de las escalas NAS, Adonis y SF-36 en hombres y mujeres. No existen diferencias significativas ($p < .05$) entre hombres y mujeres en la escala Adonis y NAS. Las mujeres presentan una peor valoración en la dimensión de salud mental y vitalidad de la escala SF-36 ($p < .01$) que los hombres. Además, se exponen los valores de referencia de la escala SF-36 en la población española. Tanto hombres como mujeres presentan altas puntuaciones en todas las dimensiones del SF-36; con valores muy similares, o ligeramente superiores en algunas dimensiones, a la media de la población española

Tabla 18. Estadísticos descriptivos (media y desviación estándar) y prueba U de Mann Whittney en las escalas Adonis, NAS y SF-36 entre hombres y mujeres.

Escala	Hombres (n=109) Mean (DT)	Mujeres (n=26) Mean (DT)	p	Hombres (35-44 años) Mean (DT)*	Mujeres (35-44 años) Mean (DT)*
Adonis	2.45 (3.06)	3.96 (5.88)	.277	-	-
NAS	3.46 (2.28)	3.15 (2.41)	.145	-	-
FF	98.8 (44.40)	99.6 (11.35)	.388	94.5 (14.2)	91.3 (16.4)
RF	95.37 (16.08)	97.11 (14.70)	.337	90.9 (28)	85.5 (33.6)
DC #	85.41 (19.61)	85.19 (14.42)	.344	87.4 (22.3)	80.4 (25.2)
SG	80.62 (13.26)	80.65 (10.67)	.898	74.5 (19.1)	72.4 (18.4)
VIT	75.69 (14.01)	67.88 (12.17)	.006	73 (18.5)	68 (21.4)
FS	96.06 (9.30)	96.15 (8.49)	.685	94.7 (14.6)	91.6 (21.7)
RE	94.44 (21.13)	87.19 (32.72)	.194	94.7 (20.5)	89.5 (29.9)
SM	81.62 (12.61)	69.84 (13.95)	.000	77.7 (17.6)	72.8 (20.2)

Note: *Datos de referencia de la población española para adultos entre 35 a 44 años (Alonso et al., 1998). # A mayor puntuación menor dolor corporal.

En la tabla 19 podemos encontrar diferencias significativas en las dimensiones de función social ($p=.001$), rol emocional ($p=.001$) y salud mental ($p=.043$) entre grupos con presencia de adicción negativa (7.25 ± 1.40) y sin adicción negativa (2.54 ± 1.44).

Tabla 19. Estadísticos descriptivos (media y desviación estándar) y prueba U Mann Whittney en la escala SF-36 entre grupos con presencia de adicción negativa (>5 escala NAS) y ausencia de adicción negativa (≤ 5 escala NAS).

Escala	≤ 5 escala NAS (n=106) Mean (DT)	>5 escala NAS (n=28) Mean (DT)	p
FF	99.29 (2.12)	97.85 (9.74)	.698
RF	95.99 (15.48)	94.64 (17.15)	.703
DC	85.76 (18.45)	83.87 (19.72)	.681
SG	81.60 (12.94)	76.92 (11.53)	.065
VIT	74.66 (13.29)	72.32 (16.47)	.751
FS	97.64 (6.48)	90.17 (14.17)	.001
RE	96.54 (17.15)	79.76 (37.77)	.001
SM	80.83 (12.07)	73.71 (16.95)	.043

Note: # A mayor puntuación menor dolor corporal.

En la tabla 20, podemos observar que sólo el factor de sesiones semanales de entrenamiento, produce diferencias significativas ($p<.01$) en la escala NAS.

Tabla 20. Estadísticos descriptivos (media y desviación estándar) y pruebas U de Mann Wihtney y Kruskal-Wallis en la escalas NAS y Adonis teniendo en cuenta como factores: el número de sesiones, duración de la sesión y años de entrenamiento.

	Factor	n	Escala NAS Media (DT)	p	Escala Adonis Media (DT)	p
Número de sesiones semanales de entrenamiento	Hasta 4 sesiones	66	2.84 (2.06)	.002	2.06 (2.55)	.081
	Más de 4 sesiones	69	4.17 (2.53)		3.42 (4.59)	
Duración de las sesiones	30 a 40 minutos	15	3.53 (3.37)	.599	2.20 (3.96)	.361
	41 a 60 minutos	65	3.43 (2.35)		2.75 (3.61)	
	Más de 60 minutos	54	3.62 (2.17)		2.90 (3.98)	
Años de entrenamiento	De 2 a 3 años	32	2.71 (1.70)	.152	3.00 (3.56)	.672
	De 4 a 12 años	63	3.73 (2.25)		2.49 (3.46)	
	Más de 12 años	40	3.84 (2.96)		2.97 (4.46)	

En la tabla 21 se muestra las correlaciones entre escalas, destacándose que las escalas NAS y Adonis correlacionan significativamente ($p < .01$) entre sí y de manera inversa con la función social ($p < .05$), el rol emocional ($p < .01$) y la salud mental ($p < .05$) además, la escala Adonis correlaciona de manera inversa con el dolor corporal ($p < .01$) y con el IMC ($p < .05$).

Tabla 21. Correlación de Spearman entre las escalas NAS, Adonis, SF-36 y el IMC.

	NAS	Adonis	FF	RF	DC #	SG	VIT	FS	RE	SM	IMC
NAS	1.00	.43 (**)	-.02	-.03	-.14	-.10	-.04	-.20(*)	-.29(**)	-.18(*)	-.06
Adonis	.43(**)	1.00	-.06	.01	-.23(**)	.01	-.04	-.19(*)	-.27(**)	-.20(*)	-.19(*)

Nota: ** $p < .01$, * $p < .05$. # A mayor puntuación menor dolor corporal.

6.3. Discusión

En relación con los años de práctica atlética, en los varones, el 17.3% lleva de 2 a 3 años de entrenamiento, el 50.45 % lleva entre 4 y 12 años y el 32.11 % más 12 años, estos datos difieren del estudio de Alves, Túlio de Mello y Oliveira (2003) en el que los varones presentan un 47.3%, 38.1% y 14.3 % de práctica atlética respectivamente. En las mujeres los porcentajes de práctica atlética suponen: el 50% entre 2 a 3 años, el 30.76% entre 4 a 12 años y el 19.24% con más de 12 años, datos que difieren igualmente del estudio de Alves et al. (2003) que aporta los siguientes porcentajes en mujeres: 76.4%, 17.6% y 6.0% respectivamente. En relación con el número de sesiones, el 55% de los hombres realiza más de cuatro sesiones semanales por el 34.6% de las mujeres; datos que no coinciden con los de Alves et al. (2003) en donde el 66.7% de los hombres y el 70.6 % de las mujeres practican más de cuatro sesiones semanales. Además, en la duración de las sesiones, el 44% de los hombres realiza sesiones por encima de 60 minutos, por el contrario, las mujeres sólo en un 26.9%.

Los datos obtenidos en los sujetos que presentan adicción negativa son superiores a los encontrados por Lopes et al. (2010) en usuarios de gimnasios, sin embargo, coinciden en la mayor puntuación en la escala NAS en el grupo de mujeres. La mayor parte de los sujetos de este estudio (79.1%) no presenta una adicción negativa a la carrera (>5 escala NAS). Datos superiores a los presentados por Modolo et al. (2011) (66.3% no presentan adicción negativa). Estudios similares como los de Antunes, Andersen, Tufik y De Mello (2006), Rosa, De Mello y Souza-Formigoni (2003) y Hailey y Bailey (1982) destacan

puntuaciones medias en la escala NAS que indican dependencia del ejercicio en ambos sexos.

El número de sesiones es un factor que ha originado diferencias en la escala NAS, no así la duración de la sesión ni los años de práctica. Furst y Germone (1993) y Tasca, Dantas, De Oliveira, Miranda y Bara (2007), describen que los sujetos físicamente más activos presentan mayores niveles en la dependencia al ejercicio físico. En este sentido, Ogden et al. (1997), indican que alrededor de cinco horas de ejercicio por semana suponen la presencia de la adicción al ejercicio, aunque Blaydon y Lindner (2002) señalan que el número de horas de entrenamiento en sí mismo no puede ser utilizado como un marcador de diagnóstico de la adicción al ejercicio de los triatletas. Sin embargo, Pierce, McGowan y Lynn (1993) en un estudio sobre corredores, destacan un efecto de habituación: a mayor número de kilómetros realizados y horas de entrenamiento mayor relación con la adicción al ejercicio. Además, estos autores describen diferencias entre corredores masculinos competitivos y no competitivos y que la incidencia de la adicción al ejercicio fue mayor entre los corredores de maratón (corredores que compiten en carreras de 42 kilómetros) y ultra-maratón (corredores que compiten en carreras de más de 50 kilómetros) en comparación con corredores recreativos y corredores de cinco mil metros. No existiendo un incremento lineal en la dependencia al ejercicio en relación con el aumento de kilometraje del entrenamiento, horas de formación, o años de experiencia.

En relación con el sexo, no encontramos diferencias en dependencia a la carrera de resistencia, al igual que los estudios de Furst y Germone (1993);

Kjelsas y Berit, (2003) y Vieira, Rocha y Ferrarezzi (2010). Empleando el Cuestionario NAS; Modolo et al. (2011), Antunes et al. (2006) y Rosa et al. (2003) tampoco encuentran diferencias entre sexos, no así, Pierce et al. (1997) que indican que las mujeres puntúan más en la escala de adicción negativa que los hombres. En todo caso, los valores de este estudio son inferiores a los de Antunes et al. (2006) y a los de Rosa et al. (2003) que sí encontraron valores de dependencia negativa al ejercicio físico tanto en hombres como en mujeres.

Los datos encontrados en el SF-36, señalan unos valores elevados en todas las dimensiones de la escala. Los varones puntuaban más alto que las mujeres en la escala de vitalidad y salud mental. Posiblemente exista una relación entre la mayor vitalidad presentada por los varones con su mayor nivel de práctica atlética, corroborando los datos de Modolo et al. (2011). Teniendo en cuenta la presencia de adicción negativa (punto de corte de 5 en la escala NAS) se encuentran diferencias significativas en las dimensiones función social, rol emocional y salud mental, lo que indica que la adicción negativa a la carrera de resistencia ocasiona deterioro en la salud psicosocial. Sin embargo, Antunes et al. (2006) no encuentran diferencias en ninguna dimensión de esta escala según este criterio. Analizando las dimensiones de la escala SF-36 con los datos normativos de la población española, tanto hombres como mujeres se sitúan en los valores de referencia, destacándose valores superiores en FF, RF y SG.

En relación con el trastorno de la apariencia física que aporta la escala Adonis, al igual que en la escala NAS, no existen diferencias significativas entre sexos, aunque las mujeres presentan una mayor preocupación por su imagen corporal (preocupación leve con la imagen corporal). Además, el nivel cuantitativo de práctica atlética (número de sesiones, duración por sesión y años de práctica) no influye en la escala Adonis. Los resultados de este estudio son inferiores a los Baile et al. (2005) en usuarios de gimnasios.

Por otro lado, los valores del IMC indican que tanto hombres como mujeres se encuentran en situación de normopeso según los criterios de la OMS (2003). Es de destacar que los resultados de la escala Adonis correlacionan significativamente de manera inversa con el IMC, lo que puede indicar que los problemas de apariencia física que se presentan en atletas veteranos de resistencia, podrían estar relacionados con el bajo peso corporal.

Existe una correlación significativa ($p < .01$) entre la escala Adonis y NAS, además ambas escalas presentan una correlación inversa con las dimensiones de FS y SM ($p < .05$) y RE ($p < .01$). La escala de Adonis presenta también una correlación significativa inversa ($p < .01$) con el DC y con el IMC.

Por último, Ogles y Masters (2000) destacan que los maratonianos más jóvenes relatan, como motivaciones para su práctica atlética, la orientación hacia la meta de logro; sin embargo, los atletas más veteranos presentan motivaciones menos exigentes y en cierto modo más saludables como la salud, el control del peso, amistad con otros corredores y darle sentido a la vida. Los bajos niveles de dependencia a la carrera de fondo y de dimorfismo corporal

encontrados en este estudio, podían relacionarse en cierto modo con estos parámetros motivacionales que predisponen al atleta veterano a una práctica deportiva más saludable desde el punto de vista psicosocial.

7. ESTUDIO 5

Dinámica del apoyo en la carrera del atleta veterano en relación con el incremento de la velocidad y la fatiga



7.1. Método

7.1.1. Participantes

Han participado 43 atletas, 41 hombres (Edad: 41.3 ± 1.10 años) y 2 mujeres (Edad: 44.3 ± 3.17 años). Se trata de una muestra no probabilística por conveniencia perteneciente a clubes de atletismo de las provincias de Jaén y Granada. En la tabla 22 se muestran los resultados de las variables sociodemográficas de los sujetos. Después de recibir información detallada del estudio, cada sujeto firmó un consentimiento informado que cumplía con las normas éticas de la Asociación Médica Mundial en la Declaración de Helsinki. Como criterios de inclusión, se tuvo en cuenta que los sujetos fueran de categoría veterana, según los criterios de la Real Federación Española de Atletismo (a partir de 35 años), tener 2 ó más años de experiencia en la práctica de la carrera de fondo, no tener ninguna enfermedad cognitiva ni discapacidad intelectual, no haber padecido lesión en los últimos 3 meses y estar entrenando actualmente (los atletas que se habían alejado de la práctica deportiva desde hace más de una semana, fueron excluidos).

7.1.2. Materiales

Para realizar el análisis observacional y temporal del apoyo se emplearon cuatro cámaras Dalsa Genie HM1024. Estas cámaras incorporan un sensor CMOS diseñado por DALSA que permite trabajar a 100 imágenes por segundo a resolución de 1024 x 768 píxeles. Las observaciones se analizaron mediante el programa VirtualDub-1.9.11y VideoSpeed v1.37.



Figura 30. Cámara Dalsa Genie HM1024.

Las carreras se realizaron sobre un Tapiz rodante BH Prisma M80.

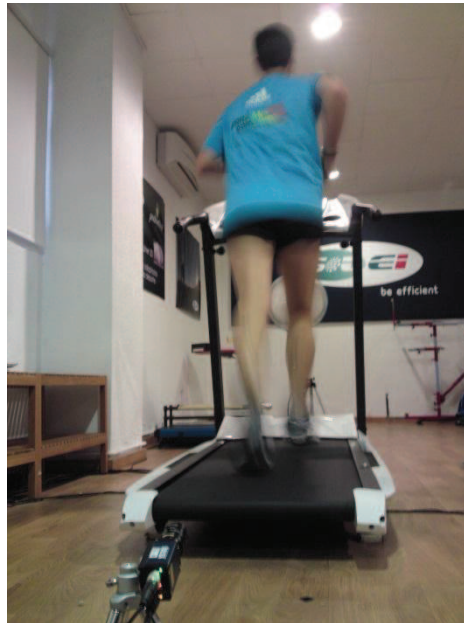


Figura 31. Prueba de carrera.

La talla (cm) y el peso (Kg) se midieron con un estadiómetro y una báscula (Seca 222 y 634 respectivamente, Hamburgo, Alemania)

La frecuencia cardiaca (F_c) ha sido analizada mediante un pulsómetro Garmin Forerunner 305.

La percepción del esfuerzo (RPE) se evaluó mediante la escala de Borg (1982) en la que se establecen ítems desde 6 a 20 (de menor intensidad a intensidades máximas).

Para facilitar la observación sistemática, se diseñaron unos instrumentos de observación ad hoc que representan mediante imágenes, ejemplos de la dinámica de apoyo de los corredores en relación con la superficie de contacto (SC), la rotación vertical (ROT) y rotación anteroposterior o basculación (BA) del pie. Diferenciamos la SC en: retrasada, plana y adelantada. La ROT en rotación interna, externa muy intensa, externa media, externa leve y alineada. La BA se categorizó en basculación medial, lateral intensa, lateral leve y centrada (Figura 32).

También se analizaron los distintos tiempos de la fase de apoyo y vuelo: Tiempo de amortiguación: desde el inicio del apoyo hasta la elevación del talón, tiempo de impulsión: desde el inicio de la elevación del talón hasta el fin del apoyo y tiempo de vuelo: tiempo sin contacto de los pies en el suelo.

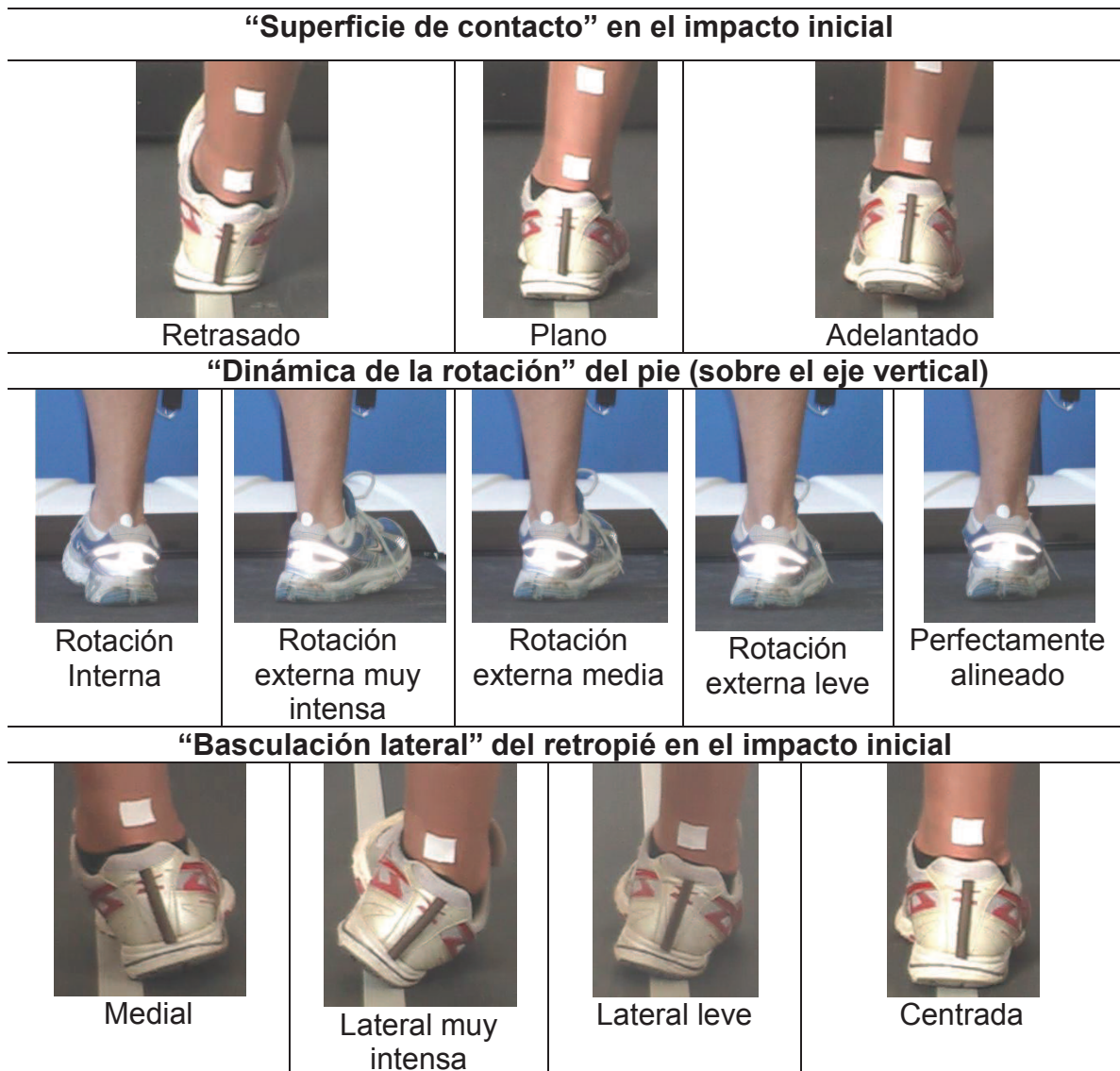


Figura 32. Dinámica del apoyo del pie en la carrera.

7.1.3. Procedimiento

Los atletas fueron citados de manera individual en el laboratorio de ergonomía de la empresa “ErgonomíaSolei”. A los participantes se les indicó evitar ejercicio extenuante 72 horas antes del protocolo de análisis de carrera. Inicialmente se tomaron datos de peso y talla y variables sociodemográficas. Posteriormente, los atletas realizaron un calentamiento de 5 minutos mediante

estiramientos y ejercicios de técnica de carrera. Seguidamente y en una cinta rodante los atletas realizaron tres protocolos de carrera elegidos libremente, para lo cual se ajustó la velocidad de la cinta según cada atleta: 1. 5 minutos de carrera confortable. 2. 5 minutos de carrera a ritmo competición 3. Se mantuvo la velocidad de carrera de ritmo competición hasta que se produjo un incremento de la fatiga en dos unidades de RPE. Se grabaron las ejecuciones de carrera de manera posterior mediante un anillo de 4 cámaras.

Para el cálculo de la fiabilidad intraobservador, 2 meses después (post) de la primera observación (pre), se volvieron a repetir las observaciones con una muestra aleatoria de 25 sujetos.

7.1.4. Factores de Análisis

Al ser un estudio de naturaleza descriptiva, más que considerar la categorización entre variables dependientes e independientes, vamos a considerar la categorización de factores de análisis.

