

Peregrinación a Santiago de Compostela: seguimiento fisioterapéutico y análisis psicológico de la misma (I)

S. Caudevilla Polo. *Fisioterapeuta. Universidad de Zaragoza*

J. M. Tricás Moreno. *Profesor Titular de Fisioterapia. Universidad de Zaragoza*

M. Orosia Lucha López. *Profesora Asociada. Universidad de Zaragoza*

E. Gaspar Calvo. *Fisioterapeuta. Universidad de Zaragoza*

C. Salavera Bordas. *Psicólogo. Fundación Rey Ardid. Zaragoza*

RESUMEN

En este primer artículo presentamos los aspectos fisioterapéuticos y en el segundo abordaremos los psicológicos. Se ha realizado un estudio cineantropométrico y espirométrico en doce sujetos durante la peregrinación a Santiago de Compostela en el año Xacobeo'99, para analizar las variaciones que se producen en ambos parámetros, tanto en la marcha como en bicicleta, así como un seguimiento de afecciones clínicas con el objetivo de hacer una descripción de las patologías que más frecuentemente se producen directamente relacionadas con la actividad peregrina. Todo ello incluido en un programa general de asistencia fisioterapéutica a los peregrinos. Para ello se han registrado y analizado mediante una ficha cineantropométrica y una prueba de capacidad vital forzada las características personales de cada sujeto antes y después de haber llegado a Santiago. La peregrinación a Santiago de Compostela en bicicleta aumenta más el componente muscular, mantiene el componente graso y mejora la capacidad vital forzada, con relación a los caminantes, ya que el ciclismo es una actividad mucho más exigente que la marcha desde el punto de vista aeróbico. Este componente aeróbico, relacionado con la función respiratoria, determina que los sujetos fumadores obtengan una mejoría sustancialmente mayor en su aparato respiratorio que los no fumadores en la práctica de la actividad peregrina. Referente a la patología relacionada con el peregrinaje, se determina que los caminantes tienen una patología de preferencia sobre el pie y la musculatura de la pierna, mientras que los ciclistas sobre la rodilla y en la musculatura del muslo.

Palabras clave: Xacobeo, ciclismo, marcha, Fisioterapia, cineantropometría, espirometría.

ABSTRACT

In this first article there are included the Physical Therapy aspects, in a second one there will be covered the psychological aspects. A cineantropometric and spirometric study has been carried out on six subjects during the march to Santiago de Compostela within the 1999 Jacobean year. The first goal of the study was to analyse the variations on both cineantropometric and spirometric parameters that are produced when walking or cycling to Santiago. The second goal was to describe the most frequents peregrine activity pathologies. A peregrine physiotherapy assistance program has been developed to

carry on the studies. A cineantropometric questionnaire and a forced vital capacity test both previous and posterior of the activity were used to measure the values. On their way to Santiago, the cyclists muscular component improved more than that of the walkers, their fatty component remained equally, and their forced vital capacity was also superior to that of the walkers; this trend seems logical since cycling is a more exigent aerobic activity than walking. The forced vital capacity which is in relation with the aerobic respiratory component, determine that smoking persons obtain a greater improvement in their respiratory apparatus than non-smoker ones. As far the second goal, peregrine pathology, walkers have a preference in foot and in leg muscles, whereas cyclists have a preference in the knee and in thigh muscles.

Key words: Xacobeo, cycling, walking, Physiotherapy, cineantropometry and spirometry.

INTRODUCCIÓN

La marcha-peregrinación a Santiago de Compostela tiene una gran difusión en los medios de comunicación, ya que considera diversas orientaciones desde el punto de vista de la motivación personal: turística, cultural, religiosa, testimonial, relacional... y también deportiva [5, 20]. Pero llevada a cabo como una actividad de ocio, y entendido éste como una actividad ocupacional básica del ser humano, resulta tener en sí misma una patología asociada [23]. Dicha patología es altamente influyente por la Fisioterapia, al constituir ésta un medio terapéutico muy eficaz en las afecciones musculoesqueléticas derivadas de la actividad repetitiva, sin olvidar la indiscutible utilidad que tiene en la prevención de las mismas [4].

Existe una gran variedad de modalidades de peregrinación, como son, entre otras: caminando, en bicicleta de carretera o de montaña y a caballo [5, 20], siendo las dos primeras las más comunes. No hemos encontrado ningún estudio sobre seguimiento fisioterapéutico de peregrinos, ni de cineantropometría y espirometría en este colectivo, aunque sí existen estudios referentes al registro de estos parámetros en actividades prolongadas en personas deportistas de nivel básico o medio [3, 9, 19, 36, 38].

El ocio es un aspecto fundamental en el ser humano [23], ya que complementa las diferentes cualidades de la personalidad del sujeto, además de actuar en la prevención de patologías [34]. Así entendido, el ocio es un elemento social, físico, psicológico y, muchas veces, espiritual.

