

**Revista Mexicana de
Medicina Física y Rehabilitación**

Volumen 15
Volume

Número 2
Number

Abril-Junio 2003
April-June

Artículo:




Baroplantometría computarizada en
pacientes con ruptura del tendón de
Aquiles postoperados de plastia:
Programa de rehabilitación temprana

Derechos reservados, Copyright © 2003:
Sociedad Mexicana de Medicina Física y Rehabilitación, AC

**Otras secciones de
este sitio:**

-  **Índice de este número**
-  **Más revistas**
-  **Búsqueda**

***Others sections in
this web site:***

-  ***Contents of this number***
-  ***More journals***
-  ***Search***



Medigraphic.com

Baroplantometría computarizada en pacientes con ruptura del tendón de Aquiles postoperados de plastia: Programa de rehabilitación temprana

Rosa Martha Olvera Vega,* María del Pilar Diez García, Roberto Coronado Zarco,* Raúl Granados Rentería,* Alberto Vargas Ramírez,* Daniel D Chávez Arias*

RESUMEN

Introducción: La baroplantometría computarizada ha sido un método diagnóstico para la evaluación del tratamiento en la ruptura del tendón aquileo. **Objetivo:** Demostrar la eficacia del programa de rehabilitación temprana en pacientes postoperados de plastia del tendón de Aquiles. **Material y métodos:** Estudio longitudinal, prospectivo, comparativo. Grupo 1. 35 pacientes postoperados de plastia del tendón de Aquiles. Grupo 2. pacientes del grupo 1 manejados con programa institucional. Grupo 3. pacientes 35, pareados por edad y características clínicas semejantes (pie cavo). Análisis estadístico: Análisis de varianza χ^2 y Fisher. **Resultados:** La baroplantometría computarizada comparando los 3 grupos, demostró diferencias significativas para presión plantar, área de presión plantar lado operado ($p = 0.0001$) zonas de máxima presión de 1 y 2 ortejos, 1, 2, 3, 4 metatarsianos lado operado ($p = 0.0001$) 2, 3, metatarsianos del lado sano ($p = 0.000$). Análisis grupo 1 y 2 con diferencia estadística en presión plantar lado operado ($p = 0.007$), zona de máxima presión plantar 1 ($p = 0.0001$), 2 ortejos ($p = 0.006$), 2 ortejos del lado sano ($p = 0.003$), 1, 2, 3, 4, metatarsianos lado operado, 2, 3 metatarsianos del lado sano ($p = 0.0001$). Análisis entre el grupo 1 y 3 con diferencia para presión plantar, 1, 2 ortejos, 1, 2, 3, 4, metatarsianos del lado operado ($p = 0.0001$) 2, 3 metatarsianos lado sano ($p = 0.001$). Análisis del grupo 2 y 3 sin diferencia estadística. **Conclusión:** Los programas de rehabilitación temprana en los pacientes postoperados de plastia del tendón de Aquiles permite evaluar la presión, fuerza y área del pie y reducir el tiempo de rehabilitación por llevar al pie una rehabilitación dirigida a los flexores plantares secundarios.

Palabras clave: Baroplantometría, plastia, tendón de Aquiles, rehabilitación.

ABSTRACT

Introduction: Computerized baroplantography has been a diagnostic method for the evaluation of the treatment of patients with rupture of the Achilles tendon. **Objective:** Demonstrate the efficacy of a early rehabilitation program in patients after a tendinoplastia. **Material and methods:** Longitudinal, prospective, comparative study. Group 1. 35 patients with Achilles tendinoplastia. Group 2. The same patients of group 1 with a institutional program. Group 3. People with healthy control age matched. **Statistic:** Variance analysis, χ^2 and Fisher test. **Results:** Computerized baroplantometry comparing 3 groups, showed a statistical difference for plantar pressure, plantar area pressure, surgery side, maximal zones in 1, 2 toes, 1, 2, 3, 4, metatarsal surgery side 2, 3, metatarsal healthy side. Group 1 and 3 analysis with differences for plantar pressure 1, 2, toes 1, 2, 3, 4, metatarsals of surgery side 2 and 3 metatarsal healthy side. Group 2 and 3 analysis without differences. **Conclusions:** Early rehabilitation programs in patients after an Achilles tendinoplastia can to evaluation the pressure, force and area the foot and give the directive rehabilitation from the secondary flexors, and reduce the time of rehabilitation.