Parámetros Analizados

	Lesión
Factores Explicativos	Carrera comfortable
	Palieres de carrera Carrera ritmo competición
	Carrera ritmo competición con fatiga acumulada
Factores de Respuesta	Superficie de contacto
	Dinámica de rotación del pie
	Basculación lateral del pie
	Tiempo amortiguación
	Tiempo impulso
	Tiempo vuelo

Figura 33. Parámetros analizados en el estudio 5.

7.1.5. Análisis Estadístico

Los datos de este estudio se han hallado mediante el programa estadístico SPSS., v.19.0 para Windows, (SPSS Inc, Chicago, USA). El nivel de significación se fijó en $p < .05$. Los resultados se muestran en estadísticos descriptivos de frecuencias, porcentajes, media y desviación típica. Se empleó la prueba de Shapiro–Wilk test para comprobar la distribución normal de los datos continuos. La comparación de datos entre las repeticiones se realizó mediante un análisis ANOVA de medidas repetidas para datos continuos y con la prueba no paramétrica de contraste de Friedman y Wilcoxon para aquellos

datos ordinales y Q de Cochran para variables dicotómicas. Para el análisis de la fiabilidad intraobservador se utilizó el índice de concordancia Kappa de Cohen.

7.2. Resultados

En la tabla 22 se describen las variables sociodemográficas. Se destaca que el 74.4% de los atletas no están federados y el 62.8% no tienen entrenador. El IMC califica a estos atletas en la categoría de normopeso.

Tabla 22. Variables sociodemográficas.

Estudios (%)	Estudios primarios	18.6
	Estudios secundarios	37.2
	Estudios universitarios	44.2
Están federados (%)	Sí	25.6
	No	74.4
Tienen entrenador (%)	Sí	37.2
	No	62.8
Sesiones de entrenamiento semanales (%)	Hasta 4 sesiones semanales	48.8
	Más de 4 sesiones semanales	51.2
Años de entrenamiento. Media (DT)		7.20 (6.31)
IMC(kg/m ²) Media (DT)		23.83 (1.97)
Lesiones Media (DT)		1.64 (0.98)

Dentro de las variables sociodemográficas es de destacar también que el 37.2% de los atletas no habían sufrido ninguna lesión y el 62.8% sí.

El índice de concordancia kappa de Cohen para las observaciones pre y post de las tres categorías observacionales fue de .685 ($p=.000$) para la SC, .653 ($p=.000$) para la ROT y .754 ($p=.000$) para la BA.

En la tabla 23 se muestran los valores de velocidad y fatiga de los tres tipos de carreras. Se produce un incremento del RPE y la Fc conforme se incrementa la velocidad de la carrera y la duración de ésta (mayor fatiga).

Tabla 23. Velocidad, RPE y FC de los tres tipos de carreras.

	CC	CRC	CRCFA	p
	Media (DT)	Media (DT)	Media (DT)	
Velocidad (km/h)	10.23 (0.95)	13.73 (1.34)	13.73 (1.34)	.000
RPE (6-20)	10.55 (1.00)	13.69 (0.70)	16.11 (0.79)	.000
FC (pulxmin)	139.58 (12.94)	159.32 (10.87)	167.13 (10.40)	.000

CC (carrera confortable). CRC (carrera ritmo competición). CRCFA (carrera ritmo competición con fatiga acumulada).

En la tabla 24 se expone la evolución de los parámetros observacionales en los tres tipos de carreras. En relación con la SC existe una tendencia ($p=.027$) al apoyo retrasado con el incremento de la velocidad y la fatiga (entre CC y CRCFA). Esta tendencia al apoyo retrasado es afectada por los valores de IMC, así los sujetos con $IMC \geq 25 \text{ kg/m}^2$ (26.11 ± 1.10) presentan diferencias significativas ($p=.038$) en la SC entre la CC y la CRCFA en relación a los sujetos con $IMC < 25 \text{ kg/m}^2$ (22.73 ± 1.18). En el total de todas las carreras, el 84.5% de los atletas de este estudio presentan apoyos retrasados por un 15.5% que realizan apoyos planos y adelantados. El 52.7% de los atletas en las tres carreras presentan un apoyo con rotación externa leve y un 69% con basculación lateral leve (Figura 34, 35 y 36).

Tabla 24. Evolución de los parámetros observacionales en los tres tipos de carreras.

	CC	CRC	CRCFA	p
	Media (DT)	Media (DT)	Media (DT)	
SC	1.26 (0.44)	1.18 (0.45)	1.10 (0.25)	.027
ROT	3.76 (0.56)	3.81 (0.65)	3.82 (0.67)	NS
BA	3.23 (0.52)	3.27 (0.52)	3.23 (0.48)	NS

NS: no significativo.

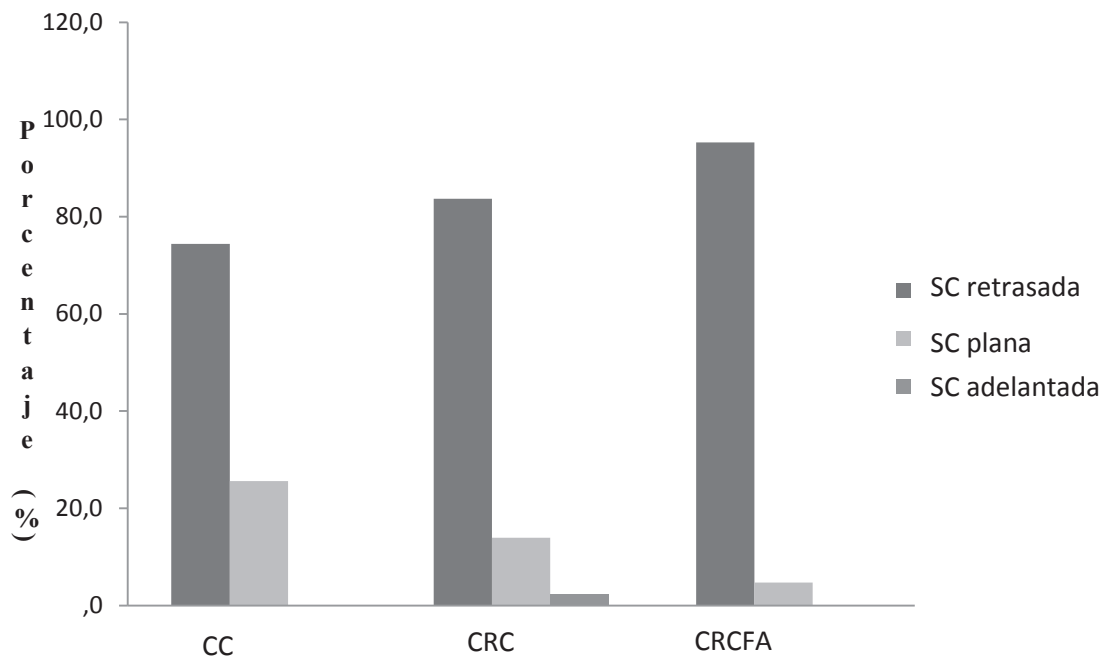


Figura 34. Superficie de contacto en relación a los tres tipos de carreras.

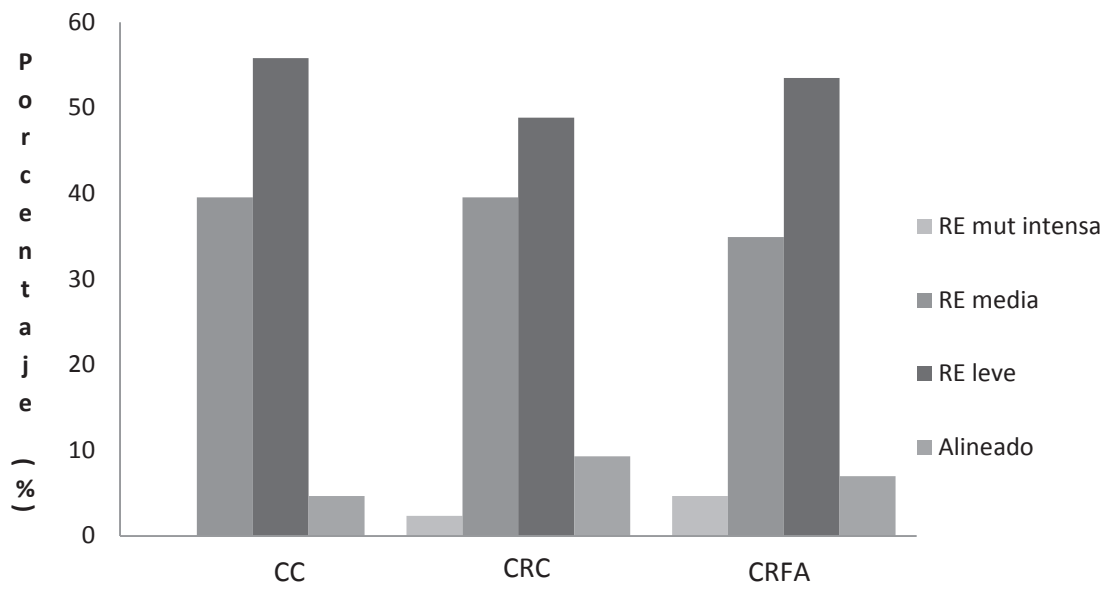


Figura 35. Rotación en relación a los tres tipos de carreras.

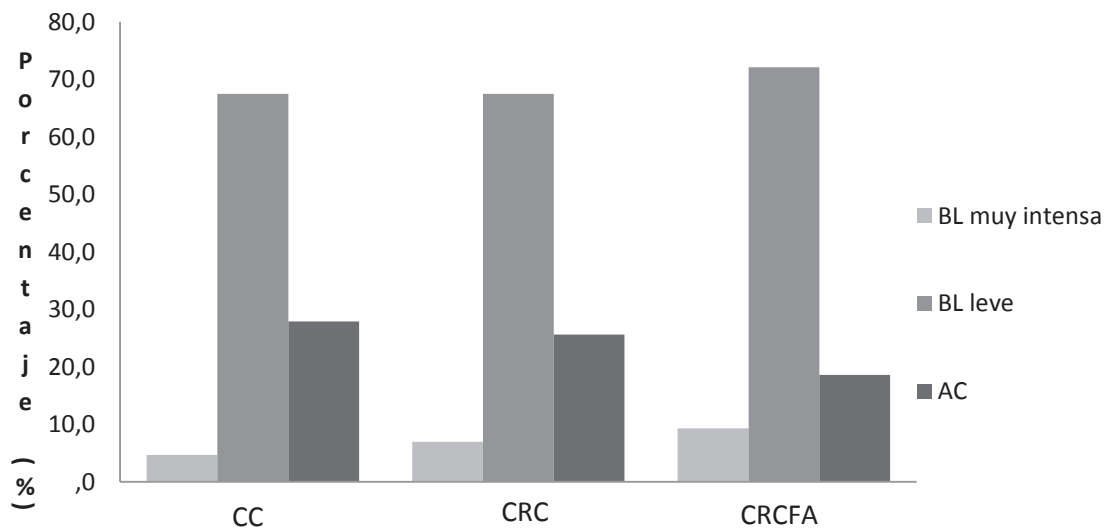


Figura 36. Basculación en relación a los tres tipos de carreras.

En relación con la asimetría de pies, podemos comprobar que existe una tendencia al incremento de la asimetría en relación a la ROT con el incremento de la velocidad y la fatiga.

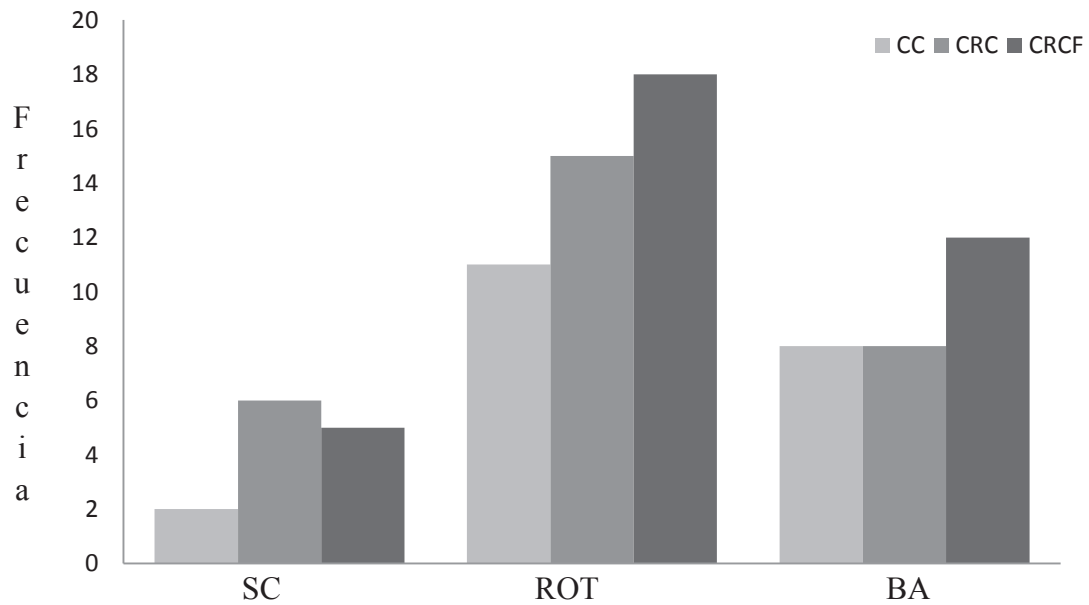


Figura 37. Asimetría de la dinámica del apoyo en relación a los tres tipos de carreras.

No se han encontrado diferencias significativas ($p < .05$) entre lesionados y no lesionados con relación a la dinámica del apoyo (SC, ROT, BA) y asimetría de pies a lo largo de los tres tipos de carreras.

En la tabla 25 se muestra la secuencia temporal en los tres tipos de carrera en relación con la SC. Es de destacar un incremento del tiempo de amortiguación (TA) en la CC y CRC conforme el apoyo se vuelve retrasado.

Tabla 25. Secuencia temporal en los tres tipos de carrera en relación con la SC

	CC			CRC			CRCFA		
	TA	TI	TV	TA	TI	TV	TA	TI	TV
SC retrasada	33.45 (3.84)	24.42 (2.98)	14.57 (6.14)	28.43 (4.21)	21.11 (2.68)	18.04 (5.37)	28.45 (3.80)	21.26 (2.17)	17.62 (5.02)
SC plana	28.09 (3.30)	26.15 (3.90)	15.24 (6.32)	25.29 (1.99)	21.41 (1.44)	20.68 (6.06)	25.50 (0.35)	21.12 (0.53)	24.54 (4.18)
SC adelantada	-	-	-	21.50	20.50	22.17	-	-	-
p	.000	NS	NS	.043	NS	NS	NS	NS	NS

NS: no significativo. TA: tiempo de amortiguación. TI: tiempo de impulso. TV: tiempo de vuelo.

7.3. Discusión

Los hallazgos de este estudio indican que el apoyo retrasado, con rotación externa leve y basculación lateral leve es la dinámica de apoyo más habitual del corredor veterano independientemente del tipo de carrera. Presentándose una tendencia a la asimetría de pies en relación con la ROT conforme se incrementa la velocidad y la fatiga de la carrera.

La tendencia a la SC muy retrasada con la fatiga está en consonancia con el estudio de Larson, et al. (2011) sin embargo, este incremento asociado igualmente a la velocidad de carrera no se corresponde con los datos de Hasegawa et al. (2007) que informan de un incremento del apoyo plano en los atletas más veloces.

El 84.5% de los atletas de este estudio presentan apoyos retrasados en la suma de las tres carreras por un 15.5% que realizan apoyos planos y adelantados. Datos semejantes a los de Hamil (2012) que arroja valores del

75% al 80% de apoyos retrasados y a los de Larson et al. (2011) y Hasegawa et al. (2007) que destacan que este tipo de SC es la más habitual en corredores de fondo recreativos, aportando porcentajes de apoyo retrasado entre el 87.8 % y el 93% y el 74.9% respectivamente, aunque inferiores a los de Daoud et al. (2012) que informan de la presencia de este tipo de apoyo en un 59% de los corredores. Daoud et al. (2012) señalan que en atletas universitarios que presentan apoyo retrasado se producen el doble de lesiones por esfuerzo repetitivo que los que apoyan de metatarso.

Las modernas zapatillas para correr pueden ser peligrosas porque promueven un aterrizaje de talón en el suelo que produce un impacto mucho mayor que el aterrizaje con la parte delantera del pie. Además, la magnitud de la fuerza vertical máxima durante el período de impacto es aproximadamente tres veces más baja en los corredores descalzos, que aterrizan de antepié, que en los corredores calzados que habitualmente aterrizan de talón. Las zapatillas para correr pueden debilitar los músculos del pie y la fuerza del arco a través de la dependencia de soportes para éste y suelas rígidas, y que esta misma debilidad puede contribuir a la pronación excesiva y a la fascitis plantar. Mientras que los corredores descalzos o los que usan zapatos minimalistas evitan aterrizajes posteriores del pie y los impactos asociados, fortalecen los músculos del pie y pueden evitar lesiones (Lieberman et al., 2010).

En este sentido, Daoud et al. (2012) indican que los corredores que habitualmente apoyan retrasado tienen aproximadamente el doble de la tasa de lesiones por esfuerzos repetitivos que los individuos que apoyan con la parte delantera del pie. Y la causa de estas diferencias se debe a la ausencia de un

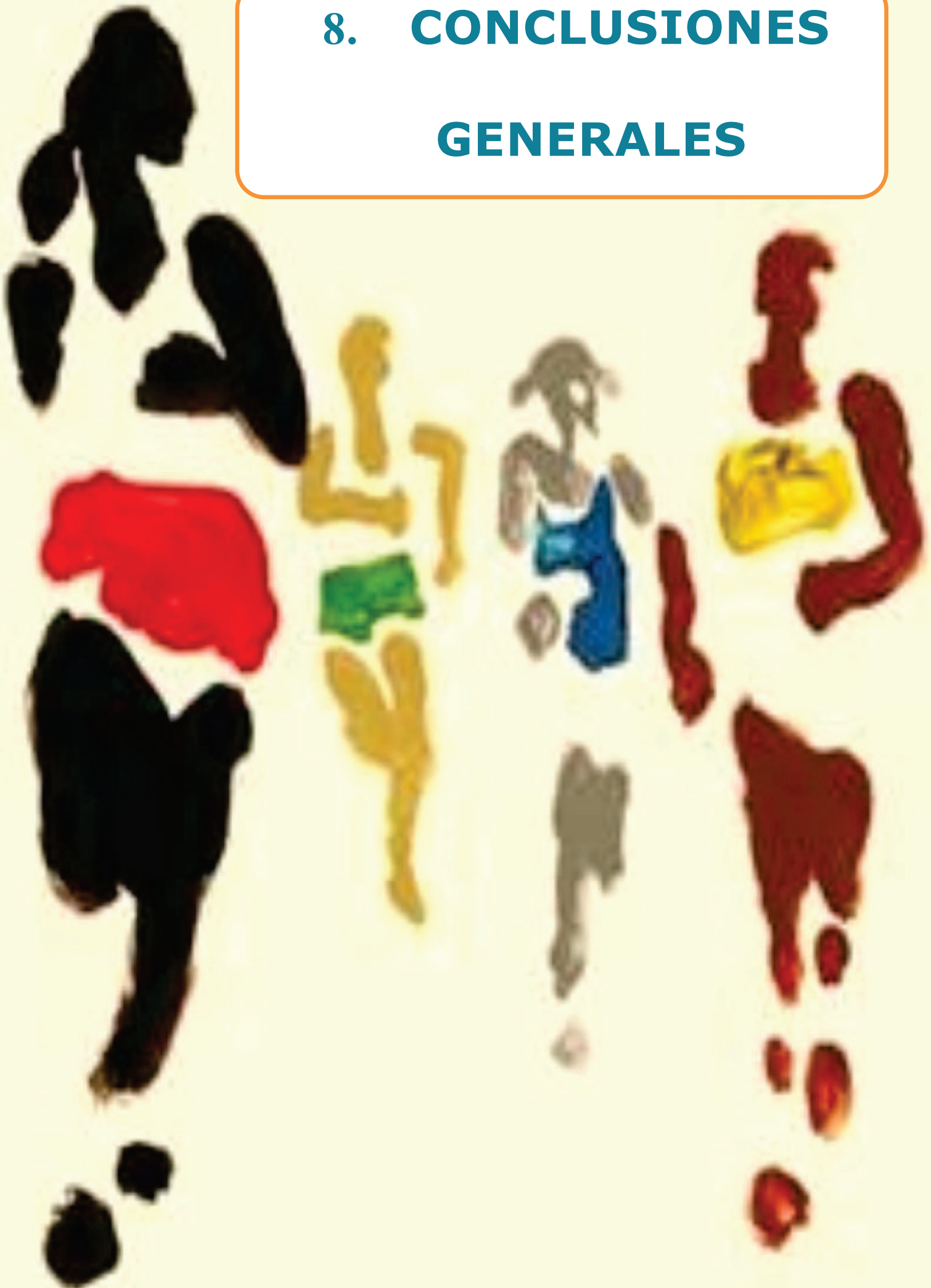
pico fuerte de impacto en la fuerza de reacción del suelo durante un apoyo de antepié.

El 52.7% de los atletas en las tres carreras presentan un apoyo con rotación externa leve y un 69% una basculación lateral leve, no siendo factores graves de desalineación.

Por otro lado, Hasegawa et al. (2007) indican que el tiempo de contacto es mayor en los apoyos retrasados que en los planos y adelantados. En este sentido, en nuestro estudio encontramos que el tiempo de contacto en su fase de amortiguación es superior en el apoyo retrasado en relación con el resto de tipos de pisada en la CC y CRC.

