

Beneficios clínicos en pacientes
con patología cardiovascular
o vascular periférica,
sometidos a tratamiento
con el sistema de gimnasia pasiva

happylegs 
la máquina de andar sentado

FUNDSALUD

FUNDACIÓN PARA LA SALUD
Medicina, ciencia y sociedad
Zaragoza, octubre de 2014

JUSTIFICACIÓN

Dentro del tratamiento de las enfermedades vasculares añadido al tratamiento farmacológico, juega un papel de indudable importancia el estilo de vida, las llamadas medidas higienico-dietéticas.

Como recientemente argumentaba el Dr. Valentín Fuster el abandono de los hábitos saludables está en consonancia con el aumento de la enfermedad cardiovascular y sus consecuencias.

Sistemas de apoyo físico como el diseñado en happylegs entraña un beneficio por la importancia de combatir el sedentarismo. Esto no sólo en personas con limitaciones en la movilidad corporal sino también en más jóvenes que no disponen de tiempo para poder caminar diariamente.

El interés de nuestro estudio se centra en documentar de una forma objetiva los beneficios de sistemas como el desarrollado por happylegs.

Esto va en consonancia con tres apartados fundamentales derivados del diagnóstico y de la observación clínica.

En primer lugar los beneficios sobre la presión arterial y todo lo que ello supone de protección cardiovascular, evaluando el índice tobillo-brazo de PA que tan buena correlación tiene con el riesgo vascular, antes y después a la exposición al sistema happylegs.

En segundo término los beneficios sobre la circulación periférica de retorno, evaluando síntomas y signos del estasis venoso, como por ejemplo el perímetro de la pierna antes y después del uso de happylegs.

Por último valorar los beneficios obtenidos sobre el aparato locomotor con el tratamiento de happylegs tanto a nivel de articulación del tobillo como de la rodilla evaluado con escala visual del dolor y respuesta a la movilidad.

Este estudio se diseña como piloto con el secreto deseo que sirva para establecer estudios de mayor peso en orden a objetivar y publicar los beneficios del uso de terapia como la propuesta con el sistema happylegs.

METODOLOGÍA

Se trata de un estudio clínico prospectivo en el que se observará los beneficios obtenidos en pacientes que reciban atención de gimnasia pasiva de forma periódica frente a aquellos que mantengan el tratamiento habitual, en ambos grupos no existirá intervención farmacológica distinta a la pauta e indicada para sus patologías y recibirán la misma información sobre tratamiento a través de estilo de vida, en especial, evitar el sedentarismo.

Se solicitará el consentimiento informado de los pacientes que formen parte del estudio y su participación o no en ningún momento determinará menoscabo de la asistencia en situación de práctica médica habitual.

Los tres primeros pacientes que acudan a la consulta los días impares y que presenten patología cardiovascular, vascular periférica o del aparato locomotor en articulación de tobillo o rodilla comenzarán un programa de exposición al equipo de gimnasia pasiva happylegs. Por el contrario los pacientes de días pares servirán de grupo control.

La muestra estimada en este estudio piloto sería deseable que alcanzara los 20 pacientes en cada una de las tres categorías de patología en el grupo de pacientes que recibirán el apoyo de la gimnasia pasiva y el mismo número para los controles.

CRITERIOS DE VALORACIÓN ANTES Y DESPUES

PACIENTES CARDIOVASCULARES Y CON ARTERIOPATÍA PERIFÉRICA

- Índice de presión arterial tobillo brazo.
- Doppler arterial.
- Encuesta de calidad de vida.
- Recogida de eventos adversos.
- Comportamiento de la glucemia en diabéticos.

PACIENTES CON TRASTORNO VASCULAR VENOSO PERIFÉRICO

- Doppler venoso.
- Perímetro de la pierna.
- Encuesta de calidad de vida.
- Comportamiento de la glucemia en diabéticos.

PACIENTES CON PATOLOGÍA ARTICULAR

- Perímetro de tobillo y rodilla.
- Encuesta de calidad de vida.
- Comportamiento de la glucemia en diabéticos.

PERÍODO DE OBSERVACIÓN

- Seis meses con valoración clínica al principio y al final de la observación.
- Tratamiento de 60 minutos tres días a la semana durante el período de observación.

INFORME PRELIMINAR

Tras la primera parte del periodo de observación se recogen beneficios clínicos en los pacientes tratados con el sistema Happylegs y de forma más precoz en distintos tipos de pacientes.