SISTEMAS DE MEDIDA

Cineantropometría [6, 35]

La idea de cuantificar la forma no es nueva, incluso se ha llegado a considerar que un solo número entero puede ser suficiente para poner a una persona en una escala. Sin embargo, clásicamente, los estudiosos del tema han encontrado que el sistema de tres números es adecuado para cuantificar la forma. El somatotipo se estructura en base a tres componentes: endomorfia (gordura/delgadez), mesomorfia (desarrollo musculoesquelético por unidad de altura) y ectomorfia (linealidad relativa), que fueron introducidos por Sheldon, Stevens y Tucker en 1940, basándose en medidas y valoraciones visuales de fotografías. Debido a la dificultad para obtener datos correctos mediante fotografías a escala, Barbara Heath y Lindsay Carter desarrollaron, a finales

de los sesenta, un método basado en la antropometría, para calcular los somatotipos, el cual llegó a estandarizarse.

En la gran diversidad de deportes existentes, los atletas parecen tener diferentes objetivos en lo que se refiere al control del peso y a la adecuada composición corporal. Para unos es ganar peso (músculo sin grasa), para otros perderlo (verse delgados), aunque para el no deportista es más simple, evitar la obesidad [6].

El fraccionamiento de Kerr de cinco vías es un método ideado por Derorah Kerr, quien se inspiró en el modelo creado por Don Drinkwater, y contiene los estudios derivados de cadáveres realizados por Martin y Drinkwater. Se basa en las relaciones hipotéticas entre las medidas de los tejidos y resulta ser el mejor de los métodos no invasivos para valorar la composición corporal [35].

La estimación de la grasa corporal tiene muchas aplicaciones y originariamente proviene de las investigaciones de Albert Behnke, a partir de las cuales se ha conseguido poder estimar la grasa corporal con un error del 4 %. Actualmente existen otros métodos, como los electrónicos, pero son mucho más costosos [35].

Espirometría forzada [11, 13, 18, 32]

Este sistema de valoración del aparato respiratorio mide los volúmenes máximos que el sujeto alcanza en un ciclo respiratorio en el menor tiempo posible (capacidad vital forzada, FVC). Este protocolo exige la puesta en práctica de una metodología precisa para su posterior validación [11, 13, 18, 32]. La espirometría se realiza estando el paciente sentado erecto, con la nariz ocluida por pinzas. El fisioterapeuta apoya su mano en el hombro del paciente para evitar que éste se incline ha-

cia delante durante la espiración. La boquilla debe de ser indeformable, para evitar artefactos debidos a la reducción de su luz por mordedura durante la espiración forzada. La espirometría supondrá siempre un mínimo de tres maniobras de espiración forzada, y un máximo de ocho cuando no sean juzgadas adecuadas. Sobrepasar este máximo supone el inútil cansancio del paciente y la pérdida de tiempo por parte del fisioterapeuta. Para lograr una buena espirometría, el fisioterapeuta debe de vigilar de manera especial que el esfuerzo del paciente haya sido máximo, que el comienzo haya sido bueno y que no se haya producido tos ni maniobra de Valsalva por cierre de la glotis. Particular atención hay que poner en evitar una finalización excesivamente temprana de la espiración, lo que se detectaría en el extremo de la curva que alcanzaría demasiado perpendicularmente la línea horizontal de base.

En general, se acepta que en los individuos sanos el rendimiento físico no está limitado por la función pulmonar. La ventilación se aumenta de forma desproporcionada con respecto a la carga de trabajo. Esto significa que para estas cargas de trabajo la ventilación es mayor que la exigida por la cantidad de oxígeno que se está consumiendo. Este fenómeno se conoce como hiperventilación, debido al efecto estimulante de los grandes incrementos de dióxido de carbono y ácido láctico que acompañan al ejercicio intenso [6].

MATERIAL Y MÉTODO

El estudio se comenzó con 43 personas en el seguimiento y tratamiento fisioterapéutico durante el viaje, pero únicamente 12 quisieron continuar con las mediciones. Así pues, en el estudio participaron 12 sujetos sanos, 10 varones y 2 mujeres, con edades compren-

didadas entre los 31 y 57 años ($44,5 \pm 13,5$ años), una talla de $172,16 \pm 9,9$ cm y un peso de $78,25 \pm 22,75$ kg. La muestra en su conjunto estaba compuesta por miembros de ERZ, de los cuales 9 eran ciclistas y 3 caminantes. Todos ellos, tanto caminantes como ciclistas, completaron todo el recorrido, y llevaban como mínimo un año de experiencia en su actividad deportiva.

Inicialmente, todo el grupo era capaz de llevar a cabo el «camino de Santiago» al carecer de cualquier tipo de alteración o patología física que pudiera modificar los valores de la prueba. A todos ellos se les realizó una historia fisioterapéutica, una ficha cineantropométrica y una prueba de espirometría (FVC). La duración del viaje fue de 9 días, aunque realmente fueron 6 de peregrinaje, durante los cuales los ciclistas recorrieron 831 km y 106 km los caminantes desde Jaca a Santiago de Compostela, pasando por Puente la Reina, Santo Domingo de la Calzada, Carrión de los Condes, León, Ponferrada y Porto Marín.