En una reciente revisión bibliográfica, Lorenz y Pontillo (2012) señalan que hay datos suficientes para afirmar que los corredores deben utilizar un patrón de SC adelantado en lugar de uno retrasado para así reducir las fuerzas de reacción del suelo, el tiempo de contacto con el suelo y la duración del paso. Si hay un efecto positivo o negativo sobre la lesión aún no se ha determinado. Sin lugar a dudas, se necesita más investigación antes de sacar conclusiones definitivas.

8. CONCLUSIONES GENERALES



Conclusiones

1. El perfil del corredor veterano es de un varón en torno a los 40 años, con estudios universitarios que trabaja y vive en pareja, que entrena 4 días a la semana y recorre en torno a 50 kilómetros semanales. Usa zapatillas caras, no está federado y realiza unas 11 competiciones anuales. La lesión es frecuente en este deportista, afecta a más del 50% de los practicantes y el único factor que hemos encontrado en este estudio que predisponga a la lesión es el número de sesiones semanales de entrenamiento y cercano a la significatividad estadística ($p=.056$) los kilómetros recorridos a la semana. La lesión más habitual es la tendinitis. Aunque es de significar que un factor de riesgo potencial es el escaso nivel de supervisión técnica que tienen la mayoría de ellos en sus entrenamientos ya que carecen de entrenador personal. Debido a la escasez de deportistas federados, al reducido número de competiciones y volumen de entrenamiento, podemos considerar esta práctica deportiva de tipo recreativo, lo que permite obtener valores saludables de IMC. Sería necesario explorar otros factores que puedan afectar a la motivación hacia la práctica de este deporte y la alta prevalencia de lesión de estos deportistas como por ejemplo, variables psicológicas, tipo de entrenamientos o aspectos cinemáticos de la técnica de carrera.
2. La práctica de la carrera de resistencia por parte de deportistas veteranos, proporciona valores elevados de salud y calidad de vida

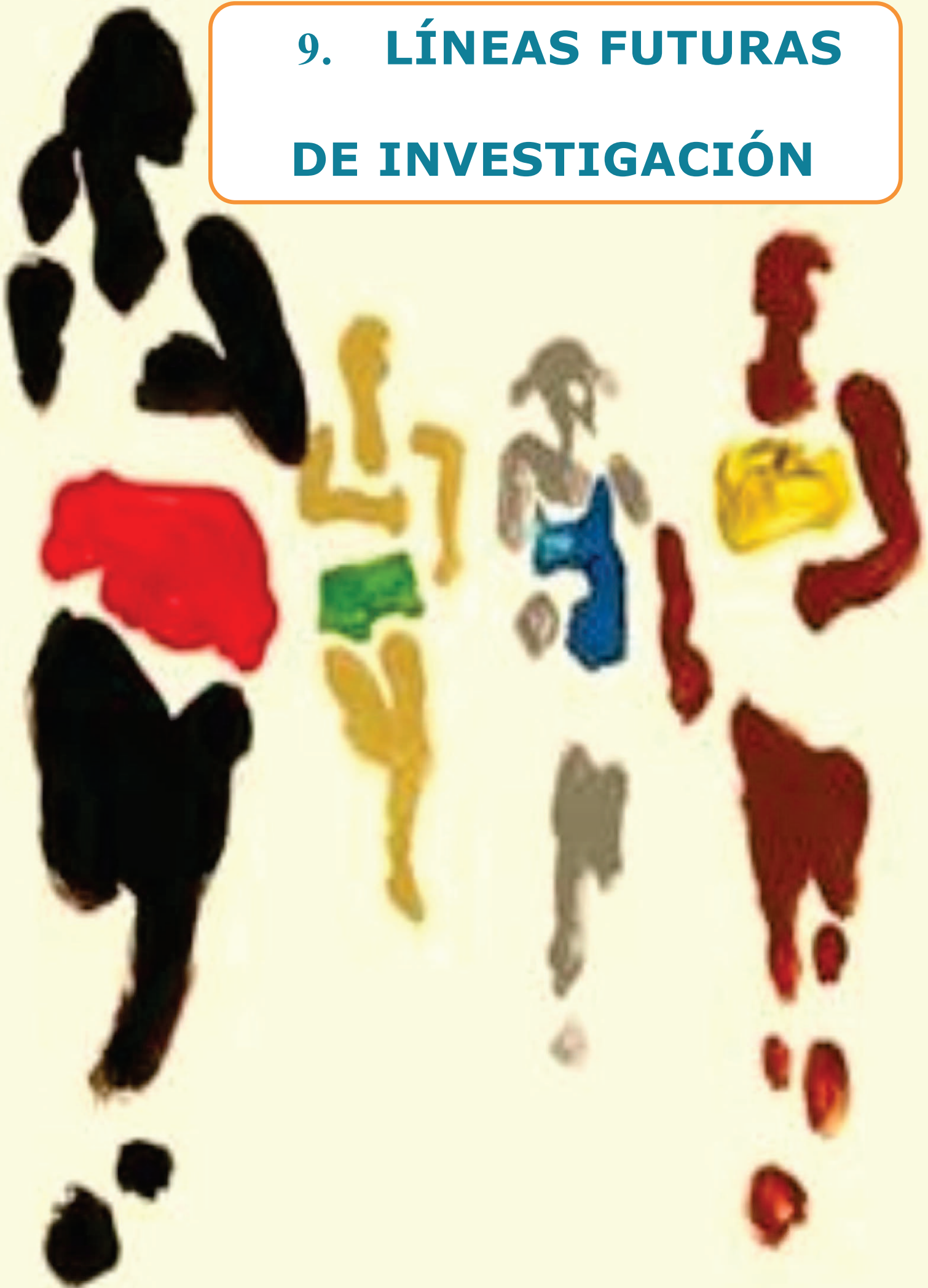
percibida y se convierte en un recurso muy importante para mantener una composición corporal de acuerdo a los parámetros saludables y así reducir los riesgos asociados con las enfermedades crónicas propias del sobrepeso y la obesidad. Cuatro sesiones semanales de aproximadamente 60 minutos podrían ser suficientes para mantener los parámetros de composición corporal dentro de los límites saludables, evitando la obesidad, sobrepeso y sarcopenia.

3. Un entrenamiento de resistencia intenso puede ser recomendado como parte de la preparación física en general de las personas de mediana edad y mayores para prevenir la atrofia y la pérdida de fibras rápidas, el incremento del porcentaje de grasa y la disminución de la condición física como cambios críticos en el proceso de envejecimiento que contribuyen sustancialmente a la deficiencia de movilidad, caídas, fracturas y a los factores de riesgo cardiovascular. Cuatro sesiones de entrenamiento a la semana parecen ser suficientes para mantener una óptima aptitud física y composición corporal saludable. Sin embargo la pérdida de fuerza de piernas asociada a la edad no es contrarrestada en atletas de resistencia veteranos, lo que podría requerir la incorporación de entrenamientos específicos de fortalecimiento muscular en esta práctica deportiva. Los estudios actuales de los atletas veteranos proporcionan una nueva visión del efecto del envejecimiento.

4. Los atletas veteranos realizan una práctica deportiva competitiva compatible con la salud y la calidad de vida como lo demuestra las puntuaciones obtenidas en la escala SF-36, semejantes a la población española, no presentado además indicadores de riesgo psicosociales que la comprometan como son la dependencia negativa al ejercicio físico y las alteraciones de la apariencia física.

5. El apoyo retrasado, con rotación externa leve y basculación lateral leve es la dinámica de apoyo más habitual del corredor veterano independientemente del tipo de carrera. Presentándose una tendencia a la asimetría de pies en relación con la ROT conforme se incrementa la velocidad y la fatiga de la carrera. No se ha encontrado relación entre atletas lesionados o no lesionados y la dinámica del apoyo en los tres tipos de carreras. El tiempo de contacto en su fase de amortiguación es superior en el apoyo retrasado en relación con el resto de tipos de pisada en la carrera confortable y carrera a ritmo competición. Los hallazgos de este estudio podrían ser relevantes para el diseño futuro de zapatillas deportivas, y aportar información sobre la relación entre el patrón de pisada del corredor veterano y el riesgo de lesiones.

9. LÍNEAS FUTURAS DE INVESTIGACIÓN



Para avanzar en el convencimiento de que la práctica de la carrera de fondo puede ser un modelo de envejecimiento saludable dentro del paradigma de envejecimiento activo, planteamos las siguientes futuras líneas de investigación:

- Analizar el deterioro funcional y de la composición corporal en atletas veteranos por década de envejecimiento en relación a sujetos no atletas.
- Realizar un estudio comparativo entre atletas veteranos y otros deportistas en relación a los parámetros de capacitación funcional y composición corporal.
- En el ámbito psicosocial, se podría avanzar en la investigación de otros factores psicosociales que pueden comprometer la salud con el envejecimiento: la depresión, autoestima, satisfacción corporal, felicidad, etc., estableciendo comparativas por década de envejecimiento y con sujetos no deportistas.
- Además, sería interesante determinar el compromiso fisiológico de una competición de resistencia en el organismo del atleta veterano, analizando parámetros como la termorregulación, competencia cronotrópica, recuperación cardíaca, percepción del esfuerzo, etc.
- Por otro lado, se debería avanzar en el estudio de la alta prevalencia de lesiones en este tipo de deportistas y la etiología de éstas.

- Por último, otra línea de investigación futura sería comprobar el efecto de una intervención de entrenamiento propioceptivo y carrera descalzo en la dinámica de apoyo del atleta veterano y su relación con la lesión deportiva.

10. REFERENCIAS



- Abenza, L., Olmedilla, A., Ortega, E., y Esparza, F. (2009). Estados de ánimo y adherencia a la rehabilitación de deportistas lesionados. *Apunts Medicina de l'esport*, 161, 29-37.
- Abrahamová, D. y Hlavacka, F. (2008). Age-Related Changes of Human Balance during Quiet Stance. *Physiological Research*, 57, 957-964.
- Aidman, E.V. y Woollard, S. (2002). The Influence of Self-reported Exercise Addiction on Acute Emotional and Physiological Responses to Brief Exercise Deprivation. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 4, 225-236.
- Aidman, E.V. y Woollard, S. (2003). The Influence of Self-Reported Exercise Addiction on Acute Emotional and Physiological Responses to Brief Exercise Deprivation. *Psychology of Sport and Exercise*, 4(3), 225.
- Almeida, C., Salgado, J. y Nogueira, D. (2011). Estilo de vida y el peso corporal en una comunidad portuguesa en transición: Un estudio de la relación entre la actividad física, los hábitos alimentarios y el índice de masa corporal. *Revista Iberoamericana de Psicología y Salud*, 2, 27-56.
- Alonso, A., Del Valle, M. y Cecchini, J.A. (2003). Asociación de la condición física saludable y los indicadores del estado de salud (I). *Archivos de medicina del deporte*, 20, 339-45.
- Alonso, J., Prieto, L. y Antó, J.M. (1995). La versión española del SF-36 Health Survey (Cuestionario de salud SF-36): un instrumento para la medida de los resultados clínicos. *Medicina Clínica*, 104, 771-776.

- Alonso, J., Regidor, E., Barrio, G., Prieto, L., Rodríguez, C. y De La Fuente, L. (1998). Valores poblacionales de referencia de la versión española del Cuestionario de Salud SF-36. *Medicina Clínica*, 111, 410-416.
- Alvero, J.R. (2008). Lesiones deportivas en competición en atletas veteranos. *Apunts. Medicina de l'esport*, 43(159), 113-17.
- Alves, D., Túlio de Mello, M. y Oliveira, M.L. (2003). Dependência da prática de exercícios físicos: estudo com maratonistas brasileiros. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 9(1), 9-14.
- American College of Sports Medicine (1998). Position Stand: the recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 30, 975-991.
- American College of Sports Medicine. (1999). *Manual de consulta para el control y Prescripción de Ejercicio*. Barcelona: Paidotribo.
- American College of Sports Medicine (2000). *Guidelines for Exercise Testing and Prescription*. 6aed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins.
- American College of Sport Medicine (2001). *Manual de consulta para el control y prescripción de ejercicio*. Barcelona: Paidotribo.
- American College of Sports Medicine (2006). *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription* (7º ed.). Philadelphia: Lippincott Williams y Wilkins.
- Amiridis, I., Hatzitaki, V. y Arabatzi, F. (2003). Age-induced modifications of static postural control in humans. *Neuroscience Letters*, 350, 137-140.

- Anderson, S.J., Basson, C.J. y Geils, C. (1997). Personality style and mood states associated with a negative addiction to running. *Sports Medicine*, 4, 6-11.
- Andreoli, A., Monteleone, M., Van Loan, M., Promenzio, L., Tarantino, U. y De Lorenzo, A. (2001). Effects of different sports on bone density and muscle mass in highly trained athletes. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 33(4), 507-511.
- Antunes, H.K.M., Andersen L.M., Tufik S. y De Mello M.T. (2006). Stress físico e a dependência de exercício físico. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 12, 234-238.
- Aparicio, V.A., Carbonell-Baeza, A., Ortega, F.B., Ruiz, J.R., Heredia, J.M. y Delgado-Fernández, M. (2010). Handgrip strength in men with fibromyalgia. *Clinical and Experimental Rheumatology*, 28(6 Suppl 63), 78-81.
- Ara, I., Garatachea, N., Vila-Maldonado, S. y Gómez-Cabello, A. (2012) Actividad física en personas mayores. *Colección ICD: investigación en ciencias del deporte*, 58, 147-167.
- Ara, I., Vicente-Rodríguez, G., Pérez-Gómez, J., Jiménez-Ramírez, J., Serrano-Sánchez, J. A., Dorado, C. et al. (2006). Influence of extracurricular sport activities on body composition and physical fitness in boys: a 3-year longitudinal study. *International Journal of Obesity*, 30(7), 1062-1071.

- Aranceta, J., Pérez, C., Serra, L., Ribas, L., Quiles, J., Vioque, J., et al. (2003). Prevalence of obesity in Spain: results of the SEEDO 2000 study. *Medicina Clínica, 120*, 608-612.
- Aranceta, J., Pérez, C., Foz Sala, M., Mantilla, T., Serra, L., Moreno, B., et al. (2004). Tables of coronary risk evaluation adapted to the Spanish population: the DORICA study. *Medicina Clínica, 123*, 686-691.
- Araujo, C. (2008). Flexibility Assessment: Normative Values for Flexitest from 5 to 91 Years of Age. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia, 90*(4), 257-263.
- Araujo, A., Travison, T., Bhasin, S., Esche, G., Williams, R.E., Clark, R. V. et al. (2008). Association between testosterone and estradiol and age-related decline in physical function in a diverse sample of men. *Journal of American Geriatric Society, 56*, 2000-2008.
- Arbinaga, F. (2004). Dependencia del ejercicio. *Cuadernos de Medicina Psicosomática y Psiquiatría de Enlace, 71/72*, 24-32.
- Arbinaga, F. y Caracuel, J.C. (2007). Dependencia del ejercicio en fisicoculturistas valorada mediante la Escala de Adicción General Ramón y Cajal. *Universitas Psychologica, 6* (3), 549-557.
- Ardilla, R. (2003). Calidad de vida: Una definición integradora. *Revista latinoamericana de psicología, 35*(2), 161-164.
- Audelin, M.C., Savage, P.D. y Ades, P.A. (2008). Exercise-Based Cardiac Rehabilitation for Very Old Patients (>75 Years) Focus on physical function. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention, 28*, 163-173.

- Baekeland, P. (1970). Exercise Deprivation. *Archives of General Psychiatry*, 22, 365-369.
- Baile, J.I., Monroy, K. E., y Garay, F. (2005). Alteración de la imagen corporal en un grupo de usuarios de gimnasios. *Enseñanza e Investigación en Psicología*, 10(1), 161-169.
- Bamber, D.J., Cockerill, I.M., Rodgers, S., y Carroll, D. (2000). "It's Exercise or Nothing": A Qualitative Analysis of Exercise Dependence. *British Journal of Sports Medicine*, 34, 423.
- Barnes, C.J., Van Steyn, S.J., y Fischer, R.A. (2001). The effects of age, sex, and shoulder dominance on range of motion of the shoulder. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 10, 242-246.
- Baumgartner, R.N. (2000). Body composition in healthy aging. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 904, 437-448.
- Beas, J.D., Centeno, R.A. y Rosety, M. (2009). Gasto anual medio en fármacos para el tratamiento de patologías osteoarticulares en mayores de 65 años no institucionalizados: Influencia de la práctica regular de ejercicio físico. *Revista Andaluza de Medicina y Deporte*, 2, 126-132.
- Begg, R. K. y Sparrow, W. A. (2006). Ageing effects on knee and ankle joint angles at key events and phases of the gait cycle. *Journal of Medical Engineering and Technology*, 30(6), 382-389.
- Bendall, M.J., Bassey, E.J. y Pearson, M.B. (1989). Factors affecting walking speed of elderly people. *Age Ageing*, 16, 327-332.

- Bernstein, D. (2007). History and physical examination of cardio vascular system. *Nelson Textbook of pediatric*, 422, 1857-1864.
- Blain, H., Vuillemin, A., Blain, A. y Jeandel, C. (2000). The preventive effects of physical activity in the elderly. *Presse Medicale*, 29(22), 1240-1248.
- Blair, S.N. (2009). Physical inactivity: the biggest public health problem of the 21st century. *British Journal of Sports Medicine*, 43(1), 1-2.
- Blair, S.N., Kohl, H.W., Barlow, C.E., Paffenbarger, R.S.J., Gibbons, L.W. y Macra, C.A. (1995). Changes in physical fitness and all cause mortality: a prospective study of healthy and unhealthy men. *Journal of the American Medical Association*, 273, 1093-1098.
- Blair, S.N., Kohl, H.W., Paffenbarger, R.S., Clark, D.G., Cooper, K.H. y Gibbons, L.W. (1989). Physical fitness and all-cause mortality: A prospective study of healthy men and women. *Journal of the American Medical Association*, 262, 2395-401.
- Blaydon, M.J. y Lindner, K.J. (2002). Eating disorders and exercise dependence in triathletes. *Eating Disorders*, 10, 49-60.
- Bohannon, R.W. (2008). Hand-grip dynamometry predicts future outcomes in aging adults. *Journal of Geriatric Physical Therapy*, 31, 3-10.
- Bonaparte, E. (1989). *The relationship between running and object relatedness, narcissism, and body image*. Unpublished doctoral dissertation, Adelphi University, Garden City, New York.
- Borg, G.A. (1982). Psychophysical bases of perceived exertion. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 14(5), 377-381.

- Bouchard, C., Tremblay, A., Despres, J.P. Theriault, G., Nadeau, A., Lupien, P.J., *et al.* (1994). The response to exercise with constant energy intake in identical twins. *Obesity Research*, 2, 400-410.
- Budziareck, M.B., Pureza, R.R. y Barbosa-Silva, M.C. (2008). Reference values and determinants for handgrip strength in healthy subjects. *Clinical Nutrition*, 27(3), 357-62.
- Cagigal, J. M. (1990). *Deporte y agresión*. Madrid: Alianza Deporte.
- Carbonell, A., Aparicio, V., y Delgado, M. (2009). Efectos del envejecimiento en las capacidades físicas: implicaciones en las recomendaciones de ejercicio físico en personas mayores. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 5(17), 1-18.
- Carbonell, A., Aparicio, V., y Delgado, M. (2010). Beneficios de la actividad física en personas mayores. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 10(40), 556-576.
- Carmack, M.A. y Martens, R. (1979). Measuring Commitment to Running: a Survey of Runner's Attitudes and Mental States. *Journal of Sport Psychology*, 1, 25-42.
- Carmelli, D., McElroy, M.R. y Rosenman, R.H. (1991). Longitudinal changes in fat distribution in the Western Collaborative Group Study: a 23-year follow-up. *International Journal of Obesity*, 15, 67-74.
- Casais, L. (2008). Revisión de las estrategias para la prevención de lesiones en el deporte desde la actividad física. *Apunts Medicina de l'esport*, 157, 30-40.

- Casanueva, F.F., Moreno, B., Rodríguez, R., Massien, C., Conthe, P., Formiguera, X., et al. (2010). Relationship of abdominal obesity with cardiovascular disease, diabetes and hyperlipidaemia in Spain. *Clinical Endocrinology*, 73(1), 35-40.
- Castillo, E.M., Goodman-Gruen, D., Kritz-Silverstein, D., Morton, D.J., Wingard, D.L. y Barrett-Connor, E. (2003). Sarcopenia in elderly men and women: the Rancho Bernardo study. *American Journal of Preventive Medicine*, 25(3), 226-231.
- Castillo, M. J., Ortega, F. B., y Ruiz, J. (2005). Mejora de la forma física como terapia antienvjecimiento. *Medicina Clínica*, 124, 146-155.
- Chapman, C.L. y DeCastro, J.M. (1990). Running addiction: measurement and associated psychological characteristics. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 30(3), 283-90.
- Chen, R., Lin, S.Q., Lin, X., Chen, Y., Yang, Q.H., Zhou, Y., et al. (2008). Effect of age on body composition in healthy Beijing women. *Zhonghua Fu Chan Ke Za Zhi*, 43(1), 36-40.
- Cheung, R.T. y Davis, I.S. (2011). Landing pattern modification to improve patellofemoral pain in runners: a case series. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therap*, 41(12), 914-9.
- Chobanian, A.V., Bakris, G.L., Black, H.R., Cushman, W.C., Green, L.A., Izzo J.L., et al. (2003). Seventh report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure. *Hypertension*, 42(6), 1206-1252.