En primer lugar los pacientes que presentaban antecedentes de insuficiencia venosa periférica con o sin historia de tromboflebitis previa refieren en la encuesta de calidad una mejoría en los síntomas propios del proceso como la pesadez de piernas, sensación de hormigueo en las mismas con un descenso notable de la inflamación tanto en tobillos como en zona muscular gemelar lo que se corrobora con las mediciones realizadas del perímetro de la pierna antes y tras este primer periodo de tratamiento.

El segundo grupo de pacientes que ha mostrado beneficio son los pacientes diabéticos, especialmente aquellos que tienen su movilidad restringida puesto que las cifras glucémicas antes y después del periodo de tratamiento han descendido un 6.5% a pesar de encontrarnos en la fase inicial de observación.

Igualmente se han observado descensos de la presión arterial en los pacientes tratados con mejora del índice de presión tobillo-brazo.

En la parte que corresponde a los pacientes con deficiencias articulares en rodilla la movilidad mejora descendiendo la percepción del dolor por parte del paciente.

Los datos que aporta esta primera visión de resultados muestra una relevancia clínica en cuanto a la evolución favorable de los sujetos sometidos al tratamiento frente a los que no lo reciben. Es de esperar que esta mejoría se incremente conforme avancemos en el periodo de exposición de los pacientes.

Se puede concluir por tanto que el uso del sistema Happylegs incorpora una mejoría al tratamiento que reciben los pacientes y por tanto cabría esperar una mejora en el pronóstico evolutivo de los mismos.

Dr. Javier Tisaire Sánchez - Coordinador médico del estudio - Zaragoza, 22 de diciembre de 2014.

RESULTADOS

COMPORTAMIENTO DE LA GLUCEMIA BASAL EN AYUNAS

En los pacientes sometidos al tratamiento activo con el sistema de Happylegs frente a los pacientes que sólo recibieron los consejos higiénico dietéticos y el tratamiento médico habitual se observó una reducción media de la glucemia de un 15% sobre los parámetros basales una vez concluido el periodo de observación y tratamiento.

No cabe duda que esta reducción podría ser de mayor entidad si el tiempo diario de uso del sistema fuera mayor que el se realizó, por cuestiones logísticas y de metodología, durante el estudio. Pudiendo incluso plantear corrección en el tratamiento médico necesario para la diabetes mellitus con el consiguiente ahorro económico en fármacos.

La movilización pasiva que se efectúa con el sistema Happylegs consigue un aumento en el consumo de glucosa por los músculos de las extremidades inferiores que se ve reforzado por el aumento del flujo sanguíneo tanto de aporte como de retorno que se activa en el tratamiento.

COMPORTAMIENTO DE LA PRESIÓN ARTERIAL Y DEL ÍNDICE DE PRESIÓN ARTERIAL TOBILLO-BRAZO

El índice tobillo-brazo es una herramienta diagnóstica empleada para la evaluación de la circulación arterial hacia los miembros inferiores. Este parámetro compara la presión sistólica de las arterias de los tobillos (tibiales posteriores y pedias) con las arterias braquiales (humerales).

El índice tobillo-brazo es una herramienta popular para la evaluación no invasiva de la enfermedad vascular periférica. Estudios han mostrado que la Sensibilidad (epidemiología) del ITB es de 90% con una Especificidad (epidemiología) de 98% para la detección de estenosis hemodinámicamente significativa (seria) >50% en las grandes arterias del miembro inferior, definida por angiografía.

| VALOR OBTENIDO | INTERPRETACIÓN |
|----------------|---|
| > 1.2 | Anormal |
| 1.0 - 1.2 | Normal |
| 0,9 - 1.0 | Aceptable |
| 0.8 - 0.9 | Enfermedad Arterial |
| 0.5 - 0.8 | Enfermedad arterial moderada, la Claudicación puede presentarse con valores menores de 0,6. |
| < 0.5 | Enfermedad arterial severa, dolor en reposo si es < 0.25 |

En el grupo de pacientes que se sometieron al uso del sistema Happylegs se produjo un aumento del índice tobillo-brazo lo cual significa una mejora especialmente en el flujo arterial de las extremidades inferiores y por tanto una reducción indirecta del riesgo vascular global.

De igual modo que se desprende del comportamiento de la glucemia cabría esperar una mayor mejora y estabilización de los valores de presión arterial con un mayor tiempo de exposición al equipo.