La asistencia fisioterapéutica tenía diversos apartados:

- Prevención: estiramientos, masoterapia.
- Tratamiento: a través de una terapia etiológica precoz e intensiva.
- Valoración: diariamente a los sujetos antes del esfuerzo.
- Evaluación: a través de una cuantificación de los datos registrados a lo largo del viaje.
- Investigación y estudio: corroboración objetiva, real y contrastada de la hipótesis de estudio.
- Educación para la salud: elaboración de un autorregistro, enseñanza de técnicas fisioterapéuticas autógenas, cuidados higiénico-dietéticos.

Material de laboratorio

Espirómetro DATOSPIR-100.

Material portátil

- Dos camillas plegables.
- Botiquín (material de cura, vendajes, aparataje de fibrolisis, etc.).
- Ordenador portátil.
- Unidad de TENS.
- Maletín de antropometría (compás de pliegues, calibre especial, cinta métrica).
- Omron BF 300, sistema de análisis de la grasa corporal a través de impedancia bioeléctrica.
- Báscula.

La prueba espirométrica comenzaba con la calibración del aparato de registro según la situación climatológica local y con el posicionamiento adecuado del sujeto. Esta prueba de capacidad vital forzada consistía en registrar un ciclo respiratorio completo y máximo en el menor tiempo posible, es decir, el sujeto realizaba una inspiración máxima fuera del neumotacómetro, y seguidamente soplabla el mayor volumen de aire en el menor tiempo posible a través de él. Una vez expulsado todo el aire, el sujeto invertía la operación en el sentido de la inspiración, manteniendo el contacto bucal con el neumotacómetro. Toda esta secuencia permitía medir una serie de parámetros respiratorios, representados en una gráfica a través de registros expresados en volumen por minuto, siendo éstos fundamentales en la función de intercambio de gases en la actividad deportiva. Dichos parámetros fueron:

FVC: capacidad vital forzada.

FEV₅: volumen espiratorio forzado en 0,5 segundos.

FEV₁: volumen espiratorio forzado en 1 segundo.

FEV₁/FVC: relación en porcentaje entre los dos parámetros.

PEF: ápice de flujo.

MEF 75 %: flujo espiratorio máximo cuando queda en el pulmón el 75 % de la FVC.

MEF 50 %: flujo espiratorio máximo cuando queda en el pulmón el 50 % de la FVC.

MEF 25 %: flujo espiratorio máximo cuando queda en el pulmón el 25 % de la FVC.

FEF 25-75 %: flujo medio entre el 25 % y el 75 % de la FVC.

FVC: capacidad vital forzada inspiratoria.

FIV₁: volumen inspiratorio forzado en 1 segundo.

PIF: ápice de flujo inspiratorio.

El registro cineantropométrico se llevó a cabo mediante una ficha preestablecida en la que venían impresos los datos a medir en cada sujeto. Los registros se realizaron con el material de antropometría contenidos en un maletín y según las condiciones ambientales recomendadas [6, 35]. En cada sujeto se establecieron una serie de medidas, repetidas tres veces cada una de ellas para reducir al mínimo la variación en el gesto de medir, todas ellas fueron introducidas en el *software* de antropometría KIN 303.

Las mediciones fueron las siguientes:

Estatura.

Peso.

Envergadura.

Alturas:

Acromial.

Radial.

Estiloidea.

Dactiloidea.

Iliocrestal.

Trocantérea.

Tibial.

Maleolar tibial.

Pubiana.

Supraesternal.

Sentado (vértex).

Sentado (C-7).

Diámetros:

Biacromial.

Bideltoides.

Transverso de tórax.

A-P tórax.

Biliocrestal.

Bitrocantéreo.

Fémur (epífisis).

Transverso de tibia.

Bimaleolar.

Húmero (epífisis).

Biestiloideo.

Perímetros:

Hombro.

Tórax.

Abdominal.

Pélvico.

Brazo relajado.

Brazo contraído.

Antebrazo.

Muñeca.

Muslo.

Rodilla.

Pierna.

Tobillo.

Pliegues:

Tríceps.

Subescapular.

Suprailíaco.

Abdominal.

Muslo anterior.

Bicipital.

Pecho.

Axilar medio.

Muslo posterior.
Medial pierna.

Una vez introducidos todos los datos en el programa KIN 303, éste nos facilitó información sobre somatotipo, composición corporal y estimación de masa corporal mediante las fórmulas estandarizadas.

Se llevó a cabo un diario con las actuaciones fisioterapéuticas desempeñadas al finalizar cada jornada de bicicleta o marcha, con objeto de realizar un listado de las afecciones directamente ligadas a la actividad peregrina y susceptibles de recibir tratamiento fisioterapéutico.