Key words: Baroplantography, Achilles tendinoplastia, rehabilitation.

INTRODUCCIÓN

Las afecciones del tendón de Aquiles en su mayoría corresponden a deportistas. Sin embargo, los pacientes con espondilopatías, gota, bajo tratamiento con corticoides sistémicos, manifiestan diversos grados de inflamación con elevado riesgo de ruptura del tendón^{1,2}. Los reportes sobre

deportistas varían en un rango de edad de 30 a 40 años, sólo el 15% manifestaba síntomas previos. Observándose una elevada tasa de incidencia en personas con actividades sedentarias³. En cuanto a género los reportes hombre/mujer, 2/1 a 12/1.

La tendinitis aquilea que se considera como factor predisponente a esta patología, siendo ésta multifactorial², actualmente se acepta la combinación de características anatómicas y biomecánicas, asociadas a un sobreuso relativo, que resulta en una progresión de los cambios. La teoría del microtrauma repetitivo, ha demostrado dismi-

* Centro Nacional de Rehabilitación, Secretaría de Salud.

nución de la perfusión del tendón²⁻⁵. Un déficit de la perfusión sanguínea, se ha asociado a la concurrencia de la tendinitis.

El tratamiento de rehabilitación en pacientes postoperados de plastia de tendón de Aquiles ha sido estudiado por distintos autores. Se ha descrito a la baroplantometría computarizada dinámica como un método diagnóstico auxiliar para el tratamiento de estos pacientes (*Figura 1*). Con lo que se ha demostrado un déficit de la función de los flexores plantares⁶. La coordinación cirujano/ortopedista para el tratamiento precoz puede ofrecer ventajas para los pacientes que son sometidos a plastia tendinosa posterior a una ruptura del tendón de Aquiles.

OBJETIVO

Demostrar la eficacia de un programa de rehabilitación temprana en pacientes postoperados de ruptura del tendón de Aquiles.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio prospectivo, longitudinal y comparativo, para determinar los beneficios de un programa de rehabilitación temprana en pacientes postoperados de plastia del tendón de Aquiles en la baroplantometría computarizada dinámica. En el Centro Nacional de Rehabilitación de la Secretaría de Salud, en el periodo comprendido de marzo a noviembre del 2000. Se formaron 3 grupos. En el grupo 1 se incluyeron 35 pacientes de ambos sexos postoperados de plastia del tendón de Aquiles con técnica quirúrgica de plastia término-terminal, Lyndhom. En el periodo postoperatorio requirieron de inmovilización suropodálica por un periodo de 6 semanas. Durante dicho tiempo se estableció un programa de rehabilitación con el objetivo de preservar movilidad de articulaciones libres, tono y fuerza muscular con diferimiento de apoyo en dicho lapso. Al retiro de la inmovilización, a todos los pacientes se les practicó baroplantometría computarizada dinámica. El grupo 2, fueron los pacientes del grupo 1 a los cuales se les prescribió un programa institucional posterior al retiro de yeso con una duración de 6 semanas, con el objetivo de disminuir: edema, dolor, recuperar y mantener los arcos de movilidad, preservar y mejorar el trofismo muscular, mejorar fuerza muscular, reeducar marcha y reintegrar a las actividades de la vida diaria y laboral. El grupo 3 se estableció como un grupo control de individuos sanos pareados por edad, sexo, lado afectado y pie cavo con el grupo 1-2.

PROGRAMA DE ATENCIÓN

Preoperatorio	Prevención-educación para la salud
Postoperatorio	
1-4 Semanas	<ul style="list-style-type: none"> • Inmovilización suropodálica • Movilización de articulaciones libres • Fortalecimiento isotónico de articulaciones libres • Muletas sin apoyo • Integración a AVDH
5-7 Semanas	<ul style="list-style-type: none"> • Zapatos de tacón 3 cm • Tanque terapéutico • Reeducción de la marcha, propulsión y refrenamiento • Bicicleta CYBEX • STEP-UP, STEP-DOWN • Integración laboral
8-10 Semanas	<ul style="list-style-type: none"> • Retiro de tacón, zapato normal • Tanque terapéutico • Kinetron II • Bicicleta CYBEX • Reeducción de la marcha
11-12 Semanas	<ul style="list-style-type: none"> • Patrón de marcha normal • Integración deportiva

*AVDH: Actividades de la vida diaria.