COMPORTAMIENTO CIRCULATORIO VENOSO DE RETORNO DE EXTREMIDADES INFERIORES

Ya era conocido el beneficio que sobre el retorno venoso ejerce tanto la movilización activa como pasiva de las extremidades inferiores. Por tanto el comportamiento de los pacientes sometidos al sistema Happylegs en este aspecto era predecible.

Empleamos varios sistemas de valoración de la eficacia del tratamiento fisioterápico que supone el sistema testado. De un lado una escala visual de confort entre el 1 y el 10 que los pacientes completaban antes de iniciar a mitad del periodo de observación y al final del mismo. Se evaluó la sensación de pesadez, sensación de adormecimiento u hormigueo y dolor en pies, tobillos y piernas. Mejoraron todos los parámetros de síntomas referidos al estasis venoso que se produce en personas con mal retorno.

A este particular hay que hacer una mención diferenciadora entre aquellos pacientes que mantienen una independencia de movimientos y aquellos que tienen mermada la capacidad de movimiento por procesos de cualquier índole especialmente del aparato locomotor. Es en estos pacientes donde la percepción de bienestar fue mayor dado que su incapacidad se ve mejorada enormemente por la movilización pasiva que aporta el sistema Happylegs y de igual modo que en casos anteriores es de esperar que mayor tiempo de exposición derive en un mayor grado de bienestar.

En aquellos pacientes que referían o presentaban historia de flebitis o tromboflebitis de área gemelar se realizó medición del perímetro de la pierna con cinta métrica y al final del periodo de exposición la reducción media obtenida se situó en un 9% menos que en la fase basal inicial.

Se puede concluir que hay tanto aspectos terapéuticos como preventivos sobre la enfermedad venosa periférica de extremidades inferiores en el uso continuado del sistema Happylegs.

COMPORTAMIENTO DEL APARATO LOCOMOTOR

Se valoraron pacientes que tenían historia documentada de artrosis en rodillas y en articulaciones del tobillo.

Aquellos pacientes que aparte de los consejo higiénico dietéticos y el tratamiento médico habitual fueron sometidos a tratamiento con Happylegs presentaron una significativa mejoría tanto en la encuesta de calidad de vida como en la escala visual del dolor percibiendo una mejora en la capacidad funcional articular especialmente a nivel de las rodillas. Así mismo hubo una reducción en el perímetro articular tanto de las rodillas a nivel de la línea intermeniscal como en el tobillo a nivel del perímetro entre el maléolo peroneo y el tibial.

La explicación de estos cambios clínicos tiene una doble vertiente de un lado la mecánica por la movilización pasiva de la articulación y por tanto el beneficio sobre cápsula articular y flujo de líquido sinovial intrarticular. Por otro el indudable beneficio que aporta la estimulación tanto de la circulación de retorno como la de llegada a la extremidad, ya que es el torrente sanguíneo quién aporta células y proteínas de reparación articular. Tanto es así que ya en la década de lo 80 del pasado siglo la traumatología soviética diseñó los yesos funcionales para minimizar la reducción de movimiento de las áreas con fractura puesto que si existía movilidad articular por encima y por debajo de la misma la recuperación era significativamente más rápida y ello sólo puede tener una explicación y esta es la movilidad sanguínea que aporta los instrumentos necesarios para una recuperación y en algunos casos curación.

CONCLUSIONES

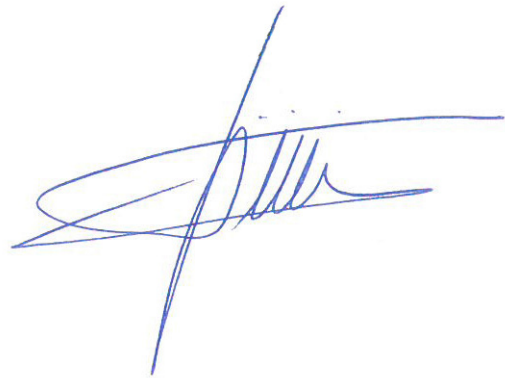
A la vista de la evolución que han presentado los distintos pacientes observados en este estudio tanto los que no han sido intervenidos con el sistema Happylegs como aquellos que si que han recibido la terapia podemos concluir que el uso regular y continuado de sistemas de movilización pasiva de extremidades inferiores y en concreto el sistema Happylegs producen una mejora en distintas variables de aquellas personas que lo usan sin existir efectos secundarios de ningún tipo, ni riesgo en su uso ya que durante el estudio no se comunicó ni se observó aspectos perjudiciales sobre los pacientes. Únicamente se registró un abandono y fue debido a un cambio en la ciudad de residencia.