El tratamiento estadístico de los datos recogidos se efectuó mediante el programa «Excel».

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De las mediciones cineantropométricas y espirométricas realizadas obtuvimos una descripción de la muestra con el objetivo de poder establecer las condiciones físicas iniciales antes de comenzar la actividad peregrina.

En líneas generales contábamos con una población de 12 sujetos, de los cuales 3 eran caminantes y 9 ciclistas. Todos ellos tenían una edad media de 44 años, un peso de 77,16 kg, una altura de 172,16 cm. De todos ellos los ciclistas tenían una edad media de 46,667 años, un peso de 75,289 kg y una al-

TABLA 1. **Somatotipo de la muestra antes de la peregrinación**

<i>Endomorfia</i>	<i>Mesomorfia</i>	<i>Ectomorfia</i>
3,925	6,850	1,275

tura de 172,633 cm y los caminantes 38 años de edad media, 84 kg de peso y 169 cm de altura. En la división por sexos, los varones tenían una edad media de 45,7 años, un peso de 76,260 kg y una altura de 173,270 cm, y las hembras tenían una edad media de 38,5 años, un peso de 83,5 kg y una altura de 164 cm. De este modo los caminantes eran más jóvenes, pero éstos tenían una menor talla y un mayor peso, siendo las mujeres sensiblemente más jóvenes, más bajas y de mayor peso.

Características antropométricas iniciales de los sujetos

El somatotipo de la muestra era predominantemente mesomórfico, pero el componente graso estaba aumentado por encima del porcentaje normal (tablas 1 y 2). En lo que respecta a la diferencia entre sexos, se observó una tendencia mayor a la mesomorfia en las mujeres que en los hombres, referida probablemente a la diferencia de distribución del componente graso referido por algunos autores [1, 25, 38, 39] (tablas 3 y 4), teniendo un

TABLA 2. **Composición corporal (valores expresados en kg) y el sistema Omrom (valores expresados en % del peso corporal y en kg) antes de la peregrinación**

<i>Masa piel</i>	<i>Masa muscular</i>	<i>Masa residual</i>	<i>Masa adiposa</i>	<i>Masa ósea</i>	<i>Yuhasz</i>	<i>Durnin & Wormersley</i>	<i>Omrom %</i>	<i>Omrom kg</i>
3,933	36,475	10,600	20,450	9,525	12,733	23,367	22,427	17,336

TABLA 3. Somatotipo de la muestra de ciclistas y caminantes y diferencia entre sexos antes de la peregrinación

	<i>Endomorfia</i>	<i>Mesomorfia</i>	<i>Ectomorfia</i>
Ciclistas	3,456	6,311	1,500
Caminantes	5,333	8,467	0,600
Varones	3,550	6,340	1,470
Hembras	5,800	9,400	0,300

mayor componente graso, aunque con un contenido de masa magra similar. Llevando a cabo el estudio descriptivo según el tipo de actividad, obtuvimos que los sujetos ciclistas tenían una menor masa de la piel, de la masa muscular, del paquete adiposo y de la masa ósea, con un menor porcentaje de masa grasa corporal (tablas 3 y 4), ya que la actividad predominante de éstos es la aeróbica prolongada en el tiempo [6, 9, 36].

Una vez realizada la peregrinación, los sujetos disminuyeron su componente endomórfico, aumentaron el mesomórfico y mantuvieron casi invariable el ectomórfico, siendo mayores las diferencias en el colectivo de ciclistas. Esto se puede explicar a un mayor aumento general en masa muscular, con respecto al discreto aumento del componente graso,

y disminuyendo la residual (tablas 5, 6 y 7); la reducción en masa residual se debe casi exclusivamente a los ciclistas, aunque el aumento de masa grasa fue similar en los dos colectivos, y el aumento de masa muscular fue mayor en el de ciclistas, lo cual puede ser debido a la mayor distancia recorrida por éstos (tabla 8). Esta tendencia al aumento de la grasa corporal se da casi exclusivamente en los hombres, ocurriendo lo mismo por lo que se refiere al desarrollo muscular, debido a que casi todos pertenecían al grupo de ciclistas, y éstos suelen tener unas respuestas fisiológicas más intensas al entrenamiento aeróbico por las características prolongadas del ejercicio [6]. La similitud entre el somatotipo de las mujeres y el de los caminantes se debe, probablemente, a que este colectivo estaba compuesto casi totalmente por mujeres. De ahí la diferencia numérica descrita por otros autores como Scuit y Valero [38, 39], que indican las diferencias de localización de la grasa corporal, así como su distribución y tendencia dentro del organismo.