- Chomistek, A.K., Chiuve, S.E., Jensen, M.K., Cook, N.R. y Rimm, E.B. (2011). Vigorous physical activity, mediating biomarkers, and risk of myocardial infarction. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 43(10), 1884-1890.
- Clemente, E. y Jeckel, E.A. (1998). *Aspectos biológicos e geriátricos do envelhecimento*. Porto alegre: EDIPUCRS.
- Coin, A., Sergi, G., Minicuci, N., Giannini, S., Barbiero, E., Manzato, E., et al. (2008). Fat-free mass and fat mass reference values by dualenergy X-ray absorptiometry (DEXA) in a 20-80 year-old Italian population. *Clinical Nutrition*, 27(1), 87-94.
- Consensus development conference: diagnosis, prophylaxis, and treatment of osteoporosis (1993). *American Journal of Medicine*, 94, 646-650.
- Courneya, K.S. y Harvonen, K.H. (2007). Exercise, aging, and cáncer. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 32, 1001-1007.
- Cox, R., y Orford, J. (2004). A qualitative study of the meaning of exercise for people who could be labeled as 'addicted' to exercise - Can addiction be applied to high frequency exercising?. *Addiction Research and Theory*, 12(2), 167-188.
- Danner, R. y Edward, D. (1992). Life is movement: Exercise for the older adult. *Activities, Adaptation and Aging*, 17(2), 15-26.
- Daoud, A.I., Geissler, G.J., Wang, F., Saretsky, J., Daoud, Y.A. y Lieberman, D.E. (2012). Foot strike and injury rates in endurance runners: a retrospective study. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 44(7), 1325-34.

- Davis, I., Bowser, B. y Mullineau, D. (2010). Do Impacts Cause Running Injuries? A Prospective Investigation. Presented at the American Society of Biomechanics Mtg., Providence, RI, August.
- De Gracia, M. y Marcó, M. (2000). Efectos psicológicos de la actividad física en personas mayores. *Psicothema*, 12, 285-292.
- Delgado, M. y Tercedor, P. (2002). *Estrategias de intervención en educación para la salud desde la Educación Física*. Barcelona: Paidotribo.
- Demura, S., Kitabayashi, T. y Aoki, H. (2008). Body-sway characteristics during a static upright posture in the elderly. *Geriatrics and Gerontology International*, 8(3), 188-97.
- Devis (2000). *Actividad física, deporte y salud*. Barcelona: Inde.
- Dey, D.K., Bosaeus, I., Lissner, L. y Steen, B. (2009). Changes in body composition and its relation to muscle strength in 75-year-old men and women: A 5-year prospective follow-up study of the NORA cohort in Göteborg, Sweden. *Nutrition*, 9.
- Diebal, A.R., Gregory, R., Alitz, C. y Gerber, J.P. (2012). Forefoot running improves pain and disability associated with chronic exertional compartment syndrome. *American Journal of Sports Medicine*, 40(5), 1060-1067.
- Dinenno, F.A., Seals, D.R., DeSouza, C.A. y Tanaka, H. (2001). Age-related decreases in basal limb blood flow in humans: time course, determinants and habitual exercise effects. *Journal of Physiology*, 531, 573-9.

- Dionne, M.M. y Davis, C. (2004). Body image variability the influence of body composition information and neuroticism on young women's body dissatisfaction. *Body Image*, 1(1), 335-349.
- Dishman, R.K. (1994). *Advances in exercise adherence*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Divert, C., Mornieux, G., Baur, H., Mayer, F. y Belli, A. (2005). Mechanical comparison of barefoot and shod running. *International Journal of Sports Medicine*, 26(7), 593-598.
- Doherty, T.J. (2003). Invited review: Aging and sarcopenia. *Journal of Applied Physiology*, 95, 1717-1727.
- Donnelly, J.E., Blair, S.N., Jakicic, J.M., Manore, M.M., Rankin, J.W. y Smith, B.K. (2009). American College of Sports Medicine Position Stand. Appropriate physical activity intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 41(2), 459-471.
- Doriot, N. y Wang, X. (2006). Effects of age and gender on maximum voluntary range of motion of the upper body joints. *Ergonomics*, 49(3), 269-281.
- Dunman, N., Morris, J., Nevill, M. y Peyrebrune, M. (2006). Characteristics for success in elite junior and senior swimmers. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 6(2), 126-128.
- Dutta, C. (1997). Significance of sarcopenia in the elderly. *Journal of Nutrition*, 127(5 Suppl), 992S-993S.

- El Haber, N., Erbas, B., Hill, K. y Wark, J. (2008). Relationship between age and measures of balance, strength and gait: linear and non-linear analyses. *Clinical Science*, 114, 719-727.
- Escolar, J.L., Pérez, C. y Corrales, R. (2003). Actividad física y enfermedad. *Anales de Medicina Interna*, 20(8), 43-49.
- Estok, P.J., y Rudy, E.B. (1986). Physical, psychosocial, menstrual changes/risks, and addiction in the female marathon and nonmarathon runner. *Health Care for Women International*, 7, 187-202.
- Etnier, J.L. y Berry, M. (2001). Fluid intelligence in an older COPD sample after short-or long-term exercise. *American College of Sports Medicine*, 33(6), 1620-1628.
- Etnier, J.L., Salazar, W., Landers, D.M., Petruzzello, S.J., Han, M. y Nowell, P. (1997). The influence of physical fitness and exercise upon cognitive functioning: A meta-analysis. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 19, 249-277.
- Faulkner, J.A., Davis, C.S., Mendias, C.L. y Brooks, S.V (2008). The Aging of Elite Male Athletes: Age-Related Changes in Performance and Skeletal Muscle Structure and Function. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 18, 501–507.
- Fernández-Ballesteros, R., Caprara, M.G., Íñiguez, J. y García, L.F. (2005). Promoción del envejecimiento activo: Efectos del programa “Vivir con vitalidad”. *Revista Española de Geriatría y Gerontología*, 40, 92-192.
- Fields, K.B., Sykes, J., Walker, K. y Jackson, J. (2010). Prevention of running injuries. *Current Sports Medicine Reports*, 9(3), 176-182.

- Fisher-Wellman, K. y Bloomer, R. J. (2009). Acute exercise and oxidative stress: A 30 year history. *Dynamic Medicine*, 8, 1. Recuperado de <http://www.dynamicmed.com/content/8/1/1>
- Fleg, J.L., Morrell, C.H., Bos, A.G., Brant, L.J., Talbot, L.A., Wright, J.G., et al. (2005). Accelerated longitudinal decline of aerobic capacity in healthy older adults. *Circulation*, 112, 674-682.
- Forrest, K.Y., Bunker, C.H., Sheu, Y., Wheeler, V.W., Patrick, A.L. y Zmuda, J.M. (2012). Patterns and correlates of grip strength change with age in Afro-Caribbean men. *Age Ageing*, 41(3), 326-332.
- Fox, K.A., Després, J.P., Richard, A.J., Brette, S. y Deanfield, J.E. (2009). Does abdominal obesity have a similar impact on cardiovascular disease and diabetes? A study of 91,246 ambulant patients in 27 European countries. *European Heart Journal*, 30(24), 3055-3063.
- Frankel, J.E., Bean, J.F. y Frontera, W.R. (2006). Exercise in the elderly: Research and clinical practice. *Clinical Geriatric Medicine*, 22, 239-256.
- Fudge, B.W., Westerterp, K.R., Kiplamai, F.K., Onywera, V.O., Boit, M.K., Kayser, B., et al. (2006). Evidence of negative energy balance using doubly labelled water in elite Kenyan endurance runners prior to competition. *British Journal of Nutrition*, 95(1), 59-66.
- Furst, D.M. y Germone, K. (1993). Negative addiction in male and female runners and exercisers. *Percept Motor Skill*, 77, 192-194.
- García, J.L. y Arufe, V. (2003). Análisis de las lesiones más frecuentes en pruebas de velocidad, medio fondo y fondo. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 3(12), 260-70.

- García, M. (2006). *Posmodernidad y deporte: Entre la individualización y la masificación. Encuesta sobre hábitos deportivos de los españoles 2005*. Madrid: Consejo Superior de Deportes.
- Gázquez, J.J., Pérez-Fuentes, M.C., Lucas, F. y Yuste, N. (2008). Prevalencia de los trastornos mentales en la población mayor. *Anales de Psicología*, 24, 327-333.
- Generelo, E. (2001). La salud... Algo mas que un discurso teórico. En J. Tejada, A. Nuviola y M. Díaz Trillo (Eds.), *actividad Física y Salud* (pp. 115-134). Huelva: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Huelva.
- Glass, J. M., Lyden, A. K., Petzke, F., Stein, P., Whalen G., Ambrose, K., et. al. (2004). The effect of brief exercise cessation on pain, fatigue, and mood symptom development in healthy, fit individuals. *Journal of Psychosomatic Research*, 57, 391- 398.
- Glasser, W. (1976). *Positive addiction*. New York: Harper and Row, Publishers, Inc.
- Gobierno de España (1978). "Constitución española", Artículo 43. Boletín Oficial del Estado, 311, 29313-29424. Recuperado de <https://www.boe.es/legislacion/enlaces/documentos/ConstitucionCASTELLANO.pdf>
- Gómez-Cabello, A., Vicente-Rodríguez, G., Vila-Maldonado, S., Casajús, J.A. y Ara, I. (2012). Envejecimiento y composición corporal: la obesidad sarcopénica en España. *Nutrición Hospitalaria*, 27(1), 22-30.

- González, J.M. y Vaquero, M. (2000). Indicaciones y sugerencias sobre el entrenamiento de fuerza y resistencia en ancianos. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 1, 10-26.
- Goodpaster, B.H., Park, S.W., Harris, T.B., Kritchevsky, S.B., Nevitt, M., Schwartz, A.V., et al. (2006). The loss of skeletal muscle strength, mass, and quality in older adults: the health, aging and body composition study. *Journals of Gerontology, Series A: Biological Sciences*, 61(10), 1059-64.
- Gregg, E.W., Cauley, J.A., Stone, K., Thompson, T.J., Bauer, D.C., Cummings, S.R., et al. (2003). Relationship of changes in physical activity and mortality among older women. *Journal of the American Medical Association*, 289, 2379-2386.
- Grimsmo, J., Arnesen, H. y Mæhlum, S. (2010). Changes in cardiorespiratory function in different groups of former and still active male cross-country skiers: a 28–30-year follow-up study. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 20, 151-161.
- Gulati, M., Pandey, D.K., Arnsdorf, M.F., Lauderdale, D.S., Thisted, R.A., Wicklund, R.H. et al. (2003). Exercise capacity and the risk of death in women: the St James Women Take Heart Project. *Circulation*, 108, 1554-1559.
- Guo, S.S., Zeller, C., Chumlea, W.C. y Siervogel, R.M. (1999). Aging, body composition, and lifestyle: the Fels Longitudinal Study. *American Journal of Clinical Nutrition*, 70, 405-411.

- Hailey, B.J. y Bailey, L.A. (1982). Negative addiction in runners: a quantitative approach. *Journal of Sport Behaviour*, 5, 150-154.
- Hambleton, R.K. (1996). *Adapting tests for use in multiple languages and cultures: error sources, possible solutions and practical guidelines*. In J. Muñiz (Ed.), *Psicometría* (pp. 207-238). Madrid: Universitas.
- Hamill, J. (2012). Rearfoot and forefoot footfall patterns: implications for barefoot running. *Journal of Foot and Ankle Research*, 5(Suppl 1), K1.
- Hasegawa, H., Yamauchi, T. y Kraemer, W.J. (2007). Foot strike patterns of runners at the 15-km point during an elite-level half marathon. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 21(3), 888-93.
- Haskell, W.L., Lee, I.M., Pate, R.R., Powell, K.E., Blair, S.N., Franklin, B. A., et al. (2007). Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 39(8), 1423-1434.
- Hausenblas, H.A. y Symons, D. (2002). Exercise dependence: A systematic review. *Psychology of Sport and Exercise*, 3, 89-123.
- Hawkins, S.A., Wiswell, R.A. y Marcell, T.J. (2003). Exercise and the master athlete a model of successful aging?. *Journals of Gerontology, Series A: Biological Sciences*, 58(11), 1009-1011.
- Heber, D. (2010). An integrative view of obesity. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 91(1), 280S-283S.
- Heckman, G.A. y McKelvie, R.S. (2008). Cardiovascular Aging and Exercise in Healthy Older Adults. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 18(6), 479-485.

- Herbert, R.D., De Noronha, M. y Kamper, S.J. (2011). Stretching to prevent or reduce muscle soreness after exercise. *Cochrane Database Syst Rev*, 6(7), CD004577.
- Hintermann, B. y Nigg, B.M. (1998). Pronation in runners. Implications for injuries. *Sports Medicine*, 26(3), 169-176.
- Hoeberigs, J.H. (1992). Factors related to the incidence of running injuries. *Sports Medicine*, 13, 408-422.
- Hoffman, M.D., Lebus, D.K., Ganong, A.C., Casazza, G.A. y Van Loan, M. (2010). Body composition of 161-km ultramarathoners. *International Journal of Sports Medicine*, 31(2), 106-109.
- Hollman, J., Kovash, F., Kubik, J.J. y Linbo, R.A. (2007). Age-related differences in spatiotemporal markers of gait stability during dual task walking. *Gait and Posture*, 26, 113-119.
- Hootmann, J.M., Macera, C.A., Ainsworth, B.E., Martin, M., Addy, C.L. y Blair, S.N. (2001). Association among physical activity level, cardiorespiratory fitness and risk of musculoskeletal injury. *American Journal of Epidemiology*, 154, 251-258.
- Hunter, G.R., McCarthy, J.P. y Bamman, M.M. (2004). Effects of resistance training on older adults. *Sports Med*, 34(5), 329-348.
- Instituto Nacional de Estadística. (2003). *Encuesta de empleo del tiempo 2002-2003*. Madrid: INE.

- Ivarsson, A. y Urban, J. (2010). Psychological factors as predictors of injuries among senior soccer players. A prospective study. *Journal of Sports Science and Medicine*, 9, 347-352.
- Jamet, M. (1998). Changing patterns of sporting practice in France. *International Review for the Sociology of Sport*, 33, 183-187.
- Jansen, C.W., Niebuhr, B.R., Coussirat, D.J., Hawthorne, D., Moreno, L. y Phillip, M. (2008). Hand force of men and women over 65 years of age as measured by maximum pinch and grip force. *Journal of Aging and Physical Activity*, 16(1), 24-41.
- Johnson, P.K. (1974). *La evaluación del rendimiento físico en los programas de Educación Física*. Buenos Aires: Stadium.
- Johnson, R. (1995). Exercise dependence: When runners don't know when to quit. *Sports Medicine and Arthroscopy Review*, 3, 267-273.
- Junge, A., Rösch, D., Peterson, L., Graf-Baumann, T. y Dvorak, J. (2002). Prevention of soccer injuries: a prospective intervention study in youth amateur players. *American Journal of Sports Medicine*, 30, 652-9.
- Kannel, W.B., Plehn, J.F. y Cupples, L.A. (1988). Cardiac failure and sudden death in the Framingham Study. *American Heart Journal*, 115(4), 869-875.
- Kjelsas, E. y Berit, L. (2003). Las diferencias de género entre atletas competitivos y su motivación hacia la actividad física. *European Journal of Psychiatry*, 17(3), 146-160.

- Kong, P.W. y De Heer, H. (2008). Anthropometric, Gait and Strength Characteristics of Kenyan Distance Runners. *Journal of Sports Science and Medicine*, 7, 499-504.
- Korhonen, M.T. (2009). Effects of aging and training on sprint performance, muscle structure and contractile function in athletes. *Studies in Sport, Physical Education and Health* 137, Ph.D. thesis, University of Jyväskylä.
- Krivoschekov, S. G. y Lushnikov, O. N. (2011). Psychophysiology of sports addictions (exercise addiction). *Human Physiology*, 37(4), 509-513.
- Kyle, U.G., Melzer, K., Kayser, B., Picard-Kossovsky, M., Gremion, G. y Pichard, C. (2006). Eight-year longitudinal changes in body composition in healthy Swiss adults. *Journal of the American College of Nutrition*, 25 (6), 493-501.
- Landers, K.A., Hunter, G.R., Wetzstein, C.J., Bamman, M.M. y Weinsier, R.L. (2001). The interrelationship among muscle mass, strength, and the ability to perform physical tasks of daily living in younger and older women. *Journal of Gerontology: Medical Sciences*, 56(10), B443-448.
- Larson, P., Higgins, E., Kaminski, J., Decker, T., Preble, J., Lyons, D., et al. (2011). Foot strike patterns of recreational and sub-elite runners in a long-distance road race. *Journal of Sports Science and Medicine*, 29(15), 1665-1673.

- Latorre, P. A. (2003). *Análisis de los parámetros biomecánicos de la economía de carrera en atletas de fondo a velocidades competitivas*. Tesis Doctoral. Universidad de Granada. Servicio de publicaciones de la Universidad de Jaén: Jaén
- Latorre, P.A y Herrador, J. A. (2003). *Prescripción del ejercicio físico para la salud en la edad escolar*. Barcelona: Paidotribo.
- Latorre, P.A (2008). Actividad física y salud en educación primaria. En: Zagalaz, M.I, Cachón, J. y Lara, A. *La Educación física en Primaria a partir de la LOE (153-184)* Torredonjimeno: Logos
- Latorre, P.A., Salas, J. y Soto, V.M. (2012). Composición corporal relacionada con la salud en atletas veteranos. *Nutrición Hospitalaria*, 27(4), 1220-1227.
- Lalonde, M. (1974). *A new perspective on the health of Canadians*. Ottawa: Information Canada.
- Laufer, Y. (2005). Effect of age on characteristics of forward and backward gait at preferred and accelerated walking speed. *Journal of Gerontology: Medical Sciences*, 60A(5), 627-32.
- Lieberman, D.E., Vankadesan, M., Werbel, W.A., Daoud, A.I., D'Andrea, S., Davis, I.S., et al. (2010). Foot strike patterns and collision forces in habitually barefoot versus shod runners. *Nature*, 463(7280), 531-535.
- Ling, C.H., Taekema, D., De Craen, A.J., Gussekloo, J., Westendorp, R.G. y Maier, A.B. (2010). Handgrip strength and mortality in the oldest old population: the Leiden 85-plus study. *Canadian Medical Association Journal*, 182(5), 429-35.

- Llopis, D. y Llopis, R. (2006). Razones para participar en carreras de resistencia. Un estudio con corredores aficionados. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 2(4), 33-40.
- Lloyd-Smith, D.R. y Zumbo, B.D. (2003). A prospective study of running injuries: the Vancouver Sun Run "In Training" clinics. *British Journal of Sports Medicine*, 37, 239-44.
- Lohman, E.B., Sakiriyas K.S. y Swen,W. (2011). A comparison of the spatiotemporal parameters, kinematics and biomechanics between shod, unshod and minimally supported running as compared to walking. *Physical Therapy in Sport*, 12(4), 151-163.
- Lopes, J.L., Marques, P.G. y Aparecido, R. (2010). A dependência pela prática de exercícios físicos e o uso de recursos ergogênicos. *Maringá*, 32(1), 35-41.
- López, J.M. (2004). *Los Contenidos de la Educación Física en la Educación Primaria*. Granada: Grupo Editorial Universitario.
- Lorenz, D.S. y Pontillo, M. (2012). Is There Evidence to Support a Forefoot Strike Pattern in Barefoot Runners? A Review. Sports Health: A Multidisciplinary Approach. *Sports Health: A Multidisciplinary Approach*, 1941738112448055.
- Louis, J., Nosaka, K. y Brisswalter, J. (2012). L'athlète master d'endurance, un modèle de vieillissement réussi. *Science & Sports*, 27(2), 63.
- Macek M. (1985). Indications and contraindications for sports in children and adolescents. *International Council of Sports Science and Physical Education review*, 8, 47-54.

- Maddison, R. y Prapavessis, H. (2007). *Preventing sport injuries: A case for psychology intervention*. In: Psychological Bases of Sport Injury. Ed: Pargman, D. 3rd edition. Morgantown, WV: Fitness information Technology. 25-38.
- Madhavan, S. y Shields, R. (2005). Influence of age on dynamic position sense: evidence using a sequential movement task. *Experimental Brain Research, 164*, 18-28.
- Maharam, L.G., Bauman, P.A., Kalman, D., Skolnik, H. y Perle, S.M. (1999). Masters athletes: factors affecting performance. *Sports Medicine, 28*(4), 273-285.
- Malavolti, M., Mussi, C., Poli, M., Fantuzzi, A.L., Salvioli, G., Battistini, N., et al. (2003). Cross-calibration of eight-polar bioelectrical impedance analysis versus dual-energy X-ray absorptiometry for the assessment of total and appendicular body composition in healthy subjects aged 21–82 years. *Annals of Human Biology, 30*, 380-391.
- Manson, J.E., Stampfer, M.J., Hennekens, C.H. y Willet, W.C. (1987). Body weight and longevity: a reassessment. *Journal of the American Medical Association, 257*(3), 353-358.
- Mänty, M., Heinonen, A., Leinonen, R., Törmäkangas, T., Hirvensalo, M., Kallinen, M., et al., (2009). Long-term Effect of Physical Activity Counseling on Mobility Limitation Among Older People: A Randomized Controlled Study. *Journals of Gerontology, Series A: Biological Sciences, 64A*(1), 83-89.