La explicación a los fenómenos de mejora de los pacientes en los distintos campos observados más allá de un efecto placebo debe radicar en la activación de la circulación sanguínea que el sistema Happylegs supone para las personas que lo usan. Indudablemente el uso continuado y constante de forma diaria y varias horas en distintas sesiones tiene que producir un aumento en la mejoría y evolución favorable de las lesiones.

No es descabellado pensar que esta activación circulatoria constante va influir positivamente en otras patologías del organismo y no sólo en aquellas que hemos observado más detenidamente en nuestro estudio.

De hecho, los testimonios de pacientes sobre mejora en capacidades cognitivas y en la funcionalidad orgánica general e incluso en lograr una mayor autonomía personal nos ha planteado un reto para seguir nuestros estudios más allá de las extremidades y observar el comportamiento cognitivo y emocional de pacientes con deterioro cognitivo y fases precoces de demencia especialmente de origen vascular.

Zaragoza, abril de 2015
Dr. Javier Tisaire Sánchez, col. 9010.
Coordinador del área de investigación clínica
Fundación para la salud FUNDSALUD
Medicina, Ciencia y Sociedad



MEDIDAS EN LOS 20 PACIENTES TRATADOS

GLUCEMIA mgrs/dL

| | BASAL | SEIS MESES |
|----|-------|------------|
| 1 | 136 | 117 |
| 2 | 100 | 98 |
| 3 | 128 | 116 |
| 4 | 96 | 84 |
| 5 | 140 | 112 |
| 6 | 92 | 93 |
| 7 | 88 | 82 |
| 8 | 134 | 128 |
| 9 | 148 | 134 |
| 10 | 156 | 134 |
| 11 | 90 | 86 |
| 12 | 87 | 91 |
| 13 | 84 | 80 |
| 14 | 136 | 123 |
| 15 | 112 | 106 |
| 16 | 100 | 101 |
| 17 | 98 | |
| 18 | 124 | 112 |
| 19 | 126 | 124 |
| 20 | 130 | 111 |

ESCALA VISUAL DE CONFORT

DE 1 a 10 - SIN PESADEZ PIERNAS a MUY PESADAS

| | BASAL | SEIS MESES |
|----|-------|------------|
| 1 | 9 | 5 |
| 2 | 9 | 4 |
| 3 | 9 | 4 |
| 4 | 8 | 6 |
| 5 | 9 | 7 |
| 6 | 6 | 3 |
| 7 | 7 | 2 |
| 8 | 9 | 3 |
| 9 | 9 | 6 |
| 10 | 10 | 4 |
| 11 | 7 | 2 |
| 12 | 9 | 4 |
| 13 | 6 | 3 |
| 14 | 5 | 1 |
| 15 | 8 | 5 |
| 16 | 9 | 8 |
| 17 | 6 | 4 |
| 18 | 6 | 4 |
| 19 | 10 | 7 |
| 20 | 7 | 2 |

ESCALA VISUAL DEL DOLOR

DE 1 a 10 - NO DOLOR a MUY DOLOROSO

| | BASAL | SEIS MESES |
|----|-------|------------|
| 1 | 7 | 4 |
| 2 | 5 | 1 |
| 3 | 9 | 5 |
| 4 | 6 | 2 |
| 5 | 8 | 5 |
| 6 | 6 | 3 |
| 7 | 4 | 1 |
| 8 | 8 | 8 |
| 9 | 9 | 7 |
| 10 | 7 | 6 |
| 11 | 5 | 2 |
| 12 | 8 | 3 |
| 13 | 6 | 5 |
| 14 | 4 | 4 |
| 15 | 8 | 4 |
| 16 | 7 | 5 |
| 17 | 6 | |
| 18 | 9 | 7 |
| 19 | 3 | 3 |
| 20 | 8 | 6 |