Características espirométricas iniciales de los sujetos

Inicialmente en las medidas espirométricas realizadas en 12 sujetos, de los cuales 8 eran

TABLA 4. Composición corporal en ciclistas, caminantes y sexos antes de la peregrinación (valores expresados en kg) y el sistema Omrom (valores expresados en % del peso corporal y en kg)

	<i>Masa piel</i>	<i>Masa muscular</i>	<i>Masa residual</i>	<i>Masa adiposa</i>	<i>Masa ósea</i>	<i>Masa Yuhasz</i>	<i>Durnin & Wormersley</i>	<i>Omrom %</i>	<i>Omrom kg</i>
Ciclistas	3,889	35,922	8,978	18,600	8,967	10,011	20,356	21,389	16,411
Caminantes	4,067	38,133	15,467	26,000	11,200	20,900	32,400	27,100	21,500
Varones	3,920	36,530	9,460	19,250	9,150	10,290	20,370	21,490	16,780
Hembras	4,000	36,200	16,300	26,450	11,400	24,950	38,350	31,800	22,900

TABLA 5. **Somatotipo de la muestra después del peregrinaje**

<i>Endomorfia</i>	<i>Mesomorfia</i>	<i>Ectomorfia</i>
3,767	7,025	1,258

no fumadores y 2 fumadores, tenían una tendencia a ser cualitativa y cuantitativamente mejores en el primer colectivo (tabla 9), aunque, por el contrario, los valores medios en la mejora de la función respiratoria fueron mayores en el segundo colectivo después de la actividad peregrina (tabla 10). Observamos, pues, que el aparato respiratorio de los fumadores es más susceptible al ejercicio que el de los que no fuman, en el sentido de que mejora cuantitativamente más el aparato que inicialmente es más deficitario [4, 6, 9, 27]; así, el beneficio neto es mayor en los que peor están, como sucede en los fumadores.

Teniendo en cuenta la variable «actividad desarrollada», obtuvimos que la FVC era mayor en los ciclistas que en los caminantes (tabla 9) por la propia actividad desarrollada, ya que esta última exige un mayor componente aeróbico [3, 7, 8, 26, 29]. Una vez recorridos la totalidad de los kilómetros, la ganancia neta en los ciclistas fue considerablemente mayor que en los caminantes (tabla 10); asimismo, también fue mayor en hombres que en mujeres (tabla 10), aunque inicialmente és-

tos partieran con unos valores medios mejores (tabla 9).

La variable de permeabilidad de las vías aéreas era mejor en los ciclistas que en los caminantes, permaneciendo casi invariables los valores medios al finalizar la actividad, lo cual, probablemente, se debía a que la exigencia de grandes volúmenes inspiratorios y espiratorios en poco tiempo fue casi inexistente, ya que prácticamente la totalidad del recorrido fue realizado a una velocidad media de 23 km/h. Esto no ocurrió en el colectivo de las mujeres, en el que la mejora fue más intensa (tabla 10), debido, probablemente, a que inicialmente partían con valores medios más bajos, necesitando mayores volúmenes inspiratorios y espiratorios forzados para poder realizar una actividad que para otros colectivos no era tan exigente.

Considerando los valores de ápice de flujo tanto inspiratorios como espiratorios (tabla 10), observamos que los primeros se mantenían casi invariables, pero, por el contrario, los valores espiratorios mejoraban de manera más sustancial. Este hecho es más mensurable en el caso de que el flujo sea el máximo, ya que el sujeto necesita expulsar el aire lo más rápidamente posible para iniciar un nuevo ciclo respiratorio [6]. Este hecho se produce generalmente en situaciones en que la mecánica de los músculos espiratorios está favorecida por la posición, como se produce en los ciclistas (tabla 10). Por lo que respecta a los valores

TABLA 6. **Porcentaje de la ganancia o pérdida de los diferentes componentes de la composición corporal (valores expresados en kg) y el sistema Omrom (valores expresados en % del peso corporal y en kg) después del peregrinaje**

<i>Masa piel</i>	<i>Masa muscular</i>	<i>Masa residual</i>	<i>Masa adiposa</i>	<i>Masa ósea</i>	<i>Yuhasz</i>	<i>Durnin & Wormersley</i>	<i>Omrom %</i>	<i>Omrom kg</i>
0,238	14,308	-47,879	2,284	0,255	2,812	-2,898	-6,858	-1,851

TABLA 7. Somatotipo de la muestra de ciclistas y caminantes y diferencia entre sexos después del peregrinaje

	<i>Endomorfia</i>	<i>Mesomorfia</i>	<i>Ectomorfia</i>
Ciclistas	3,322	6,522	1,489
Caminantes	5,100	8,533	0,567
Varones	3,380	6,530	1,450
Hembras	5,700	9,500	0,300

de flujo en 1 segundo, podemos observar que la mayor ganancia neta se produce en los casos con peores valores espirométricos iniciales, como es el caso de los caminantes, las mujeres y los fumadores (tabla 10).