- Marques, F. (2004). *Caracterização dos Praticantes Nacionais Veteranos Masculinos de Corrida de Orientação*. Tesis doctoral sin publicar. Universidade do Porto.
- Martínez-González, M. y Gómez-Conesa, A. (2001). Ejercicio físico como medida preventiva en un grupo de personas mayores de 75 años. *Revista Iberoamericana de Fisioterapia y Kinesiología*, 4, 21-31.
- Martin, J.C., Farrar, R.P., Wagner, B.M. y Spirduso, W.W. (2000). Maximal power across the lifespan. *Journals of Gerontology, Series A: Biological Sciences*, 55(6), 311-6.
- Masters, K.S., Ogles B.M. y Jolton, J.A. (1993). The development of an instrument to measure Motivation for Marathon running: the Motivations of Marathoners Scales (MOMS). *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 64, 134-143.
- Mataix, J., López, M., Martinez, E., López, M., Aranda, P. y Llopis, J. (2005). Factors associated with obesity in an adult Mediterranean population: influence on plasma lipid profile. *Journal of the American College of Nutrition*, 24(6), 456-465.
- Matute-Llorente, A., Vicente-Rodríguez, G. y Casajús, J.A. (2011). Bases generales de prescripción de ejercicio físico. Ejercicio físico como prescripción terapéutica. *Colección ICD: investigación en ciencias del deporte*, 58, 39-61.
- Mcardle, W., Kactch, F. y Kacth, V. (1990). *Fisiología del ejercicio*. Madrid: Alianza Deporte.

- McCrary, J.L., Salacinski, A.J., Hunt, S.E. y Greenspan, S.L. (2009). Thigh muscle strength in senior athletes and healthy controls. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(9), 2430-2436.
- McKean, K.A., Manson, N.A. y Stanish, W.D. (2006). Musculoskeletal injury in the masters runners. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 16, 149-54.
- Meeusen, R., Watson, P., Hasegawa, H., Roelands, B. y Piacentini, M.F. (2006). Central Fatigue. The serotonin hypothesis and beyond. *Sports Med*, 36(10), 881-909.
- Meeuwssen, S., Horgan, G.W. y Elia, M. (2010). The relationship between BMI and percent body fat, measured by bioelectrical impedance, in a large adult sample is curvilinear and influenced by age and sex. *Clinical Nutrition*, 29(5), 560-566.
- Mendoza, R. y López, P. (1993). *Escuelas generadoras de salud*. Cuadernos de pedagogía. 214: 8-12.
- Mendoza, R., Sagrera, M.R. y Batista, J. M. (1994). *Conductas de los escolares españoles relacionadas con la salud (1986-1990)*. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas. CSIC.
- Metter, E.J., Talbot, L.A., Schrager, M. y Conwit, R. (2002). Skeletal Muscle Strength as a Predictor of All-Cause Mortality in Healthy Men. *The Journals of Gerontology*, 57A, 359-365.
- Michaelis, I., Kwiet, A., Gast, U., Boshof, A., Antvorskov, T., Jung, T., et al. (2008). Decline of specific peak jumping power with age in master runners. *Journal of Musculoskeletal and Neuronal Interactions*, 8(1), 64-70.

- Modolo V.B., Antunes H.K.M., Gimenez P.R.B., Santiago M.L.M., Tufik S. y Mello M.T. (2011). Negative addiction to exercise: are there differences between genders?. *Clinics*, 66(2), 255-260.
- Molero, D. y Valiente, I. (2010). Valoración de la mejora de la capacidad aeróbica en sujetos adultos con edades comprendidas entre los 35 y 65 años. *Apunts, Educación Física y Deportes*, 100, 39-44.
- Mora, S., Redberg, R.F., Cui, Y., Whiteman, M.K., Flaws, J.A., Sharrett, A.R., et al. (2003). Ability of exercise testing to predict cardiovascular and all-cause death in asymptomatic women: a 20-year follow-up of the lipid research clinics prevalence study. *Journal of the American Medical Association*, 290, 1600-7.
- Moreira, H.K., Lopes, F. y Mello, M.T. (2010). Effects and symptoms of deprivation of physical exercise review. *Revista Brasileira de Ciências Médicas e da Saúde*, 1(1), 62-70.
- Morgan, W.P. (1979). Negative addiction in runners. *The Physician and Sports Medicine*, 7, 57-77.
- Muñoz, E. y Gómez, P. (2003). Adicción al deporte y déficit de atención selectiva. *Encuentros en Psicología Social*, 1, 74-76.
- Murphy, M.H., (1993). Sport and Drugs and Runner's High. *Psychology in Sport*, 173-186.
- Myers, J. (2003). Exercise and cardiovascular health. *Circulation*, 107, 1-5.
- Myers, J., Prakash, M., Froelicher V, Do, D., Partington, S. y Atwood, J.E. (2002). Exercise capacity and mortality among men referred for exercise testing. *New England Journal of Medicine*, 346, 793-801.

- Nilsen, T.I., Romundstad, P.R., Petersen, H., Gunnell, D. y Vatten, L.J.(2008). Recreational physical activity and cancer risk in subsites of the colon (the Nord-Trondelag Health Study). *Cancer Epidemiology, Biomarkers & Prevention*, 17, 183-188.
- Niven, A., Rendell, E. y Chisholm, L. (2008). Effects of 72-h of exercise abstinence on affect and body dissatisfaction in healthy female regular exercisers. *Journal of Sports Sciences*, 26, 1235-42.
- Ogden, J., Veale, D. y Summers, Z. (1997). The Development and Validation of the Exercise Dependence Questionnaire. *Addiction Research*, 5, 343-356.
- Ogles, B.M., Masters, K.S. y Richardson, S.A. (1995). Obligatory running and gender: An analysis of participative motives and training habits. *International Journal of Sport Psychology*, 26, 233-248.
- Ogles, B.M. y Masters, K.S. (2000). Older vs. younger adult male marathon runners: participative motives and training habits. *Journal of Sport Behavior*, 23(2), 130,143.
- Olsen, O., Myklebust, G., Engebretsen, L., Holme, I. y Bahr, R. (2005). Exercises to prevent lower limb injuries in youth sports: cluster randomized controlled trial. *British Journal of Sports Medicine*, 330, 449-452.
- Organización Mundial de la Salud (1946). *Carta Constitucional*. Ginebra: Organización Mundial de la Salud.

- Ortín, F.J., Garcés de los Fayos, E. J. y Olmedilla, A. (2010). Influencia de los factores psicológicos en las lesiones deportivas. *Papeles del Psicólogo*, 31(3), 281-88.
- Osorio, J.A., Clavijo, M.P., Arango, E., Patiño, S. y Gallego, I.C. (2007). Lesiones deportivas. *Latreia*, 20(2), 167-177.
- Pate, R.R., Pratt, M. y Blair, S.N. (1995). Physical activity and public health: a recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine. *Journal of the American Medical Association*, 273, 402-407.
- Pérez, A.J. y Brito, A.A. (2009). *Planificación del ejercicio físico con personas mayores*. IN: GARCÍA, P. J. C. (Coord.). *Vejez, dependencia y salud. Guía práctica de gerontología*. Madrid: Ediciones Pirámide.
- Pérez, M^a.C., Gázquez, J.J., Molero, M^a. M. y Mercader, I. (2012). Un estudio de campo sobre el envejecimiento activo en función de la actividad física y ejercicio Físico. *Revista Iberoamericana de Psicología y Salud*, 3(1), 19-37.
- Perissinotto, E., Pisent, C., Sergi, G., Grigoletto, F. y ILSA Working Group (Italian Longitudinal Study on Ageing) (2002). Anthropometric measurements in the elderly: age and gender differences. *British Journal of Nutrition*, 87(2), 177-186.
- Pierce, E.F., McGowan, R.W. y Lynn, T.D. (1993). Exercise dependence in relation to competitive orientation of runners. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 33, 189-193.

- Pierce, E.F., Rohaly, K.A. y Fritchley, B. (1997). Sex differences of exercise dependence for men and women in a marathon road race. *Perceptual and Motor Skills*, 84, 991-994.
- Pimentel, A.E., Gentile, C.L., Tanaka, H., Seals, D.R. y Gates, P.E. (2003). Greater rate of decline in maximal aerobic capacity with age in endurance-trained than in sedentary men. *Journal of Applied Physiology*, 94, 2406-2413.
- Poehlman, E.T., Toth, M.J., Bunyard, L.B., Gardner, A.W., Donaldson, K.E., Colman, E., et al. (1995). Physiological Predictors of Increasing Total and Central Adiposity in Aging Men and Women. *Archives of Internal Medicine*, 155(22), 2443-2448.
- Pollock, M.L., Foster, C., Knapp, D., Rod, J.L. y Schmidt, D.H. (1987). Effect of age and training on aerobic capacity and body composition of master athletes. *Journal of Applied Physiology*, 62(2), 725-731.
- Pope, H.G., Katz, D.L. y Hudson, J.I. (1993). Anorexia nervosa and “reverse anorexia” among 108 male bodybuilders. *Comprehensive Psychiatry*, 34, 406-409.
- Pope, H.G., Phillips, K.A. y Olivardia, R. (2002). *The adonis complex*. Nueva York: Thouchstone.
- Pope, R.P., Herbert, R.D., Kirwan, J.D. y Graham, B.J. (2000). A randomized trial of preexercise stretching for prevention of lower-limb injury. *Medicine and Sport Science*, 32, 271-7.
- Pyron, M.I. (2002). The aging athlete: risks and benefits of exercise. *Current Opinion in Orthopaedics*, 13, 128-133.

- Rabbito, M., Pohl, M.B., Humble, N. y Ferber, R. (2011). Biomechanical and clinical factors related to stage I posterior tibial tendon dysfunction. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 41(10), 776-784.
- Radak, Z., Chung, H.Y. y Goto, S. (2008). Systemic adaptation to oxidative challenge induced by regular exercise. *Free Radical Biology and Medicine*, 44, 153-159.
- Raguso, C.A., Kyle, U., Kossovsky, M.P., Roynette, C., Paoloni-Giacobino, A., Hans, D., et al. (2006). A 3-year longitudinal study on bodycomposition changes in the elderly: role of physical exercise. *Clinical Nutrition*, 25(4), 573-80.
- Ramos, A. S. (2003). *Actividad física e higiene para la salud*. Las Palmas de Gran Canaria: Servicio de publicaciones de la Universidad de las Palmas de Gran Canaria.
- Rantanen, T., Guralnik, J.M., Foley, D., Masaka, K., Leveille, S., Curb, D. et al. (1999). Midlife Hand Grip Strength as a Predictor of Old Age Disability. *Journal of the American Medical Association*, 281(6), 558-560.
- Rittweger, J., Kwiet, A. y Felsenberg, D. (2004). Physical performance in aging elite athletes challenging the limits of physiology. *Journal of Musculoskeletal and Neuronal Interactions*, 4(2), 159-160.
- Rius, J. (1989). *Metodología del atletismo*. Barcelona: Paidotribo.
- Rixe, J.A., Gallo, R.A. y Silvis, M.L. (2012). The Barefoot Debate: Can Minimalist Shoes Reduce Running-Related Injuries?. *Current Sports Medicine Reports*, 11(3), 160-5.

- Rodríguez, E., López, B., López, A.M. y Ortega, R.M. (2011). Prevalencia de sobrepeso y obesidad en adultos españoles. *Nutrición Hospitalaria*, 26(2), 355-363.
- Rosa, D.A., De Mello M.T. y Souza-Formigoni, M.L.O. (2003). Dependência da prática de exercícios físicos: estudo com maratonistas brasileiros. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 9, 9-14.
- Rosenberg, I.H. (1989). Summary comments. *American Journal of Clinical Nutrition*, 50, 1231-1233.
- Rossi, A., Fantin, F., Di Francesco, V., Guariento, S., Giuliano, K., Fontana, G., et al. (2008). Body composition and pulmonary function in the elderly: a 7-year longitudinal study. *International Journal of Obesity*, 32(9), 1423-1430.
- Roubenoff, F. y Hughes, V.A. (2000). Sarcopenia: Current concepts. *Journal of Gerontology: Medical Sciences*, 55A, M716-M724.
- Ruffier, J. E. (1951). Considerations sur l'indice de résistance du coeur à l'effort. *Méd Ed Phys et Sport*, 25(3), 7-15.
- Ruiz, J.R., Espana-Romero, V., Ortega, F.B., Sjöström, M., Castillo, M.J. y Gutiérrez, A. (2006). Hand span influences optimal grip span in male and female teenagers. *Journal of Hand Surgery*, 31(8), 1367-72.
- Runge, M., Rittweger, J., Russo, C.R., Schiessl, H. y Felsenberg, D. (2004). Is muscle power output a key factor in the age-related decline in physical performance? A comparison of muscle cross section, chair-rising test and jumping power. *Clinical Physiology and Functional Imaging*, 24(6), 335-340.

- Ryan, M., Grau, S., Krauss, I., Maiwald, C., Taunton, J. y Horstmann, T. (2009). Kinematic analysis of runners with achilles mid-portion tendinopathy. *Foot and Ankle International*, 30(12), 1190-1195.
- Sachs, M. y Pargman, D. (1985). Running addiction. *Running as Therapy*, 231-255.
- Salleras, S. (1985). *Educación Sanitaria*. Madrid: Editorial Díaz de Santos.
- Sallis, J.F. y McKenzie, T.L. (1991). Physical education's role in public health. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 62, 124-137.
- Sánchez, F. (1996). *La actividad física orientada hacia la salud*. Madrid: Biblioteca Nueva.
- Sánchez, F. (1998). El concepto de salud, su relación con la actividad física y la Educación Física orientada hacia la salud. En RUIZ, F. y otros (Coord.). *Nuevos horizontes en la Educación Física y el deporte escolar*. II Congreso Internacional de la enseñanza de la Educación Física y el Deporte escolar. Almería.
- Sánchez, F. (2000): La Educación Física orientada a la creación de hábitos saludables. En: Salinas, F. (Coord.): *La Actividad Física y su práctica orientada hacia la salud*. Grupo Editorial Universitario, Granada.
- Sánchez-García, S., García-Peña, C., Duque-López, M.X., Juárez-Cedillo, T., Cortés-Núñez, A.R. y Reyes-Beaman, S. (2007). Anthropometric measures and nutritional status in a healthy elderly population. *BMC Public Health*, 7, 2.

- Sands, W.A., Smith, L.S., Kivi, D.M., McNeal, J.R., Dorman, J.C., Stone, M.H., et al. (2005). Anthropometric and physical ability profiles: US National Skeleton Team. *Sports Biomechanics*, 4(2), 197-214.
- Sartorio, A., Malavolti, M., Agosti, F., Marinone, P., Caiti, O., Battistini, N., et al. (2005). Body water distribution in severe obesity and its assessment from eight-polar bioelectrical impedance analysis. *European Journal of Clinical Nutrition*, 59, 155-160.
- Schlüssel, M.M., Dos Anjos, L.A., De Vasconcellos M.T. y Kac, G. (2008). Reference values of handgrip dynamometry of healthy adults: a population-based study. *Clinical Nutrition*, 27(4), 601-607.
- Shephard, R. y Astrand, P. (1996). *La resistencia en el deporte*. Barcelona: Paidotribo.
- Shimoke, H., Andres, R., Coon, P.J., Elahi, D., Muller D.C. y Tobin D. (1989). Studies in the distribution of body fat. II Longitudinal effects of change in weight. *International Journal of Obesity*, 13(4), 455-464.
- Singh, M.A. (2004). Exercise and aging. *Clinics in Geriatric Medicine*, 20(2), 201-221
- Slay, H.A., Hayaki, J. y Napolitano, M.A. (1998). Motivations for Running and Eating Attitudes in Obligatory versus Non-obligatory Runners. *International Journal of Eating Disorders*, 23, 267-275.
- Sotillo, C., López, M., Aranda, P., López, M., Sánchez, C. y Llopis, J. (2007). Body composition in an adult population in southern Spain: influence of lifestyle factors. *International Journal for Vitamin and Nutrition Research*, 77, 406-414.

- Sturnieks, D. L., George, R. y Lord, S. R. (2008). Balance disorders in the elderly. *Neurophysiologie Clinique*, 38,467-478.
- Swami, V. y Tovee, M. J (2007). Adult attachment and body satisfaction an exploration of general and specific relationship differences. *Body Image*, 4(219), 391-396.
- Szabo, A. (2000). Physical activity as a source of psychological dysfunction. *Physical activity and psychological well-being*, 130-195.
- Taimela, S., Kujala, U.M. y Osterman, K. (1990). Intrinsic risk factors and athletic injuries. *Sports Medicine*, 9, 205-215.
- Tasca, R., Dantas, E.C., De Oliveira, V., Miranda, R. y Bara, M.G. (2007). Dependency to physical exercise and body image dissatisfaction. *Hu revista*, 33(4), 113-118.
- Taunton, J.E., Ryan, M.B., Clement, D.B., McKenzie, D.C., Lloyd-Smith, D.R. y Zumbo, B.D. (2003). A prospective study of running injuries: the Vancouver Sun Run "In Training" clinics. *British Journal of Sports Medicine*, 37, 239-244.
- Terry, R.B., Wood, P.D., Haskell, W.L., Stefanick, M.L. y Krauss, R.M. (1989). Regional adiposity patterns in relation to lipids, lipoprotein cholesterol, and lipoprotein subfractions mass in men. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 68(1), 191-199.

- Thompson, P.D., Buchner, D., Piña, I.L., Balady, G.J., Williams, M.A., Bess, H. et al., (2003). Exercise and Physical Activity in the Prevention and Treatment of Atherosclerotic Cardiovascular Disease. A Statement From the Council on Clinical Cardiology (Subcommittee on Exercise, Rehabilitation, and Prevention) and the Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism (Subcommittee on Physical Activity). *Circulation*, 107(24), 3109-3116.
- Thornton, E.W. y Scott, S.E. (1995). Motivation in the Committed Runner: Correlations between Selfreport Scales and Behaviour. *Health Promotion International*, 10, 177-184.
- Tokudome, S., Kuriki, K., Yamada, N., Ichikawa, H., Miyata, M., Shibata, K., et al. (2004). Anthropometric, lifestyle and biomarker assessment of Japanese non-professional ultra-marathon runners. *Journal of Epidemiology*, 14(5), 161-167.
- Troiano, R.P., Frongillo, E.A., Sobal, J. y Levitsky, D.A. (1996). The relationship between body weight and mortality: a quantitative analysis of combined information from existing studies. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders*, 20(1), 63-75.
- Urquiaga, J., Negron, S., Gil, M., Morales, R., Cáceres, M. y Cano, R. (2007). Relación entre los parámetros de incompetencia cronotrópica y las imágenes de perfusión miocárdica mediante tomografía computada por emisión de fotón simple (spect). *Revista Peruana de Cardiología*, 33(3), 148-163.

- Vaca, F.L. (1999). *La educación para la salud como tema transversal en la Educación Física*. Jornadas provinciales de Educación Física y deportes. Cádiz: FETE-UGT.
- Valbuena, J. y Fernández, M. (2007). *La actividad física en las personas mayores: implicaciones físicas, sociales e intelectuales*. Madrid: Editorial CCS.
- Van Mechelen, W. (1992). Running injuries. A review of the epidemiological literature. *Sports Medicine*, 14, 320-35.
- Varo, J.J., Martínez, J.A. y Martínez-González, M.A. (2003). Beneficios de la actividad física y riesgos del sedentarismo. *Medicina Clínica*, 121, 665-72.
- Veale, D.M.E. (1987). Exercise dependence. *British Journal of Addiction*, 82, 735-740.
- Vieira J.L.L., Rocha P.G.M. y Ferrarezzi R.A. (2010). Una dependencia pela pratica de exercícios físicos e o uso ergogênicos de Recursos. *Acta Scientiarum. Ciências de la Salud*, 32, 35-41.
- Vílchez, M.P. (2010). Incidencia de las lesiones deportivas en el corredor popular. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 5(15), 32.
- Walberg-Rankin, J. (2000). Making weight in sports. In L. Burke and V. Deakin (eds.), *Clinical sports nutrition* (2nd ed., pp. 185-209). Roseville: McGraw-Hill.
- Wells, J.C. (2007). Sexual dimorphism of body composition. *Best Practice & Research: Clinical Endocrinology & Metabolism*, 21(3), 415-430.

- Wells, K. y Dillon, E. (1952). The sit and reach, a test of back and leg flexibility. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 23, 115-118.
- Widrick, J.J., Trappe, S.W., Costill, D.L. y Fitts, R.H. (1996). Force-velocity and force-power properties of single muscle fibers from elite master runners and sedentary men. *American Journal of Physiology*, 271, 676-83.
- Williams, P.T. (1997). Evidence for the incompatibility of age-neutral overweight and age-neutral physical activity standards from runners. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 65(5), 1391-1396.
- Williams, P.T. y Pate, R.R. (2005). Cross-sectional relationships of exercise and age to adiposity in 60,617 male runners. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 37(8), 1329-1337.
- Wilson-Escalante, L.K., Sánchez-Rodríguez, M.A., y Mendoza-Núñez, V.M. (2009). Sedentarismo como factor de riesgo de trastornos depresivos en adultos mayores. Un estudio exploratorio. *Revista de la Facultad de Medicina*, 52, 244-247.
- Wilson, T.M y Tanaka, H. (2000). Meta-analysis of the age-associated decline in maximal aerobic capacity in men: relation to training status. *American Journal of Physiology, Heart and Circulatory Physiology*, 278, 829-834.
- World Health Organization (1999). *Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications*. Report of a WHO consultation. Geneva: WHO.
- World Health Organization (2002). *Active Ageing: A Policy Framework*.