INDICE TOBILLO BRAZO DE PRESIÓN ARTERIAL

| | BASAL | SEIS MESES |
|----|-------|------------|
| 1 | 1,1 | 1,2 |
| 2 | 1 | 1 |
| 3 | 1,2 | 1,2 |
| 4 | 0,9 | 1 |
| 5 | 1 | 1 |
| 6 | 0,8 | 0,9 |
| 7 | 1,1 | 1 |
| 8 | 1 | 1 |
| 9 | 1,2 | 1,2 |
| 10 | 1 | 1 |
| 11 | 0,8 | 0,8 |
| 12 | 1,1 | 1,2 |
| 13 | 0,7 | 0,9 |
| 14 | 0,8 | 0,8 |
| 15 | 0,9 | 1,1 |
| 16 | 1 | 1 |
| 17 | 1,2 | |
| 18 | 1 | 1 |
| 19 | 1,1 | 1,1 |
| 20 | 0,8 | 0,9 |

PERÍMETRO DE AREA GEMELAR en cm.

| | BASAL | SEIS MESES |
|----|--------------|-------------------|
| 1 | 52 | 48 |
| 2 | 46 | 38 |
| 3 | 50 | 45 |
| 4 | 38 | 36 |
| 5 | 48 | 43 |
| 6 | 57 | 53 |
| 7 | 50 | 45 |
| 8 | 49 | 44 |
| 9 | 35 | 35 |
| 10 | 48 | 45 |
| 11 | 49 | 44 |
| 12 | 58 | 52 |
| 13 | 39 | 37 |
| 14 | 51 | 50 |
| 15 | 46 | 40 |
| 16 | 49 | 43 |
| 17 | 32 | 31 |
| 18 | 30 | 30 |
| 19 | 47 | 44 |
| 20 | 44 | 41 |

PERÍMETRO TOBILLO en cm.

| | BASAL | SEIS MESES |
|----|--------------|-------------------|
| 1 | 22 | 21 |
| 2 | 24 | 22 |
| 3 | 21 | 21 |
| 4 | 28 | 25 |
| 5 | 19 | 17 |
| 6 | 23 | 22 |
| 7 | 18 | 18 |
| 8 | 20 | 19 |
| 9 | 15 | 15 |
| 10 | 17 | 17 |
| 11 | 22 | 20 |
| 12 | 25 | 21 |
| 13 | 29 | 25 |
| 14 | 24 | 23 |
| 15 | 28 | 27 |
| 16 | 23 | 23 |
| 17 | 23 | 21 |
| 18 | 21 | 20 |
| 19 | 27 | 25 |
| 20 | 19 | 19 |

PERÍMETRO RODILLA en cm.

| | BASAL | SEIS MESES |
|----|--------------|-------------------|
| 1 | 44 | 42 |
| 2 | 48 | 45 |
| 3 | 40 | 38 |
| 4 | 36 | 35 |
| 5 | 41 | 38 |
| 6 | 47 | 44 |
| 7 | 34 | 30 |
| 8 | 40 | 38 |
| 9 | 35 | 35 |
| 10 | 39 | 38 |
| 11 | 46 | 44 |
| 12 | 44 | 43 |
| 13 | 38 | 36 |
| 14 | 35 | 34 |
| 15 | 39 | 39 |
| 16 | 48 | 45 |
| 17 | 44 | 42 |
| 18 | 42 | 41 |
| 19 | 45 | 41 |
| 20 | 39 | 37 |



CERTIFICATE OF REGISTRATION

This certifies that:

AUTOERGON 2002, S.L.
Lentisco, 11-Poligono Empresarium
La Cartuja Baja
Zaragoza Zaragoza, SPAIN 50720

is registered and has listed the following medical device with the U.S. Food and Drug Administration for FY 2016 pursuant to Title 21, 807 et seq. of the United States Code of Federal Regulations:

| | |
|---|---|
| Establishment Registration: | 3010866094 |
| Proprietary Name: | Happylegs, Happy Legs |
| Device Classification Name: | EXERCISER, POWERED |
| Product Code: | BXB |
| Regulation Number: | 890.5380 |
| Official Correspondent and U.S. Agent: | Registrar Corp 144 Research Drive, Hampton, Virginia, 23666, USA Telephone: +1-757-224-0177 • Fax: +1-757-224-0179 |