Con la práctica fisioterapéutica diaria, y a través de un diario de incidencias, se pudo llevar a cabo una descripción de las patologías que se produjeron a lo largo de la peregrinación. Todas ellas dependientes de la actividad que realizaban los sujetos, tanto ciclismo [2, 4, 8, 10, 14, 15, 17, 21, 22, 26, 29, 31, 37] como caminar [2, 4, 8, 10, 12, 16, 17, 19, 21, 22, 24, 28, 29, 30, 31, 33, 37], aunque lógicamente existía otro tipo de patología asociada dependiente de otra serie de factores no relacionados con el ciclismo o la marcha prolongados en el tiempo, como esguinces, caídas, gastroenteritis, catarros, fiebre, etc. (tabla 11).

Genéricamente, en las patologías descritas durante todo el recorrido observamos que

TABLA 8. Porcentaje de la ganancia o pérdida de los diferentes componentes de la composición corpórea (valores expresados en kg) y el sistema Omrom (valores expresados en % del peso corporal y en kg) después del peregrinaje

	<i>Masa piel</i>	<i>Masa muscular</i>	<i>Masa residual</i>	<i>Masa adiposa</i>	<i>Masa ósea</i>	<i>Yuhasz</i>	<i>Durnin & Wormersley</i>	<i>Omrom %</i>	<i>Omrom kg</i>
Ciclistas	0,317	17,718	-64,030	2,271	0,340	3,134	-0,890	-7,274	-0,811
Caminantes	0,000	4,075	0,575	2,322	0,000	1,845	-8,921	-4,987	-6,534
Varones	0,286	15,875	-55,887	2,722	0,306	3,602	-1,533	-7,261	-1,775
Hembras	0,000	6,470	-7,834	0,096	0,000	-1,139	-9,722	-2,830	-2,620

TABLA 9. Valores espirométricos iniciales

	<i>FVC</i>	<i>FEV₅</i>	<i>FEV₁</i>	<i>FEV₁/FVC</i>	<i>PEF</i>	<i>MEF 75 %</i>	<i>MEF 50 %</i>	<i>MEF 25 %</i>	<i>FEF 25-75</i>	<i>FIVC</i>	<i>FIV₁</i>	<i>PIF</i>
Media total	4,196	2,634	3,652	87,249	7,338	6,918	5,262	2,324	4,284	4,304	3,455	5,020
Ciclistas	4,384	2,776	3,827	87,533	8,068	7,623	5,754	2,474	4,594	4,511	3,630	5,252
Caminantes	3,630	2,210	3,127	86,397	5,150	4,800	3,783	1,873	3,353	3,683	2,930	4,323
Varones	4,418	2,813	3,839	87,148	8,042	7,557	5,759	2,429	4,605	4,566	3,771	5,546
Hembras	3,085	1,740	2,715	87,755	3,820	3,720	2,775	1,800	2,680	2,995	1,875	2,390
No fumadores	3,956	2,465	3,440	79,387	6,617	6,171	4,879	2,194	3,954	4,095	3,305	4,553
Fumadores	3,415	2,245	2,990	86,865	7,635	7,565	4,735	1,880	3,960	3,300	2,550	5,080

TABLA 10. Diferencia en % en los valores espirométricos después de la peregrinación

	FVC	FEV ₅	FEV ₁	FEV ₁ /FVC	PEF	MEF 75 %	MEF 50 %	MEF 25 %	FEF 25-75	FIVC	FIV ₁	PIF
Media total	5,596	19,513	0,652	-4,248	15,198	9,790	0,596	-11,325	-3,970	1,713	6,665	-0,331
Ciclistas	6,725	26,348	0,214	-5,645	21,050	14,795	-6,244	-20,815	-8,902	3,758	2,176	-6,305
Caminantes	2,209	-0,993	1,966	-0,060	-2,361	-5,227	21,116	17,147	10,827	-4,421	20,131	17,591
Varones	6,222	22,666	-0,010	-5,446	19,586	13,215	-4,102	-21,457	-9,140	3,204	1,780	-6,505
Hembras	2,466	3,749	3,962	1,739	-6,742	-7,337	24,088	39,334	21,880	-5,742	31,090	30,538
No fumadores	5,321	20,840	-0,139	-4,784	16,399	10,807	-0,058	-15,786	-5,178	2,662	2,393	-2,438
Fumadores	4,313	2,458	4,678	0,821	0,994	-0,701	3,897	18,871	4,658	-4,361	26,825	11,422

dentro de los síndromes articulares, la localización más común de las afecciones por repetición de un movimiento es la rodilla tanto en los caminantes como en los ciclistas [4, 7, 15, 26, 31, 36]. Por lo que respecta a los síndromes musculares, éstos suelen tener una ubicación en la musculatura del muslo si nos referimos a los ciclistas, y en la musculatura de la pierna preferentemente si se trata de los caminantes.

Sabiendo que una de las afecciones que más genéricamente se produce en la piel debido al sobreuso o a la actividad repetitiva en el tiempo es la flictena, lógicamente observamos que a pesar de que el ciclista mantuviera durante más tiempo su actividad, era el caminante el que más padecía esta afectación, producida por la constante sobrecarga plantar descrita por autores como Anderson T., Epstein, Kirk, Powell y Rudzki [3, 16, 24, 31, 37].