- World Health Organization (2003). *Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases*. Report of a Joint FAO/WHO Expert consultation. WHO Technical report series 916. WHO: Geneva.
- Witvrouw E, Mahieu N, Danneels L. y McNair P. (2004). Stretching and injury prevention: an obscure relationship. *Sports Medicine*, 34(7), 443-449.
- Yates, A. (1991). *Compulsive exercise and the eating disorders*. New York: Brunner Mazel.
- Zaragoza, J., Serrano, E. y Generelo , E. (2004). Dimensiones de la condición física saludable: evolución según edad y género. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 4(15), 204-221.
- Zifchock, R. A., Davis, I. y Hamill, J. (2006). Kinetic asymmetry in female runners with and without retrospective tibial stress fractures. *Journal of Biomechanics*, 39, 2792–2797.
- Zmijewski, C. F. y Howard, M. O. (2003). Exercise dependence and attitudes toward eating among young adults. *Eating Behaviors*, 4, 181-195.
- Zuil, J.C. y Martínez, C.B. (2006). Dolor lumbar en corredores: presentación de un caso. *Fisioterapia*, 28(6), 332-5.

11. ANEXOS



ANEXO 1

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Estudio: ANÁLISIS DE LOS PARÁMETROS DE LA SALUD DE ATLETAS DE FONDO VETERANOS

Yo D/Dª

Con DNI

Declaro bajo mi cargo y responsabilidad que:

- He leído la hoja informativa que me han aportado.
- He podido hacer preguntas sobre el estudio.
- He recibido suficiente información sobre el estudio.
- He recibido respuestas satisfactorias a mis preguntas.
- He hablado con el investigador.
- Comprendo que la participación es voluntaria.
- Comprendo que puedo retirarme del estudio cuando quiera.
- Que si me han dado las informaciones de forma comprensible, y mis preguntas han sido contestadas, por lo que de forma voluntaria autorizo mi incorporación al estudio.
- Que los datos obtenidos en el estudio se me facilitarán para mi información personal y que podré hacer preguntas y aclarar dudas sobre ellos.
- Que mis datos estarán protegidos y se me garantiza confidencialidad de los mismos sin que aparezca ninguna alusión que me identifique en futuras publicaciones o explotación de datos.

En Jaén a de de 20__

Firma del participante

Firma del investigador

ANEXO 2

CUESTIONARIO NAS

Instrucciones: lee atentamente este cuestionario, respondiendo una sola alternativa de respuesta, excepto en la cuestión 13 que tienes todas las alternativas de respuestas que consideres.

CUESTIONARIO SOBRE ADHERENCIA A LA CARRERA DE FONDO	
<p>1. Durante una semana normal yo corro:</p> <p>a) <input type="checkbox"/> Todos los días</p> <p>b) <input type="checkbox"/> 6 días</p> <p>c) <input type="checkbox"/> 5 días</p> <p>d) <input type="checkbox"/> 4 días</p> <p>e) <input type="checkbox"/> Variable</p>	<p>2. Los días en que no corro, normalmente me siento:</p> <p>a) <input type="checkbox"/> Tenso</p> <p>b) <input type="checkbox"/> Culpado</p> <p>c) <input type="checkbox"/> Igual a los otros días en los que corro</p> <p>d) <input type="checkbox"/> Otros (especificar) _____</p>
<p>3. Desde que empecé a correr, mi interés en divertirme en otras actividades sociales ha:</p> <p>a) <input type="checkbox"/> Aumentado</p> <p>b) <input type="checkbox"/> Disminuido</p> <p>c) <input type="checkbox"/> Igual</p>	<p>4. El día en que no corro, me siento deprimido o mentalmente lento y torpe:</p> <p>a) <input type="checkbox"/> Muy de acuerdo</p> <p>b) <input type="checkbox"/> Moderadamente de acuerdo</p> <p>c) <input type="checkbox"/> Poco de acuerdo</p> <p>d) <input type="checkbox"/> Poco desacuerdo</p> <p>e) <input type="checkbox"/> Muy desacuerdo</p>
<p>5. El día en que no corro siento que me falta algo.</p> <p>a) <input type="checkbox"/> Muy de acuerdo</p> <p>b) <input type="checkbox"/> Moderadamente de acuerdo</p> <p>c) <input type="checkbox"/> Poco de acuerdo</p> <p>d) <input type="checkbox"/> Poco desacuerdo</p> <p>e) <input type="checkbox"/> Muy desacuerdo</p>	<p>6. Si parara de correr mi salud física declinaría significativamente.</p> <p>a) <input type="checkbox"/> Muy de acuerdo</p> <p>b) <input type="checkbox"/> Moderadamente de acuerdo</p> <p>c) <input type="checkbox"/> Poco de acuerdo</p> <p>d) <input type="checkbox"/> Poco desacuerdo</p> <p>e) <input type="checkbox"/> Muy desacuerdo</p>
<p>7. Correr es mi principal forma de recreo.</p> <p>a) <input type="checkbox"/> Muy de acuerdo</p> <p>b) <input type="checkbox"/> Moderadamente de acuerdo</p> <p>c) <input type="checkbox"/> Poco de acuerdo</p> <p>d) <input type="checkbox"/> Poco desacuerdo</p> <p>e) <input type="checkbox"/> Muy desacuerdo</p>	<p>8. Experimento un alto nivel de placer en la mayoría de mis sesiones de carrera.</p> <p>a) <input type="checkbox"/> Muy de acuerdo</p> <p>b) <input type="checkbox"/> Moderadamente de acuerdo</p> <p>c) <input type="checkbox"/> Poco de acuerdo</p> <p>d) <input type="checkbox"/> Poco desacuerdo</p> <p>e) <input type="checkbox"/> Muy desacuerdo</p>
<p>9. La carrera es un asunto común en mis conversaciones.</p> <p>a) <input type="checkbox"/> Muy de acuerdo</p> <p>b) <input type="checkbox"/> Moderadamente de acuerdo</p> <p>c) <input type="checkbox"/> Poco de acuerdo</p> <p>d) <input type="checkbox"/> Poco desacuerdo</p> <p>e) <input type="checkbox"/> Muy desacuerdo</p>	<p>10. Es importante para todos aquellos que corren, interrumpir por algún tiempo sus rutinas de carrera.</p> <p>a) <input type="checkbox"/> Muy de acuerdo</p> <p>b) <input type="checkbox"/> Moderadamente de acuerdo</p> <p>c) <input type="checkbox"/> Poco de acuerdo</p> <p>d) <input type="checkbox"/> Poco desacuerdo</p> <p>e) <input type="checkbox"/> Muy desacuerdo</p>

<p>11. La carrera ha influenciado en mi estilo de vida.</p> <p>a) <input type="checkbox"/> Muy de acuerdo</p> <p>b) <input type="checkbox"/> Moderadamente de acuerdo</p> <p>c) <input type="checkbox"/> Poco de acuerdo</p> <p>d) <input type="checkbox"/> Poco desacuerdo</p> <p>e) <input type="checkbox"/> Muy desacuerdo</p>	<p>12. Mi interés por la carrera ha causado algunos problemas en mis relaciones familiares e interpersonales.</p> <p>a) <input type="checkbox"/> Muy de acuerdo</p> <p>b) <input type="checkbox"/> Moderadamente de acuerdo</p> <p>c) <input type="checkbox"/> Poco de acuerdo</p> <p>d) <input type="checkbox"/> Poco desacuerdo</p> <p>e) <input type="checkbox"/> Muy desacuerdo</p>
<p>13. Marque solo las afirmativas que se aplican a su comportamiento de correr.</p> <p>a) <input type="checkbox"/> Corro aproximadamente en el mismo horario todos los días.</p> <p>b) <input type="checkbox"/> Corro en ambientes desfavorables (Ej.: lluvia, frío, calor).</p> <p>c) <input type="checkbox"/> Tengo un programa semanal de carrera constante, que posee el mismo patrón con días en los cuales corro y días en los que no corro.</p> <p>d) <input type="checkbox"/> Corro considerando el horario del día que es más conveniente, en consideración a mis otras actividades diarias.</p> <p>e) <input type="checkbox"/> Tengo un compañero de entrenamiento con el que practico mis sesiones de carrera siempre que sea posible.</p> <p>f) <input type="checkbox"/> Mantengo un registro por escrito de mis sesiones de carrera.</p> <p>g) <input type="checkbox"/> Yo planeo mis otras actividades basado en el tiempo que quiero correr.</p> <p>h) <input type="checkbox"/> Soy normalmente disciplinado y corro aún los días que no estoy dispuesto a correr.</p> <p>i) <input type="checkbox"/> Establezco metas para mis sesiones de carrera de la semana.</p> <p>j) <input type="checkbox"/> Soy capaz de alcanzar las metas de mis sesiones de carrera que planeo para la semana.</p> <p>k) <input type="checkbox"/> Siento que, si no mantuviera mi autodisciplina, pararía completamente de correr el día siguiente.</p>	

ANEXO 3

CUESTIONARIO DEL COMPLEJO DE ADONIS

1. ¿Cuánto tiempo dedicas cada día preocupándote por algún aspecto de tu apariencia (no simplemente pensándolo sino preocupándote)?
 - a) Menos de 30 minutos.
 - b) De 30 a 60 minutos.
 - c) Más de 30 minutos.

2. ¿Con que frecuencia estás mal por alguna cuestión relacionada con tu apariencia (preocupado, ansioso, deprimido...)?
 - a) Nunca o raramente.
 - b) Algunas veces
 - c) Frecuentemente

3. ¿Con que frecuencia que partes de tu cuerpo o tu cuerpo entero sea visto por otros? Por ejemplo, ¿con qué frecuencia evitas ir a vestuarios, piscinas o situaciones donde debas quitarte la ropa? O también, ¿con qué frecuencia llevas ropas que alteran u ocultan tu apariencia corporal, como por ejemplo intentar ocultar tu cabello o llevar ropas holgadas para esconder tu cuerpo?
 - a) Nunca o raramente
 - b) Algunas veces
 - c) Frecuentemente

4. ¿Cuánto tiempo dedicas cada día a actividades de aseo para mejorar tu apariencia?
 - a) Menos de 30 minutos.
 - b) De 30 a 60 minutos.
 - c) Más de 60 minutos.

5. ¿Cuánto tiempo dedicas cada día a actividades físicas para mejorar tu apariencia física, tales como levantamiento de pesas, jogging, máquina de caminar? (Nos referimos sólo a esas actividades deportivas cuyo objetivo principal sea mejorar la apariencia física).
 - a) Menos de 60 minutos.
 - b) De 60 a 120 minutos.
 - c) Más de 120 minutos.

6. ¿Con qué frecuencia sigues dietas comiendo alimentos especiales (por ejemplo, de alto grado proteínico o comidas bajas en grasas) o ingresa suplementos nutricionales para mejorar tu apariencia?
 - a) Nunca o raramente.
 - b) Algunas veces.
 - c) Frecuentemente.

7. ¿Qué parte de tus ingresos económicos los empleas en cuestiones dedicadas a mejorar tu apariencia (por ejemplo, comidas especiales de dieta, suplementos nutricionales, productos para el pelo, cosméticos, técnicas cosméticas, equipamiento deportivo, cuotas de gimnasio...)?
 - a) Una cantidad insignificante.

- b) Una cantidad sustancial, pero nunca hasta el punto de que me cree problemas económicos,
c) Una cantidad suficiente hasta el punto de crearme problemas económicos.
8. ¿Con qué frecuencia tus actividades relacionadas con tu apariencia física afectan tus relaciones sociales (por ejemplo, el tener que dedicar tiempo a entrenamientos, prácticas alimentarias especiales o cualquier otra actividad relacionada con tu apariencia que terminan afectando a tus relaciones con otras personas)?
- a) Nunca o raramente.
b) Algunas veces.
c) Frecuentemente.
9. ¿Con que frecuencia tu vida sexual se ha visto afectada por tus preocupaciones relacionadas con tu apariencia?
- a) Nunca o raramente.
b) Algunas veces.
c) Frecuentemente.
10. ¿Con qué frecuencia tus preocupaciones con la apariencia o actividades relacionadas con ella han comprometido tu trabajo o carrera (o tus actividades académicas si eres estudiante) (por ejemplo, llegando tarde, perdiendo horas de trabajo o clase, trabajando por debajo de tu capacidad o perdiendo oportunidades de mejora o ascenso por preocupaciones y/o actividades con la imagen corporal)?
- a) Nunca o raramente.
b) Algunas veces.
c) Frecuentemente.
11. ¿Con qué frecuencia has evitado ser visto por otra gente debido a tus preocupaciones con tu apariencia (por ejemplo, no yendo a la escuela, al trabajo, a eventos sociales o a estar en público...)?
- a) Nunca o raramente
b) Algunas veces.
c) Frecuentemente.
12. ¿Has consumido algún tipo de droga, legal o ilegal, para ganar músculo, perder peso o para cualquier intento de mejorar tu apariencia?
- a) Nunca.
b) Sólo drogas legales, compradas en sitios oficiales o bajo prescripción.
c) He usado esteroides legales, píldoras de adelgazamiento u otras sustancias.
13. ¿Con qué frecuencia has tomado medidas extremas (que no sean el uso de drogas) para cambiar tu apariencia, tales como hacer ejercicio excesivo, entrenar incluso estando dolorido, hacer dietas extremas, vomitar, usar laxantes u otros métodos de purga, usar técnicas no convencionales de desarrollo muscular, crecimiento del pelo, alargamiento del pene, etc.?
- a) Nunca o raramente.
b) Algunas veces.
c) Frecuentemente.

ANEXO 4

Cuestionario SF-36 en versión española (Alonso et al., 1995)

Instrucciones: Las preguntas que siguen a continuación se refieren a lo que usted piensa sobre la salud. Sus respuestas permitirán saber cómo se encuentra usted y hasta qué punto es capaz de hacer sus actividades habituales. Conteste cada pregunta tal como se indica. Si no estás seguro/a de cómo responder a una pregunta, por favor conteste lo que le parezca más cierto.

MARQUE UNA SOLA RESPUESTA.

1. En general usted diría que su salud es:
 - 1 () Excelente
 - 2 () Muy buena
 - 3 () Buena
 - 4 () Regular
 - 5 () Mala
2. ¿Cómo diría que es su salud actual, comparada con la de hace un año?
 - 1 () Mucho mejor ahora que hace un año
 - 2 () Algo mejor ahora que hace un año
 - 3 () Más o menos igual que hace un año
 - 4 () Algo peor ahora que hace un año

Las siguientes preguntas se refieren a actividades o cosas que usted podría hacer en un día normal.

3. Su salud actual, ¿Le limita a hacer esfuerzos intensos, tales como correr, levantar objetos pesados, o participar en deportes agotadores?
 - 1 () Sí, me limita mucho
 - 2 () Sí me limita un poco
 - 3 () No, no me limita nada
4. Su salud actual, ¿Le limita a hacer esfuerzos moderados, como mover mesa, pasar la aspiradora, jugar a los bolos o caminar más de una hora?
 - 1 () Sí, me limita mucho
 - 2 () Sí me limita un poco
 - 3 () No, no me limita nada
5. Su salud actual, ¿le limita para coger o llevar de la bolsa de compra?
 - 1 () Sí, me limita mucho
 - 2 () Sí me limita un poco
 - 3 () No, no me limita nada
6. Su salud actual, ¿le limita para subir varios pisos por la escalera?
 - 1 () Sí, me limita mucho
 - 2 () Sí me limita un poco
 - 3 () No, no me limita nada
7. Su salud actual, ¿le limita para subir un solo piso por la escalera?
 - 1 () Sí, me limita mucho
 - 2 () Sí me limita un poco
 - 3 () No, no me limita nada
8. Su salud actual, ¿le limita agacharse o arrodillarse?
 - 1 () Sí, me limita mucho
 - 2 () Sí me limita un poco
 - 3 () No, no me limita nada
9. Su salud actual, ¿le limita a caminar un kilómetro o más?
 - 1 () Sí, me limita mucho

- 2 () Sí me limita un poco
- 3 () No, no me limita nada

10. Su salud actual, ¿le limita a caminar varias manzanas (varios centenares de metros)?

- 1 () Sí, me limita mucho
- 2 () Sí me limita un poco
- 3 () No, no me limita nada

11. Su salud actual, ¿le limita para caminar una sola manzana (unos 100 metros)?

- 1 () Sí, me limita mucho
- 2 () Sí me limita un poco
- 3 () No, no me limita nada

12. Su salud actual, ¿le limita para bañarse o vestirse a si mismo/a?

- 1 () Sí, me limita mucho
- 2 () Sí me limita un poco
- 3 () No, no me limita nada

LAS SIGUIENTES PREGUNTAS SE REFIEREN A PROBLEMAS DE SU TRABAJO O ENSUS ACTIVIDADES COTIDIANAS

	SI	NO
13 Durante las 4 últimas semanas, ¿tuvo que reducir el tiempo dedicado al trabajo o a sus actividades cotidianas, a causa de su salud física?		
14 Durante las 4 últimas semanas, ¿hizo menos de lo que hubiera querido hacer, a causa de su salud física?		
15 Durante las 4 últimas semanas, ¿tuvo que dejar de hacer algunas tareas en su trabajo o sus actividades cotidianas, a causa de su salud física?		
16 Durante las 4 últimas semanas, ¿tuvo dificultad para hacer su trabajo o sus actividades cotidianas (por ejemplo, le costó más de lo normal), a causa de su salud física?		
17 Durante las 4 últimas semanas, ¿tuvo de reducir el tiempo dedicado a su trabajo, o a sus actividades cotidianas (a causa de algún problema emocional (como estar deprimido, o nervioso)?		
18 Durante las 4 últimas semanas, ¿hizo menos de lo que hubiera querido hacer, a causa de algún problema emocional (como estar triste, deprimido o nervioso/a)?		
19 Durante las 4 últimas semanas ¿no hizo su trabajo o actividades cotidianas tan cuidadosamente como de costumbre, a causa de algún problema emocional (como estar triste, deprimido o nervioso/a)?		

20. Durante las 4 últimas semanas, ¿hasta qué punto su salud física o los problemas emocionales han dificultado sus actividades sociales con la familia, los amigos, los vecinos u otras personas?

- 1 () Nada
- 2 () Un poco
- 3 () Regular
- 4 () Bastante
- 5 () Mucho

21. Tuvo dolor en alguna parte del cuerpo en las últimas 4 semanas?

- 1 () No, ninguna
- 2 () Sí, muy poco
- 3 () Sí, un poco
- 4 () Sí, moderado
- 5 () Sí, mucho
- 6 () Sí, muchísimo

22. Durante las 4 últimas semanas, ¿hasta qué punto el dolor le ha dificultado su trabajo habitual, (incluido el trabajo fuera de la casa y las tareas domésticas)?

- 1 () Nada
- 2 () Un poco

- 3 () Regular
- 4 () Bastante
- 5 () Mucho

Las preguntas que siguen refieren a cómo se ha sentido y cómo le han ido las cosas durante las 4 últimas semanas. En cada pregunta responda lo que se parezca más a cómo se ha sentido usted.

- 23. Durante las 4 últimas semanas, ¿Cuánto tiempo se sintió lleno de vitalidad?
 - 1 () Siempre
 - 2 () Casi siempre
 - 3 () Muchas veces
 - 4 () algunas veces
 - 5 () Sólo alguna vez () Nunca
- 24. Durante las 4 últimas semanas, ¿Cuánto tiempo estuvo muy nervioso?
 - 1 () Siempre
 - 2 () Casi siempre
 - 3 () Muchas veces
 - 4 () algunas veces
 - 5 () Sólo alguna vez
 - 6 () Nunca
- 25. Durante las 4 últimas semanas, ¿cuánto tiempo se sintió tan bajo de moral que nada podía animarle?
 - 1 () Siempre
 - 2 () Casi siempre
 - 3 () Muchas veces
 - 4 () algunas veces
 - 5 () Sólo alguna vez
 - 6 () Nunca
- 26. Durante las 4 últimas semanas, ¿cuánto tiempo se sintió calmado y tranquilo?
 - 1 () Siempre
 - 2 () Casi siempre
 - 3 () Muchas veces
 - 4 () algunas veces
 - 5 () Sólo alguna vez
 - 6 () Nunca
- 27. Durante las 4 últimas semanas, ¿cuánto tiempo tuvo mucha energía?
 - 1 () Siempre
 - 2 () Casi siempre
 - 3 () Muchas veces
 - 4 () algunas veces
 - 5 () Sólo alguna vez
 - 6 () Nunca
- 28. Durante las 4 últimas semanas, ¿Cuánto tiempo se sintió desanimado y triste?
 - 1 () Siempre
 - 2 () Casi siempre
 - 3 () Muchas veces
 - 4 () algunas veces
 - 5 () Sólo alguna vez
 - 6 () Nunca
- 29. Durante las 4 últimas semanas, ¿Cuánto tiempo se sintió agotado?
 - 1 () Siempre
 - 2 () Casi siempre
 - 3 () Muchas veces

- 4 () algunas veces
- 5 () Sólo alguna vez
- 6 () Nunca

30. Durante las 4 últimas semanas, ¿cuánto tiempo se sintió feliz?

- 1 () Siempre
- 2 () Casi siempre
- 3 () Muchas veces
- 4 () algunas veces
- 5 () Sólo alguna vez
- 6 () Nunca

31. Durante las 4 últimas semanas ¿cuánto tiempo se sintió cansado?

- 1 () Siempre
- 2 () Casi siempre
- 3 () Muchas veces
- 4 () algunas veces
- 5 () Sólo alguna vez
- 6 () Nunca

32. Durante las 4 últimas semanas, ¿con qué frecuencia la salud física o los problemas emocionales le han dificultado sus actividades sociales(como visitar a los amigos o familiares)?