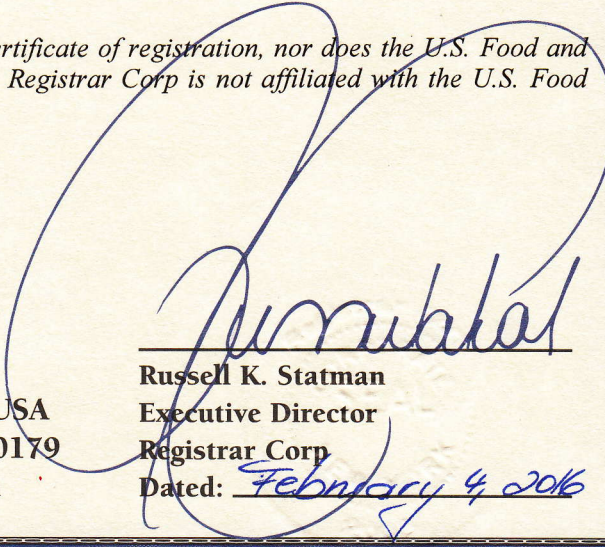
Registrar Corp will confirm that such registration remains effective upon request and presentation of this certificate until the end of the year stated above, unless said registration is terminated after issuance of this certificate. Registrar Corp makes no other representations or warranties, nor does this certificate make any representations or warranties to any person or entity other than the named certificate holder, for whose sole benefit it is issued. This certificate does not denote endorsement or approval of the certificate-holder's device or establishment by the U.S. Food and Drug Administration. Registrar Corp assumes no liability to any person or entity in connection with the foregoing.

Pursuant to 21 CFR 807.39, "Registration of a device establishment or assignment of a registration number does not in any way denote approval of the establishment or its products. Any representation that creates an impression of official approval because of registration or possession of a registration number is misleading and constitutes misbranding."

The U.S. Food and Drug Administration does not issue a certificate of registration, nor does the U.S. Food and Drug Administration recognize a certificate of registration. Registrar Corp is not affiliated with the U.S. Food and Drug Administration.

Registrar Corp 

144 Research Drive, Hampton, Virginia, 23666, USA
Telephone: +1-757-224-0177 • Fax: +1-757-224-0179
info@registrarcorp.com • www.registrarcorp.com



Russell K. Statman
Executive Director
Registrar Corp

Dated: February 4, 2016

CERTIFICADO ISSOP 2016

INNOVACIÓN SOSTENIBLE
SIN OBSOLESCENCIA PROGRAMADA

ACTA DE COMPROMISO

Con esta firma asumimos la responsabilidad de mantener los valores de sostenibilidad, respeto por el medio ambiente y por las personas.

De acuerdo con los objetivos de Feniss, nos comprometemos a mantener nuestra empresa libre de obsolescencia programada, con innovación sostenible, así como a trabajar activamente y hacer públicas las acciones concretas que configuran nuestra contribución a la sociedad.

Barcelona, 28 de Mayo de 2016

Nombre de la organización Autoergon 2002 S.L.

Firma Organización:


AUTOERAGON 2002, S.L.
C.I.F. B-50916998
Lentisco, 11 P.I. Empresarium
Tel. 976 390 800 - Fax 976 397 129
50720 LA CARTUJA BAJA (Zaragoza)

Firma ISSOP:



Dr. JORGE ULLOA IPARRAGUIRRE
Médico Cardiólogo
Colegiado 181801698

Como cardiólogo, llevo tiempo aconsejando a mis pacientes el uso de Happylegs para aquellas personas mayores de entre 60 y 65 años, dado que a esa edad ya no resulta recomendable el uso de Ciclostatic por los problemas de rodillas que acarrea. Asimismo, la cinta sin fin ocupa mucho espacio en los pisos y resulta muy cara.

La mujer, con su incorporación al trabajo, ha visto reducido su tiempo, que se reparte entre la jornada laboral y las tareas domésticas, lo que le deja casi sin tiempo para salir a andar. La alternativa, al sentarse, es emplear Happylegs. Con un número de horas sentado en esta plataforma, he observado que se consigue una pérdida de peso de alrededor de 2 kg y se mantiene un buen estado de salud. Se reduce el dolor de articulaciones y también la inflamación en tobillos y piernas, así como la pesadez y los hormigueos en las mismas.

Happylegs es una excelente herramienta para activar la circulación arterial y venosa y obligar al corazón a bombear más sangre e incrementar así el ritmo de la circulación. De este modo se previene la arterioesclerosis, aunque su uso es conveniente complementarlo con una dieta mediterránea, control de la tensión arterial, análisis completos, así como un ECG y Echo Doppler color cada 6 meses.

En mis pacientes también he observado una excelente mejora de sus funciones cardíacas. Muchos de ellos han pasado de una contractilidad expresada en fracción de eyección (FE) de 46-48% a un 56-62% (lo normal es algo por encima de 55%).