TABLA 11. Casos contabilizados durante la peregrinación

<i>Síndromes articulares</i>	Glúteo medio (Ci)
Hombro: dolor del subescapular (Ci)	Cuadrado lumbar (Ci)
Cervicalgia (Ci)	Gemelos y sóleos (hiato) (Ca)
Gonalgia posterior (hiato) (Ci)	
Gonalgia en PAPE (Ci)	<i>Síndromes cutáneos</i>
Gonalgia en alerones rotulianos (Ci)	Flictenas de empeine (Ci)
Lumbalgias (Ci)	Flictenas peridigitales (Ca)
Metatarsalgia (Ci)	Flictenas plantares (Ca)
Gonalgia en PAPI (Ca)	Flictenas metatarsales (Ca)
Tibioperonea superior y tibioperonea inferior (Ca)	Flictenas calcáneas (Ca)
Gonalgia por condritis (Ca)	Flictenas aquíleas (Ca)
<i>Síndromes musculares</i>	<i>Síndromes tenofasciales</i>
Subescapular (Ci)	Tensor de la fascia lata (Ci)
Cuádriceps: vasto externo (Ci)	Dolor en el tendón rotuliano (Ci)
Isquiotibiales: semitendinoso (Ci),	Dolor en el tendón cuadricepsital (Ci)
semimembranoso (Ci), bíceps crural (Ci)	Dolor en el tendón de Aquiles (Ci)
Tensor de la fascia lata (Ci)	Fascitis plantar (Ca)

Ci: ciclismo; Ca: caminantes.

Por lo que respecta a los síndromes tenofasciales, obtuvimos que suelen tener una dominancia cuadrípital en el colectivo ciclista [4, 7, 15, 26, 31, 36], siendo, por el contrario, plantar en los caminantes [3, 16, 24, 31, 37].

CONCLUSIONES

1. La actividad peregrina en bicicleta aumenta más el componente muscular y mantiene el componente graso con relación a la realizada caminando.

2. El ciclismo es una actividad mucho más exigente que la marcha desde el punto de vista aeróbico en la peregrinación a Santiago de Compostela.

3. Los sujetos fumadores obtienen una mejoría sustancialmente mayor en su aparato respiratorio que los no fumadores en la práctica de la actividad peregrina.

4. La capacidad vital forzada aumenta más con la práctica de la actividad peregrina en bicicleta que caminando.

5. La actividad peregrina realizada caminando tiene una patología con una localización preferiblemente sobre el pie y la musculatura de la pierna, mientras que en bicicleta es en la rodilla y en la musculatura del muslo.

BIBLIOGRAFÍA

- Alastrue, A.: Anthropometry and obesity. *Med. Clin. Barc.*, 102 (1): 16, 1994.
- Anderson, B.: *Cómo rejuvenecer el cuerpo estirándose*. Integral. Barcelona, 1984.
- Anderson, T.: Biomechanics and running economy. *Sports. Med.*, 22: 76, 1996.
- Bernhardt, D. B.: *Fisioterapia del deporte*. Jims. Barcelona, 1990.
- Bravo, L.: *Guía práctica del peregrino, El camino de Santiago*. Everest, Barcelona, 1998.
- Bowers, R. W., y Edward, L. F.: *Fisiología del deporte*. Panamericana. Madrid, 1995.
- Cipriani, D. J.; Swartz, J. D., y Hodgson, C. M.: Triathlon and the multisport athlete. *J. Orthop. Sports Phys.-Ther.*, 27 (1): 42-50, 1998.
- Clarys, J. P., y Cabri, J.: Electromyography and the study of sports movements: a review. *J. Sport Scien.*, 11: 37, 1993.
- Cordain, L.; Rode, E. J.; Gotshall, R. W., y Tucker, A.: Residual lung volume and ventilatory muscle strength changes following maximal and submaximal exercise. *Int. J. Sports Med.*, 15 (3): 158-161, 1994.
- Crosbie, J.; Vachalathiti, R., y Smith, R.: Age, gender and speed effects on spinal kinematics during walking. *Gait-Posture*, 5: 13, 1997.
- Datospir 100: *Manual de uso del espirómetro Datospir 100*. Sibel, S. A. Barcelona, 1991.
- Davis, M.; Newsam, C. J., y Perry, J.: Electromyograph analysis of the popliteus muscle in level and downhill walking. *Clin. Ortop.*, 310: 211, 1995.
- Díez, A.; Para, J., y Fernández, M. L.: The validation of different criteria for the interpretation of forced spirometry. A preliminary study (letter). *Arch. Bronconeumol.*, 30 (8): 418-419, 1994.
- Einsingcbach, T.; Klümper, A., y Biedermann, L.: *Terapia y rehabilitación en el deporte*. Scriba. Barcelona, 1988.
- Emond, S. D.; Tayoun, P.; Bedolla, J. P.; Camargo, C. A. Jr.: Injuries in a 1-day recreational cycling tour: Bike New York. *Ann. Emerg. Med.*, 33 (1): 56-61, 1999.
- Epstein, Y.; Rosenblum, J.; Burstein, R., y Sawka, M. N.: External load can alter the energy cost prolonged exercise. *Eur. J. Appl. Physiol.*, 57: 243, 1988.
- Esnault, M.: *Estiramientos analíticos en fisioterapia activa*. Masson. Barcelona, 1994.
- Giner, J.; Casan, P.; Berrojalbiz, M. A.; Burgos, F.; Macian, V., y Sanchis, J.: Compliance with the recommendations SEPAR on spirometry. *Arch. Bronconeumol.*, 32 (10): 516-522, 1996.