- 1 () Siempre
- 2 () Casi siempre
- 3 () Muchas veces
- 4 () algunas veces
- 5 () Sólo alguna vez
- 6 () Nunca

Por favor, diga se le parece cierta o falsa cada una de las siguientes frases:

33. Creo que me pongo enfermo más fácilmente que otras personas.

- 1 () Totalmente cierta
- 2 ()Bastante cierta
- 3 ()No lo sé
- 4 ()Bastante falsa
- 5 ()Totalmente falsa

34. Estoy tan sano/a como cualquiera.

- 1 () Totalmente cierta
- 2 ()Bastante cierta
- 3 ()No lo sé
- 4 ()Bastante falsa
- 5 ()Totalmente falsa

35. Creo que mi salud va a empeorar.

- 1 () Totalmente cierta
- 2 ()Bastante cierta
- 3 ()No lo sé
- 4 ()Bastante falsa
- 5 ()Totalmente falsa

36. Mi salud es excelente.

- 1 () Totalmente cierta
- 2 () Bastante cierta
- 3 () No lo sé
- 4 () Bastante falsa
- 5 () Totalmente falso

ANEXO 5

CUESTIONARIO SOCIODEMOGRÁFICO EN ATLETAS

Edad: Sexo: Masculino Femenino

Peso: Talla:

Nivel Escolaridad: Sin estudios Estudios primarios Estudios secundarios Universitarios

Ocupación: Trabaja No Trabaja

Estado civil: Soltero Casado o en pareja Viudo Separado

Años entrenamiento: 1 a 3 4 a 12 Más de 12

Tiene entrenador personal: Si No

Indica qué lesiones has padecido en los últimos tres años:

Señala en número las lesiones padecidas los últimos tres años según su gravedad:

Leves (sin tratamiento, no interrumpe entrenamiento):

Moderada (requiere tratamiento y la interrupción de algún día los entrenos):

Grave (supone dos o más meses de interrupción del entreno, tratamiento e incluso cirugía):

Señala que molestias, dolores o incapacidades sueles padecer habitualmente:

Federado: Si No

Número de competiciones anuales:

Duración Sesiones: 30 a 40 min. 41-60 min. >60 min.

Número de sesiones semanales de entrenamiento:

Número de sesiones de entrenamientos semanales: suaves medios duros muy duros

Kilómetros que realizas semanalmente:

Precio aproximado de las zapatillas de deporte que usas:

Modelo de la zapatilla que usas:

Tipo de zapatilla: ligera pesada antipronadora neutra antisupinadora

Duración media de las zapatillas (en meses):

Porcentaje de tiempo de entrenamiento semanal en diferentes superficies (0 al 100%):

Asfalto: tierra: hierba:

Realizas estiramientos diariamente: Si No

Indica tus mejores marcas:

1.500: 10.000: 1/2maraton: maratón: 3.000: 5.000:

ANEXO 6

PLANTILLAS OBSERVACIÓN SISTEMÁTICA

Tabla 26. Modelo observacional de la superficie de contacto en el apoyo inicial








0.	Adelantado: Apoyo de metatarso, talón muy elevado sin contactar inicialmente.	
1.	Plano completo: Apoyo completo de toda la planta.	
2.	Retrasado: Apoyo nítido de talón, metatarso levemente elevado	

Tabla 27. Modelo observacional de la rotación vertical (alrededor del eje Y) existente en la posición inicial

0	Perfectamente alineado	
1.	Rotación externa suave	
2.	Rotación externa intensa	
3.	Rotación interna	

Tabla 28. Modelo observacional de la basculación inicial (alrededor del eje X)

<p>0.</p>	<p>Basculación central: Apoyo sobre la superficie central de la superficie de apoyo (calcáneo o metatarso).</p>	
<p>1.</p>	<p>Basculación externa intensa: Apoyo desplazado al lateral externo de la superficie de apoyo.</p>	
<p>2.</p>	<p>Basculación externa leve: Leve basculación lateral externa.</p>	
<p>3.</p>	<p>Basculación interna-medial: Apoyo desplazado al lateral interno de la superficie de apoyo.</p>	

12. PUBLICACIONES



Artículo publicado en la revista: NUTRICIÓN HOSPITALARIA, del grupo Aula Médica, en el año 2012. Volumen 27, tomo 4, paginas 1236-1243. Dicha revista se encuentra indexada en el Journal Citation Reports Science Edition, con un factor de impacto de 1,120 en el año 2011.

Original

Composición corporal relacionada con la salud en atletas veteranos

P. A. Latorre Román¹, J. Salas Sánchez¹ y V. M. Soto Hermoso²

¹Universidad de Jaén. ²Universidad de Granada. Jaén. España.

Resumen

Objetivo: Analizar la composición corporal de atletas de resistencia veteranos y su relación con la salud y calidad de vida.

Metodología: Se trata de un estudio descriptivo y transversal con una muestra de 91 varones (Edad: 44,1 ± 6,9 años) y 16 mujeres (Edad: 41,4 ± 5,5 años) sanos practicantes de carrera de resistencia. Para el análisis de la composición corporal se ha empleado un impedanciómetro táctil multifrecuencia de 8 electrodos (Inbody 720). La salud y calidad de vida se analizó mediante la escala Healthy Survey Short Form 36 (SF-36), versión española. Se registraron los valores de práctica atlética en cuanto a número de sesiones semanales y duración de la sesión.

Resultados: El IMC, la grasa abdominal y el porcentaje de grasa se sitúan en valores saludables, por debajo incluso de los valores normativos. No existen diferencias significativas en ningún parámetro de la composición corporal en relación con el número de sesiones semanales de práctica atlética. Existe una correlación negativa entre el porcentaje de grasa y la función social de la escala SF-36. La salud y calidad de vida percibida de los atletas veteranos presenta valores superiores a los referentes normativos españoles.

Conclusiones: La práctica de cuatro sesiones semanales de 60 minutos de carrera de resistencia permite mantener parámetros de composición corporal saludables pese a la edad.

(Nutr Hosp. 2012;27:1236-1243)

DOI:10.3305/nh.2012.27.4.5743

Palabras clave: *Composición corporal. Bioimpedancia. Atletas. Salud.*

Introducción

En las últimas décadas ha aumentado el número de participantes en carreras populares de resistencia, sobre todo, de atletas de categoría veterano (por encima de 35 años) así como el número de pruebas organi-

Correspondencia: Pedro Ángel Latorre Román.
Universidad de Jaén.
C/ Baja de San Jorge, 15.
Úbeda. Jaén. España.
E-mail: platorre@ujaen.es

Recibido: 18-I-2012.

1.ª Revisión: 21-III-2012.

Aceptado: 27-III-2012.

BODY COMPOSITION RELATED WITH HEALTH IN VETERAN ATHLETES

Abstract

Objective: To analyze the corporal composition of veteran athletes of resistance and his relation with the health and quality of life.

Methodology: It is a question of a descriptive and transverse study with a sample of 91 males (44.1 ± 6.9 years) and 16 women (41.4 ± 5.5 years) healthy medical instructors of career of resistance. For the analysis of the corporal composition there has been used an eight-electrode impedance meter (Inbody 720). The health and quality of life was analyzed by means of the scale SF-36, Spanish version. There were registered the values of athletic practice as for number of weekly meetings and duration of the session.

Results: The IMC, the abdominal fat and the percentage of fat place in healthy values, for below even of the normative values. Significant differences do not exist in any parameter of the corporal composition in relation with the number of weekly meetings of athletic practice. A negative correlation exists between the percentage of fat and the social function of the scale SF-36. The health and quality of life perceived of the veteran athletes presents superior values to the Spanish modals normative.

Conclusion: The practice of four weekly meetings of 60 minutes of career of resistance allows to keep healthy parameters of composition corporal in spite of the age.

(Nutr Hosp. 2012;27:1236-1243)

DOI:10.3305/nh.2012.27.4.5743

Key words: *Body composition. Bioimpedance. Athletes. Health.*

zadas. El fenómeno popular del Jogging que se inició en los años 70 en EEUU, respondía a la satisfacción de las siguientes necesidades: salud física, salud psicológica, logro de metas, recompensas tangibles, influencias sociales, disponibilidad y motivos diversos¹. Además, para numerosas personas tratar de modificar el peso de su cuerpo o la apariencia del mismo es una de las motivaciones principales por las cuales hacen actividad física. Los practicantes de deportes competitivos no escapan a esta tendencia y en muchos casos, la mejora del rendimiento añade una presión adicional al deseo de aumentar o reducir su peso.

El aumento de los niveles de grasa corporal con la edad contribuye al desarrollo de enfermedades cardio-

vasculares y metabólicas². La ganancia de peso en personas de mediana edad produce un aumento de la grasa intra-abdominal³, que se asocia con factores de riesgo de enfermedad cardíaca coronaria, incluyendo la resistencia a la insulina, dislipoproteinemia e hipertensión⁴. A su vez, la obesidad se ha relacionado con un incremento del riesgo de padecer diabetes, hipertensión, dislipemias, enfermedad cardiovascular, ciertos tipos de cáncer⁵ e insuficiencia cardíaca⁶.

La composición corporal se deteriora con la edad y puede estar afectada por el tipo de entrenamiento. En comparación con atletas jóvenes, la grasa corporal de atletas veteranos es más alta y con el paso de los años, se incrementa significativamente, reduciéndose a su vez el peso libre de grasa. En comparación con los corredores de élite jóvenes, el porcentaje de grasa de los corredores de 40-75 años es un 10,5% mayor⁷. En personas de menos de 50 años, tanto el IMC como la circunferencia de la cintura y cadera se incrementan incluso en los sujetos más activos, sin embargo, la carrera de resistencia reduce estos parámetros con la edad⁸.

Teniendo en cuenta la relación entre composición corporal y rendimiento deportivo, las actividades deportivas establecen una estrecha relación entre la estructura física del atleta y las exigencias de la especialidad para el éxito competitivo. Aquellos deportes donde se debe transportar el peso a través de largas distancias, requieren mantener un peso bajo. Los corredores gastan menos energía si su peso corporal es reducido⁹. Los estudios antropométricos de poblaciones determinadas posibilitan la obtención de datos importantes para la definición de tipologías características que permitan una adecuada prescripción del entrenamiento. Son muchos los deportes, que tienen definido su perfil antropométrico^{10,11,12}. Sin embargo, pocos estudios han centrado su interés en analizar otros niveles de práctica deportiva o grupos de edad y en particular de los atletas veteranos. Además, gran parte de esta población de deportistas se incorpora a la práctica atlética competitiva sin asesoramiento técnico ni sanitario, por lo que su salud se podría ver comprometida en la práctica de esta actividad por la presencia de factores de riesgo, en este caso, asociados con la composición corporal.

El objetivo de este estudio es determinar la composición corporal del atleta veterano y su relación con la salud y calidad de vida, determinando diferencias por cuestión de sexo y cantidad de práctica atlética.

Método

Este estudio es de carácter descriptivo y transversal. Han participado 107 atletas, 91 hombres (Edad: $44,1 \pm 6,9$ años) y 16 mujeres (Edad: $41,4 \pm 5,5$ años). Se trata de una muestra no probabilística por conveniencia perteneciente a clubes de atletismo de las provincias de Jaén y Granada. Después de recibir información deta-

llada del estudio, cada sujeto firmó un consentimiento informado que cumplía con las normas éticas de la Asociación Médica Mundial en la Declaración de Helsinki. Como criterios de inclusión, se tuvo en cuenta que los sujetos fueran de categoría veterana, según los criterios de la Real Federación Española de Atletismo (a partir de 35 años), tener 2 ó más años de experiencia en la práctica del atletismo, no tener ninguna enfermedad cognitiva ni discapacidad intelectual y estar entrenando actualmente (los atletas que se habían alejado de la práctica deportiva desde hace más de una semana, fueron excluidos).

Materiales

La composición corporal de los sujetos fue analizada mediante un impedanciómetro multifrecuencia táctil de 8 electrodos a frecuencias de 5, 50, 250 y 500 kHz (InBody 720, Biospace, Seoul, Korea). Este impedanciómetro ofrece validez tanto para las medidas corporales totales como por segmentos y ha sido validado en estudios que lo han comparado con otras técnicas de composición corporal^{13,14}. La medición se realizó transcurridas al menos dos horas del último almuerzo, liberados de ropa y objetos metálicos y habiendo permanecido en bipedestación un mínimo de 5 minutos previos al test. Las variables analizadas han sido: altura (cm.), peso corporal total (kg), índice de masa corporal (IMC) (kg/m^2), grasa corporal (%), grado de obesidad abdominal, masa muscular esquelética (kg), masa grasa corporal (kg), grado de obesidad, masa mineral ósea (kg), área de grasa visceral, agua corporal total (l), agua intracelular (l), agua extracelular (l), masa de proteínas (kg), masa libre de grasa (kg), metabolismo basal (kcal). Las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud¹⁵ han sido empleadas para establecer los criterios clasificatorios del grado de obesidad: bajo peso si $\text{IMC} < 18,5 \text{ kg}/\text{m}^2$; normopeso si el rango de $\text{IMC} = 18,50\text{-}24,99 \text{ kg}/\text{m}^2$; sobrepeso si $\text{IMC} = 25,00\text{-}29,99 \text{ kg}/\text{m}^2$ y obesidad si $\text{IMC} > 30 \text{ kg}/\text{m}^2$.

La salud y calidad de vida se analizó mediante la escala Healthy Survey Short-Form 36 (SF-36) que consta de 36 ítems agrupados en ocho dimensiones: función física, rol físico, dolor corporal, salud general, vitalidad, función social, rol emocional y salud mental. El rango de puntuaciones se sitúa entre 0 y 100 en cada dimensión, donde las puntuaciones más altas indican una mejor salud. En este estudio se empleó la versión española del SF-36¹⁶. Obtuvimos un valor de consistencia interna (alfa de Cronbach) de 0,86.

Procedimiento

De manera autoadministrada e individual, bajo la supervisión de un investigador, los sujetos rellenaron el cuestionario SF-36 y realizaron la prueba de la composición corporal. Las mediciones se realizaron en un

laboratorio de análisis de la condición física y salud de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Jaén y tuvieron lugar de 12:00 a 14:00 horas de lunes a viernes, en donde las condiciones ambientales no se vieron alteradas.

Los datos de este estudio se han hallado mediante el programa estadístico SPSS., v. 18.0 para Windows, (SPSS Inc, Chicago, USA). El nivel de significación se fijó en $p < 0,05$. Los resultados se muestran en estadísticos descriptivos de frecuencias, porcentajes, media y desviación típica. La prueba chi cuadrado se empleó para comparar las variables cualitativas entre grupos. Se empleó la prueba de Shapiro-Wilk test para comprobar la distribución normal de los datos. La comparación de datos entre hombres y mujeres y por grupo de sesiones se realizó mediante la prueba t y de U de Mann-Whitney para aquellos datos en los que no se consiguió una distribución normal después de varias transformaciones (transformaciones de raíz cuadrada y logarítmica). Se realizó la correlación de Spearman entre las dimensiones del SF-36, porcentaje de grasa, masa muscular y el IMC.

Resultados

En la tabla I se muestran los resultados de las variables sociodemográficas.

En la tabla II se muestran los estadísticos descriptivos de la composición corporal en relación al sexo. Excepto en el grado de obesidad abdominal, el grado de obesidad y el área de grasa visceral, se encuentran diferencias significativas en el resto de parámetros.

En la tabla III se muestran los estadísticos descriptivos de la composición corporal en relación al número de sesiones semanales. No se encuentran diferencias significativas en ninguno de los parámetros.

La tabla IV muestra la distribución de los sujetos atendiendo al valor del IMC siguiendo los criterios de la OMS¹⁵. Se muestran los dos grupos establecidos según el sexo y el número de sesiones de entrenamiento a la semana. No se encuentran valores de bajo peso y la prevalencia de obesidad es muy reducida.

En la tabla V encontramos los resultados de las dimensiones del cuestionario SF-36 en relación al sexo. Se encuentran diferencias significativas entre hombres y mujeres en las dimensiones de salud general ($p = 0,037$) superior en mujeres y salud mental ($p = 0,025$) superior en hombres. Presentándose tanto en hombres como en mujeres valores superiores a la población española de referencia.

El análisis de correlación Spearman no muestra correlaciones significativas ($p < 0,05$) entre las diferentes dimensiones de la escala SF-36, el IMC y la masa muscular. Sólo se encuentra una correlación negativa significativa ($p = 0,027$) entre el porcentaje de grasa corporal y la dimensión de función social.

Discusión

En relación con las variables sociodemográficas, es de destacar que la mayoría de los atletas presentan estudios universitarios, no tienen entrenador personal y no están federados. A su vez, los varones muestran una

Tabla I
Variables sociodemográficas

		Hombre n (%)	Mujer* n (%)	p
Ocupación	Trabaja	84 (92,3%)	15 (100,0%)	0,226
	No trabaja	7 (7,7%)	0 (0,0%)	
Nivel estudios	Sin estudios	1 (1,1%)	0 (0,0%)	0,139
	Estudios primarios	20 (22,0%)	5 (33,3%)	
	Estudios secundarios	33 (36,3%)	1 (6,7%)	
	Estudios universitarios	37 (40,7%)	9 (60,0%)	
Años de entrenamiento	De 2 a 3	15 (16,5%)	9 (60,0%)	0,001
	De 4 a 12	46 (50,5%)	5 (33,3%)	
	Más de 12	30 (33,0%)	1 (6,7%)	
Duración sesiones	De 30' a 40'	9 (9,9%)	4 (26,7%)	0,009
	De 41' a 60'	40 (44,0%)	10 (66,7%)	
	> 60'	42 (46,2%)	1 (6,7%)	
Sesiones	Hasta 4 sesiones semanales	42 (46,2%)	12 (80,0%)	0,015
	Más de 4 sesiones semanales	49 (53,8%)	3 (20,0%)	
Entrenador personal	Sí	31 (34,1%)	6 (40,0%)	0,655
	No	60 (65,9%)	9 (60,0%)	
Federado	Sí	23 (25,3%)	2 (3,3%)	0,313
	No	68 (74,7%)	13 (86,7%)	

*Un valor perdido.

Tabla II
Composición corporal en relación al sexo

	Hombre (n = 91) M (SD)	Mujer (n = 16) M (SD)	p
Talla (cm)	174,13 (6,98)	158,43 (5,78)	0,000
Peso (kg)	74,66 (9,17)	58,05 (7,58)	0,000
IMC (kg/m ²)	24,59 (2,35)	23,05 (1,76)	0,000
Grasa corporal (%)	19,81 (8,55)	27,97 (4,69)	0,000
Grado obesidad abdominal	0,88 (0,03)	0,87 (0,03)	0,812*
Masa muscular esquelética (kg)	34,32 (4,14)	22,79 (3,52)	0,000
Masa grasa corporal (kg)	13,96 (5,41)	16,26 (3,38)	0,031*
Grado obesidad	111,90 (10,67)	107,19 (8,23)	0,983
Masa mineral ósea (kg)	3,47 (0,44)	2,39 (0,24)	0,000
Área de grasa visceral	78,24 (36,40)	80,21 (17,97)	0,740*
Agua corporal total (l)	44,45 (5,08)	30,60 (4,42)	0,000
Agua intracelular (l)	27,85 (3,18)	19,00 (2,70)	0,000
Agua extracelular (l)	16,59 (1,92)	11,60 (1,72)	0,000
Masa de proteínas (kg)	12,03 (1,37)	8,21 (1,15)	0,000
Masa libre de grasa (kg)	60,50 (7,33)	42,86 (6,83)	0,000
Metabolismo basal (kcal)	1.681,05 (150,74)	1.272,55 (128,94)	0,000

*Prueba t.

Tabla III
Composición corporal por grupos de sesiones semanales

	Hasta 4 sesiones semanales (n = 54) M (SD)	Más de 4 sesiones semanales (n = 52) M (SD)	p
IMC (kg/m ²)	24,62 (2,49)	24,17 (2,16)	0,581
Grasa corporal (%)	21,40 (7,02)	20,42 (10,05)	0,204
Grado obesidad abdominal	0,88 (0,03)	0,88 (0,03)	0,957*
Masa muscular esquelética (kg)	32,43 (6,33)	33,17 (4,84)	0,665
Masa grasa corporal (kg)	15,19 (5,11)	13,38 (5,29)	0,077*
Grado obesidad	112,53 (11,13)	110,10 (9,79)	0,421
Masa mineral ósea (kg)	3,30 (0,63)	3,35 (0,47)	0,691
Área de grasa visceral	83,56 (32,99)	73,40 (35,61)	0,132*
Agua corporal total (l)	42,20 (7,73)	43,06 (5,85)	0,705
Agua intracelular (l)	26,40 (4,85)	26,97 (3,72)	0,654
Agua extracelular (l)	15,79 (2,88)	16,09 (2,14)	0,746
Masa de proteínas (kg)	11,41 (2,10)	11,64 (1,59)	0,700
Masa libre de grasa (kg)	57,95 (10,24)	58,45 (8,47)	0,868
Metabolismo basal (kcal)	1.614,79 (228,52)	1.639,73 (173,00)	0,722

*Prueba t.

práctica atlética mayor que las mujeres en cuanto al número de sesiones y tiempo de práctica por sesión, llevando también más años de práctica atlética.