Es importante no limitar el número de horas expuesto a Happylegs. No se debe trabajar durante 10 minutos, como recomiendan los fisioterapeutas, sino el tiempo máximo que se pueda estar sentado leyendo, escuchando música o viendo la tele.

También quiero señalar que la mayoría de los pacientes se ha acomodado y no sale a caminar, con el consiguiente aumento de peso, dolor en caderas, rodillas y tobillos. Para algunos, andar resulta incluso imposible puesto que sufren vértigos o Parkinson o porque los accidentes por caídas en la calle les han provocado el conocido como "miedo a salir".

En resumen diré que disponemos de una excelente herramienta para mantener una buena forma física sin contraindicaciones y de una demostrada eficacia en mis pacientes.



Dr. JORGE ULLOA IPARRAGUIRRE
Coleg. Nº 181801698
CARDIOLOGÍA

En Granada a 22 de marzo de 2013

El buen funcionamiento de la circulación de retorno es fundamental para que la sangre llegue al corazón. Este fluido contiene sustancias tóxicas y su misión es realizar el recambio biológico que significa eliminar el CO₂, urea y sustancias de deshecho, que son el producto final del metabolismo tisular ("basura" producida por el trabajo celular normal). Una vez terminado este proceso de depuración comienza en el área pulmonar el enriquecimiento de oxígeno que se transporta hasta el corazón y desde allí se distribuye por todo el organismo, a través del circuito arterial.

Cuando fallan los sistemas que favorecen este retorno surge el edema de extremidades inferiores y se desencadenan las condiciones idóneas para que se desarrolle la insuficiencia venosa crónica, cuyo denominador común son las varices.

Conocemos perfectamente los factores que favorecen el retorno: *vis a tergo*, *vis a fronte*, bomba muscular de la pantorrilla, sistema valvular, tono venoso y pulsación de arterias vecinas. Hay, sin embargo, otro sistema que tiene a mi juicio una gran trascendencia fisiológica, me refiero a la esponja plantar de Lejars.

En la fisiología del retorno además de las fuerzas centripetas, espirativas o propulsivas existe otra que supone una bomba de inyección adyacente a la columna venosa central, cuya red más periférica reside precisamente en el aplastamiento venoso plantar.

La esponja de Lejars es una red venosa densa, intradérmica y subdérmica. Anatómicamente, la parte anterior desemboca en la arcada plantar subcutánea; la parte lateral en las venas dorsales y la parte posterior, en las arcadas aquileas y retromalolares. Este sistema juega un papel importante en la fisiología del drenaje venoso del pie.

Las personas caminan sobre una esponja, que aplastan a cada paso. Durante la marcha, los espacios intermetatarsianos y las vainas aponeuróticas, sufren un proceso de dilatación y de estrechamiento alternativo que corresponden a la compresión ejercida sobre el colchón venoso desde la bóveda osteomuscular del pie. Este hecho lleva consigo una dilatación de las venas perforantes y el vaciamiento de las venas profundas del pie por efecto hemopulsor.

Desde el punto de vista práctico, y considerando la importancia que tiene el sistema de inyección de Lejars en la fisiología de retorno, es lógico que se investiguen nuevas tecnologías para intentar mejorarlo. Siguiendo esta línea de conducta, un entusiasta aragonés, el investigador Sr. Gálvez, ha ideado una máquina denominada **HAPPYLEGS**, cuyo mecanismo consiste en influir directamente sobre la esponja plantar consiguiendo un aumento de flujo en el sistema venoso del pie. El efecto sería parecido a una gimnasia pasiva que obliga a realizar al pie un ejercicio constante de flexión-extensión.

Considero que este aparato previene y alivia las dolencias de aquellas personas que permanecen muchas horas sentadas, de aquellas que, padeciendo insuficiencia venosa crónica o varices, sufren una patología venosa clásica y, finalmente, aquellas que tienen un bombeo venoso de la pantorrilla insuficiente, que es el origen muchas veces de una trombosis.

Fundación
esoreV
Estudio y Prevención de
Enfermedades de las Venas

Madrid, a 16 de septiembre de 2004

Estudio realizado por el Dr. M. A. Santos Gastón
CIRUJANO VASCULAR Y FLEBÓLOGO
Presidente de EspreV
(Fundación para el Estudio y Prevención
de las Enfermedades de las Venas)