19. Gussoni, M.; Margonato, V.; Ventura, R., y Veicsteinas, A.: Energy cost of walking with hip joint impairment. *Phys.-Ther.*, 70: 295, 1990.
20. Iglesias, R.: *Proyecto Xacobeo '99*. Asociación Deportiva Grupo ERZ, 1999.
21. Kapandji, I. A.: *Cuadernos de fisiología articular 2. Miembro inferior*. Masson. Barcelona, 1982.
22. Kapandji, I. A.: *Cuadernos de fisiología articular 3. Tronco*. Masson. Barcelona, 1982.
23. Kielhofner, G. A., y Burke, J. P.: A model of human occupation, Part 1. Conceptual framework and content. *Am. J. Occup. Ther.*, 34: 572-581, 1980.
24. Kirk, J., y Schneider, D. A.: Physiological and perceptual responses to load-carrying in female subjects using internal and external frame backpacks. *Ergonomics*, 35: 445, 1992.
25. Lara, A.; Escolar, J. L.; Aguilar, R.; Fernández, A.; Lara, A. L., y González, P.: Obesity and distribution of body fat. Correlation between anthropometric and tomographic data on areas at the abdominal level. *Rev. Clin. Esp.*, 196 (7): 437-445, 1996.
26. Lemond, G., y Gordis, K.: *Ciclismo completo*. Hispano Europea. Barcelona, 1991.
27. Mannix, E. T.; Farber, M. O.; Palange, P.; Galassetti, P., y Manfredi, F.: Exercise-induced asthma in figure skaters, see comments. *Chest.*, 109 (2): 298, 1996.
28. Perry, J.: *Gait analysis normal and pathological function*. Thorafare. Salck, 1992.
29. Pincivero, D. M.; Lephart, S. M.; Karunakara, R. G.: Relation between open and closed kinematic chain assessment of knee strength and functional performance. *Clin. J. Sport-Med.*, 7 (1): 11-16, 1997.
30. Plas, F.; Viel, E., y Blanc, Y.: *La marcha humana. Cinesiólogía dinámica, biomecánica y patomecánica*. Masson. Barcelona, 1984.
31. Powell, K. E.; Heath, G. W.; Kresnow, M. J.; Sacks, J. J., y Branche, C. M.: Injury rates from walking, gardening, weightlifting, outdoor bicycling, and aerobics. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 30 (8): 1246-1249, 1998.
32. Quadrelli, S. A.; Montiel, G. C., y Roncoroni, A. J.: Error factors in spirometry. *Medicina (Buenos Aires)*, 54 (1): 69-81, 1994.
33. Rasch, P. J.: Kinesiología en la vida cotidiana, en Rasch, P. J.: *Kinesiología y anatomía aplicada*, p. 213. El Ateneo. Buenos Aires, 1991.
34. Reitz, M.: A historical review of occupational therapy's role in preventive health and wellness. *Am. J. Occup. Ther.*, 46 (1): 50-54, 1992.
35. Rempel, R., y Fraser, S.: *Manual de uso del programa de cineantropometría KIN 303*. Student Kineantropometry Software. Canadá, 1990.
36. Ruby, B.; Robergs, R.; Leadbetter, G.; Mermier, C.; Chick, T., y Stark, D.: Cross-training between cycling and running in untrained females. *J. Sports Med. Phys. Fitness.*, 36 (4): 246-254, 1996.
37. Rudzki, S. J.: Injuries in Australian Army recruits. Part III: The accuracy of a pretraining orthopedic screen in predicting ultimate injury outcome. *Mil. Med.*, 162 (7): 481-483, 1997.
38. Schuit, A. J.; Schouten, E. G.; Miles, T. P.; Evans, W. J.; Saris, W. H., y Kok, F. J.: The effect of six months training on weight, body fatness and serum lipids in apparently healthy elderly Dutch men and women. *Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord.*, 22 (9): 847-853, 1998.
39. Valero, M. A.; León, M.; Gómez, I.; Martínez, G., y Hawkins, F.: *A comparison between double-photon absorptiometry (DEXA), impedance and anthropometry in the study of the body composition of obese subjects*. S. Endocrinología y Nutrición, Hospital 12 de Octubre, Madrid, 1994.