Ya que no se han encontrado diferencias significativas en cuanto al número de sesiones practicadas, las diferencias entre hombres y mujeres pueden estar explicadas por cuestiones biológicas. Principalmente, a la acción de las hormonas esteroideas, que son responsables del dimor-

fismo sexual que se desarrolla en la pubertad y se mantiene durante el resto de la vida, así en general, los hombres tienen una mayor masa magra total, masa mineral y una menor masa de grasa que las mujeres¹⁸.

Teniendo en cuenta el IMC, no se han encontrado valores de bajo peso y la mayor parte de los sujetos independientemente de su sexo y número de sesiones practicadas presentan un estado de normopeso. Los

Tabla IV
Distribución de la muestra a partir de los criterios de clasificación del grado de obesidad de la OMS¹⁵ según el sexo y el número de sesiones semanales

	Normopeso	Sobrepeso	Obesidad	p
Hombre	54 (59,3%)	34 (37,4%)	3 (3,3%)	0,094
Mujer	14 (87,5%)	2 (12,5%)	0 (0,0%)	
Hasta 4 sesiones semanales	33 (62,3%)	18 (34,0%)	2 (3,8%)	0,851
Más de 4 sesiones semanales	33 (63,5%)	18 (34,6%)	1 (1,9%)	

Tabla V
Escala SF-36 en hombres y mujeres atletas

	Hombre (n = 91) M (SD)	Mujer (n = 16) M (SD)	p	Valores normativos hombres M (SD)	Valores normativos mujeres M (SD)
Función física	98,84 (4,71)	100,00 (0,00)	0,819	94,5 (14,2)	91,3 (16,4)
Rol físico	95,32 (15,77)	100,00 (0,00)	0,915	90,9 (28,0)	85,5 (33,6)
Dolor corporal [#]	85,90 (18,45)	84,20 (24,48)	0,256	87,4(22,3)	80,4 (26,2)
Salud general	80,78 (12,76)	88,13 (9,03)	0,037	74,5 (19,1)	72,4 (18,4)
Vitalidad	75,10 (13,84)	72,33 (12,51)	0,177	73,0 (18,5)	68,1 (21,4)
Función social	96,84 (8,65)	97,50 (5,17)	0,898	94,7 (14,6)	91,6 (17,7)
Rol emocional	95,97 (17,80)	97,77 (8,60)	0,994	94,7 (20,5)	88,5 (29,9)
Salud mental	82,24 (12,12)	74,40 (12,26)	0,025	77,7 (17,6)	72,8 (20,2)

[#]Altos valores indican menor dolor.

*Datos normativos población española entre 35-44 años¹⁷.

valores de IMC de este estudio son inferiores tanto en hombres ($24,59 \pm 2,35$) y mujeres ($23,05 \pm 1,76$) a los sujetos de semejante edad del estudio nacional DORICA¹⁹ (hombres = $26,01 \pm 3,4$ y mujeres = $25,07 \pm 4,2$), el estudio para población andaluza²⁰ (hombres = $26,5 \pm 4,2$ y mujeres = $26,2 \pm 5,2$) o en relación a adultos andaluces de semejante edad (hombres = $27,3 \pm 3,67$, mujeres = $27,6 \pm 4,32$)²¹. En el contexto europeo²², se presentan valores de IMC de $28,2 \pm 4,5$ en hombres y $27,9 \pm 5,6$ en mujeres adultos del sur de Europa. En consecuencia, la prevalencia de obesidad (IMC ≥ 30 kg/m²) en los atletas varones de este estudio es de un 3,3% y del 0,0% en hombres y mujeres respectivamente, valores inferiores a las referencias andaluzas²¹ (hombres = 17,13% mujeres = 21,10%) o para adultos españoles de semejante edad (hombres = 21,0%, mujeres = 19,3%)²³ y los datos del estudio nacional DORICA¹⁹ para hombres y mujeres de 35 a 44 años (hombres = 11,7% y mujeres = 12,2%). El 37,4% de los hombres y el 12,5% de las mujeres de este estudio presentan sobrepeso, valores inferiores a los datos de Rodríguez y cols.²³ que sitúan la prevalencia del sobrepeso en adultos de semejante edad en un 58,1% en hombres y en un 19,2% en mujeres, o los datos del estudio DORICA¹⁹, que señalan una prevalencia de sobrepeso en hombres y mujeres de 35 a 44 años de un 48,5% y un 31,1% respectivamente. La mayoría de estudios epidemiológicos poblacionales observan que

la mortalidad empieza a aumentar cuando el IMC supera los 25 kg/m²⁴. Los individuos con un IMC superior o igual a 30 kg/m² presentan un aumento de aproximadamente entre el 50 y el 100% tanto de la mortalidad total como debida a enfermedades cardiovasculares respecto a la población con un IMC de 20 a 25 kg/m²⁵. Por lo tanto, los sujetos de este estudio presentan valores de IMC saludables.

Si comparamos el IMC con referencias de atletas de fondo, los resultados de este estudio son semejantes en hombres y superiores en mujeres, con otros estudios²⁶ que encuentran un IMC de $24,8 \pm 2,7$ en hombres y de $21,2 \pm 2,1$ en mujeres, pero similares en ambos sexos a otros estudios^{27,28}. En relación con el estudio de Williams y Pate⁸ sobre una muestra de 64.911 atletas varones, los valores de IMC son igualmente similares en atletas varones de semejante edad.

Teniendo en cuenta la relación del IMC con las sesiones realizadas, cuatro sesiones semanales son suficientes para mantener un IMC saludable, el incremento del número de sesiones no mejora el IMC ni ningún otro parámetro asociado a la composición corporal. Sin embargo, tanto en los hombres como en las mujeres, el IMC aumenta con la edad y disminuye con la distancia recorrida⁸. El efecto de la edad sobre el IMC es similar en hombres y mujeres, mientras que el efecto del ejercicio es mayor en los hombres. Además, la circunferencia de la cintura se reduce con el incre-

mento de los kilómetros (km) semanales de entrenamiento. En comparación con aquellos sujetos que corrían menos de 16 km/semana, los que pasaban de 64 km/semana tuvieron un 11% menor de IMC, un 8% menor de circunferencia de cintura y un 6% menor de circunferencia de la cadera⁸. Resultados que contradicen los hallazgos de Williams²⁹, según los cuales, con la edad aumenta el IMC y la circunferencia de la cintura independientemente de la distancia recorrida por semana. Los análisis actuales indican que existe un incremento en el IMC y de la circunferencia de la cintura de los sujetos con la edad y que se pueden reducir en un 40% para aquellos que corren más de 16 km/semana en comparación con los que hacen menos de 8 km/semana. Para mantener la misma circunferencia de la cintura de la edad de 25 a los 50 años se necesita incrementar la distancia recorrida cada año en 2,2 km/semana entre los 25 y 30 años de edad, 2,05 km./semana entre los 30 y 35 años de edad, 1,86 km/semana entre los 35 y 40 años, 1,81 km/semana entre los 40 y 45 años de edad y 1,69 km/semana entre los 45 y 50 años de edad. Así, una persona que corría 16 km/semana a los 25 años, necesita aumentar su distancia semanal de carrera a 65,7 km/semana a los 50 años para mantener su circunferencia de la cintura. Estos datos sugieren que la edad y el ejercicio vigoroso interactúan para alterar la adiposidad de los sujetos, en consecuencia, la actividad física vigorosa debe aumentarse con la edad para prevenir el incremento de peso⁸. En este sentido, 250 minutos a la semana de actividad física se han asociado con la pérdida de peso clínicamente significativa. El entrenamiento de resistencia no mejora la pérdida de peso, pero puede aumentar la masa libre de grasa y aumentar la pérdida de masa grasa y se asocia con reducciones de los factores de riesgo asociados al sobrepeso³⁰. En este estudio, el 87,73% de los sujetos realiza sesiones de más de 40 minutos de duración, el 50,94%, practica hasta cuatro sesiones semanales y el 49,05% más de cuatro sesiones, por lo que se considera un volumen de práctica adecuada para evitar el sobrepeso y la obesidad de acuerdo a los criterios de prescripción anteriores. El que los parámetros de composición corporal no se hayan reducido por el incremento del número de sesiones, podría ser debido a la combinación, no controlada en este estudio, de la frecuencia de sesiones y el número de kilómetros realizados, en todo caso, los valores de IMC en relación con la edad de los sujetos de este estudio se encuentran en valores saludables y por debajo de los valores normativos para el resto de la población de referencia.

El porcentaje de grasa se incrementa con la edad³¹. Para el porcentaje de grasa corporal, se definen como sujetos obesos aquellos que presentan porcentajes por encima del 25% en los varones y del 33% en las mujeres. Los valores normales son del orden del 12 al 20% en varones y del 20 al 30% en las mujeres³². De acuerdo con estas referencias, los sujetos de este estudio, presentan valores normales en porcentaje de grasa (19,8 ± 8.55 en hombres y 27,97 ± 4.69 en mujeres) aunque inferiores,

tanto en hombres como en mujeres al estudio en adultos españoles²³ (hombres = 24,4 ± 6,9 y mujeres = 33,1 ± 6,9) y a las referencias para una población adulta de semejante edad de Andalucía²¹, (hombres = 25,4 ± 5,54, mujeres = 35,5 ± 6,16). En comparación con atletas de fondo, el porcentaje de grasa que obtienen Hoffman y cols.²⁶ (17 ± 5% en hombres y 21 ± 6% en mujeres) es claramente inferior a los resultados de nuestro estudio, sobre todo en mujeres. Los datos de este estudio en comparación con las referencias de atletas de élite de fondo, muestran en varones valores claramente superiores al 7,1% del estudio de Fudge y cols.³³ y al 5,1% del estudio de Kong y Hendrik³⁴.

Para la ratio cintura cadera, según los valores de riesgo de distribución de grasa de la OMS³⁵ (hombres > 0,9, mujeres > 0,85), las mujeres de este estudio presentarían valores (0,87) de riesgo cardiovascular, pero no los hombres (0,88). El incremento de adiposidad se observa con la edad, sujetos con obesidad abdominal, pero bajos valores de IMC, muestran un aumento en la prevalencia de las enfermedades cardiovasculares y la diabetes. Además, la obesidad abdominal se asocia fuertemente con la dislipidemia y la hipertensión³⁶. La mayor práctica atlética, en relación al incremento del número de sesiones, no modifica la ratio abdomen/cadera, por lo que si la práctica deportiva no se relaciona con un control dietético, este parámetro no se altera con el entrenamiento. En comparación con los valores normativos de Sotillo y cols.²¹, para adultos andaluces de semejante edad, se encuentran valores superiores en hombres e inferiores en mujeres (hombres = 0,94 ± 0,07, mujeres = 0,79 ± 0,06) a nuestro estudio.

En cuanto a la masa libre de grasa, Dutta³⁷ señala una progresiva reducción de ésta como proceso fisiológico inherente con el envejecimiento. En este estudio, los varones muestran valores superiores (60,50 ± 7,33) y semejantes en mujeres (42,86 ± 6,83) al estudio de Sotillo y cols.²¹ (hombres = 57,8 ± 6,88, mujeres = 43,3 ± 3,17).

En relación con el agua corporal total, Sotillo y cols.²¹ indican que los valores de ésta tienden a disminuir con la edad en hombres y a incrementarse en las mujeres. En este estudio, encontramos valores similares de agua corporal total en mujeres y superiores en hombres (hombres = 44,45 ± 5,08, mujeres = 30,60 ± 4,42) al estudio de Sotillo y cols.²¹ (hombres = 41,9 ± 5,26, mujeres = 30,6 ± 2,61).

Teniendo en cuenta las diferentes dimensiones de la escala SF-36, el IMC, el porcentaje de grasa y la masa muscular, sólo encontramos una correlación negativa significativa entre el porcentaje de grasa corporal y la dimensión de función social. En general, la salud percibida de los hombres y las mujeres atletas de este estudio es superior a los valores de referencia de la población española¹⁷ de semejante edad, excepto en el dolor corporal que los varones atletas presentan mayores niveles. A diferencia de los valores normativos en los que las mujeres presentan puntuaciones inferiores a

los varones en todas las dimensiones, en este estudio, las mujeres atletas presentan mejor puntuación que los varones en las dimensiones de función física, rol físico, función social, rol emocional y significativa ($p < 0,05$) en salud general. Por tanto, la práctica de la carrera de fondo, independientemente de la composición corporal, mejora la salud y calidad de vida de los atletas.

Conclusiones

La práctica de la carrera de resistencia por parte de deportistas veteranos, proporciona valores elevados de salud y calidad de vida percibida y se convierte en un recurso muy importante para mantener una composición corporal de acuerdo a los parámetros saludables y así reducir los riesgos asociados con las enfermedades crónicas propias del sobrepeso y la obesidad. Cuatro sesiones semanales de aproximadamente 60 minutos podrían ser suficientes para mantener los parámetros de composición corporal dentro de los límites saludables.

Limitaciones

Como limitaciones del estudio destacamos que la dieta no se controló, por lo que no somos capaces de evaluar en qué medida la ingesta de calorías o la composición nutricional puede haber afectado a nuestros resultados. A su vez, la cuantificación precisa de la carga de entrenamiento, no sólo la frecuencia y duración de las sesiones, sino también el kilometraje semanal realizado, así como la intensidad de las sesiones, podría precisar mejor los criterios de prescripción adecuados en la práctica de la carrera de resistencia para mantener una composición corporal saludable.

Agradecimientos

Este estudio no ha recibido financiación alguna. Especial agradecimiento a todos los atletas que han participado en este estudio y a los clubes de atletismo de Jaén y Granada.

Referencias

- Carmack MA, Martens R. Measuring commitment to running: A survey of runners' attitudes and mental states. *Journal of Sport Psychology* 1979; 1:25-42.
- Poehlman ET, Toth MJ, Bunyard LB, Gardner AW, Donaldson KE, Colman E et al. Physiological Predictors of Increasing Total and Central Adiposity in Aging Men and Women. *Arch Intern Med* 1995; 155 (22): 2443-8.
- Shimoke H, Andres R, Coon PJ, Elahi D, Muller DC, Tobin D. Studies in the distribution of body fat. II Longitudinal effects of change in weight. *Int J Obes* 1989; 13 (4): 455-64.
- Terry RB, Wood PD, Haskell WL, Stefanick ML, Krauss RM. Regional adiposity patterns in relation to lipids, lipoprotein cholesterol, and lipoprotein subfractions mass in men. *J Clin Endocrinol Metab* 1989; 68 (1): 191-9.
- Heber D. An integrative view of obesity. *Am J Clin Nutr* 2010; 91 (1): 280S-283S.
- Kannel WB, Plehn JF, Cupples LA. Cardiac failure and sudden death in the Framingham Study. *Am Heart J* 1988; 115 (4): 869-75.
- Pollock ML, Foster C, Knapp D, Rod JL, Schmidt DH. Effect of age and training on aerobic capacity and body composition of master athletes. *J Appl Physiol* 1987; 62 (2): 725-31.
- Williams PT, Pate RR. Cross-sectional relationships of exercise and age to adiposity in 60,617 male runners. *Med Sci Sports Exerc* 2005; 37 (8): 1329-37.
- Walberg Rankin, J. Making weight in sports. En L. Burke and V. Deakin (comps.). *Clinical sports nutrition* 2nd Ed. 2000; 185-206.
- Andreoli A, Monteleone M, Van Loan M, Promenzio L, Tarantino U, De Lorenzo A. Effects of different sports on bone density and muscle mass in highly trained athletes. *Med Sci Sports Exerc* 2001; 33 (4): 507-11.
- Sands WA, Smith LS, Kivi DM, McNeal JR, Dorman JC, Stone MH et al. Anthropometric and physical ability profiles: US National Skeleton Team. *Sports Biomech* 2005; 4 (2): 197-214.
- Dunman, N, Morris J, Nevill M, Peyrebrune M. Characteristics for success in elite junior and senior swimmers. *Rev Port Ciênc Desp* 2006; 6 (2): 126-128.
- Malavolti M, Mussi C, Poli M, Fantuzzi AL, Salvioi G, Battistini N, Bedogni G. Cross-calibration of eight-polar bioelectrical impedance analysis versus dual-energy X-ray absorptiometry for the assessment of total and appendicular body composition in healthy subjects aged 21-82 years. *Ann Hum Biol* 2003; 30: 380-391.
- Sartorio A, Malavolti M, Agosti F, Marinone P, Caiti O, Battistini N, Bedogni G. Body water distribution in severe obesity and its assessment from eight-polar bioelectrical impedance analysis. *Eur J Clin Nutr* 2005; 59: 155-160.
- WHO. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Report of a Joint FAO/WHO Expert consultation. WHO Technical report series 916. WHO: Geneva; 2003.
- Alonso J, Prieto L, Antó JM. La versión española del SF-36 Health Survey (Cuestionario de salud SF-36): un instrumento para la medida de los resultados clínicos. *Med Clin (Barc)* 1995; 104: 771-6.
- Alonso J, Regidor E, Barrio G, Prieto L, Rodríguez C, De La Fuente L. Valores poblacionales de referencia de la versión española del Cuestionario de Salud SF-36. *Med Clin* 1998; 111: 410-6.
- Wells JC. Sexual dimorphism of body composition. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab* 2007; 21 (3): 415-30.
- Aranceta J, Perez C, Foz Sala M, Mantilla T, Serra L, Moreno B et al. Tables of coronary risk evaluation adapted to the Spanish population: the DORICA study. *Med Clin* 2004; 123: 686-91.
- Mataix J, Lopez M, Martinez E, Lopez M, Aranda P, Llopis J. Factors associated with obesity in an adult Mediterranean population: influence on plasma lipid profile. *J Am Coll Nutr* 2005; 24 (6): 456-65.
- Sotillo C, Lopez M, Aranda P, Lopez M, Sanchez C, Llopis J. Body composition in an adult population in southern Spain: influence of lifestyle factors. *Int J Vitam Nutr Res* 2007; 77: 406-14.
- Fox KA, Després JP, Richard AJ, Brette S, Deanfield JE. Does abdominal obesity have a similar impact on cardiovascular disease and diabetes? A study of 91,246 ambulant patients in 27 European countries. *Eur Heart J* 2009; 30 (24): 3055-63.
- Rodríguez E, López B, López AM, Ortega RM. Prevalencia de sobrepeso y obesidad en adultos españoles. *Nutr Hosp* 2011; 26 (2): 355-63.
- Troiano RP, Fronguillo EA, Sobal J, Levitsky DA. The relationship between body weight and mortality: a quantitative analysis of combined information from existing studies. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1996; 20 (1): 63-75.
- Manson JE, Stampfer MJ, Hennekens CH, Willet WC. Body weight and longevity: a reassessment. *JAMA* 1987; 257 (3): 353-8.

26. Hoffman MD, Lebus DK, Ganong AC, Casazza GA, Van Loan M. Body composition of 161-km ultramarathoners. *Int J Sports Med* 2010; 31(2): 106-9.
27. Tokudome S, Kuriki K, Yamada N, Ichikawa H, Miyata M, Shibata K et al. Anthropometric, lifestyle and biomarker assessment of Japanese non-professional ultra-marathon runners. *J Epidemiol* 2004;14 (5): 161-7.
28. Hoffman MD. Anthropometric characteristics of ultramarathoners. *Int J Sports Med* 2008; 29: 808-11.
29. Williams PT. Evidence for the incompatibility of age-neutral overweight and age-neutral physical activity standards from runners. *Am J Clin Nutr* 1997; 65 (5): 1391-6.
30. Donnelly JE, Blair SN, Jakicic JM, Manore MM, Rankin JW, Smith BK. American College of Sports Medicine Position Stand. Appropriate physical activity intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults. *Med Sci Sports Exerc* 2009; 41 (2): 459-71.
31. Meeuwssen S, Horgan GW, Elia M. The relationship between BMI and percent body fat, measured by bioelectrical impedance, in a large adult sample is curvilinear and influenced by age and sex. *Clin Nutr* 2010, 29 (5): 560-6.
32. Aranceta J, Perez C, Serra L, Ribas L, Quiles J, Vioque J, et al. Prevalence of obesity in Spain: results of the SEEDO 2000 study. *Med Clin* 2003; 120: 608-12.
33. Fudge BW, Westerterp KR, Kiplamai FK, Onywera VO, Boit MK, Kayser B, Pitsiladis YP. Evidence of negative energy balance using doubly labelled water in elite Kenyan endurance runners prior to competition. *Br J Nutr* 2006; 95 (1): 59-66.
34. Kong PW, De Heer H. Anthropometric, Gait and Strength Characteristics of Kenyan Distance Runners. *J Sports Sci Med* 2008; 7: 499-504.
35. World Health Organization. Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications. Report of a WHO consultation. Geneva: WHO; 1999.
36. Casanueva FF, Moreno B, Rodríguez R, Massien C, Conthe P, Formiguera X, Barrios V, Balkau B. Relationship of abdominal obesity with cardiovascular disease, diabetes and hyperlipidaemia in Spain. *Clin Endocrinol* 2010; 73 (1): 35-40.
37. Dutta, C. Significance of sarcopenia in the elderly. *J Nutr* 1997; 127 (5 Suppl.): 992S-993S.