El análisis estadístico se llevó a cabo a través de software SPSS 10 para windows, incluyéndose análisis de varianza para variables numéricas, Chi cuadrada y exacta de Fisher para variables categóricas.

RESULTADOS:

Se obtuvieron 35 pacientes con ruptura de tendón de Aquiles postoperados, plastia tendinosa término-terminal 19 (57%), Lyndhom 15 (43%). Con lesión parcial del tendón 100%, masculinos 27 (77%), femeninos 8 (23%), promedio de edad 38 años, con un rango de 17 a 59. El tiempo de evolución antes del tratamiento quirúrgico fue de 0 a 14 días 19 (54%) con promedio de 7 días, 1 mes 6 (17%), 2 meses 5 (14%), 3 meses 2 (6%), 5 meses 1 (3%), 7 meses 1 (3%), 8 meses 1 (3%). El mecanismo de lesión fue 80% en actividades deportivas (soccer 40%, carrera 34%, básquet ball 3%, frontón 3% y 20% a través de trauma directo. Lado lesionado derecho 51%, izquierdo 17%, lateralidad diestros 100%.

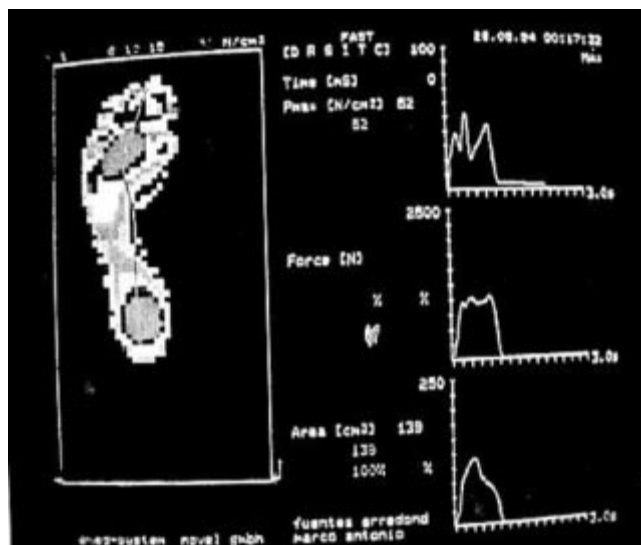


Figura 1. Baroplantometría computarizada normal.

El análisis por baroplantometría computarizada comparando los 3 grupos, demostró diferencia significativa para presión plantar, área de presión del lado operado ($p = 0.0001$), zonas de máxima presión en 1 ortejo, 2 ortejos, 1 metacarpiano, 2 metacarpianos, 3 metacarpianos, 4 metacarpianos del lado operado ($p = 0.0001$) 2, 3 metacarpianos del lado sano ($p = 0.0001$). Separando el análisis por grupo, el grupo 1 y 2 hubo significancia estadística en presión plantar del lado operado ($p = 0.007$), zonas de máxima presión plantar de 1 ortejo ($p = 0.0001$), 2 ortejos del lado operado ($P = 0.006$), 2 ortejos del lado sano ($p = 0.003$), 1, 2, 3, 4, metatarsianos lado operado, 2, 3, metatarsianos del lado sano ($p = 0.0001$). El análisis del grupo 1 y 3 demostró diferencia significativa en presión plantar, 1, 2 ortejos, 1, 2, 3, 4 metatarsianos del lado operado ($p = 0.0001$) 2, 3 metatarsianos del lado sano ($p = 0.001$). En el análisis del grupo 2, 3 no se observó diferencia significativa ($\neq 16$ 1-2).

DISCUSIÓN

Algunos autores³ indican que el 75% de las rupturas del tendón de Aquiles ocurren en atletas entre los 30 y 40 años y tan sólo el 15% manifestaron síntomas previos. En nuestro estudio los pacientes lesionados fueron el 80% en actividades deportivas y el 20% en trauma directo. El 100% de los pacientes no refirieron sintomatología previa. En cuanto a los reportes de incidencia por género hombre/mujer varía de 2:1 a 12:1, en el presente estudio se encontró una incidencia de 7:1. Según Scoli y cols. la tendinitis aquílea es multifactorial, combinando características anatómicas, biomédicas con sobreuso,

así como se ha promovido la teoría del microtrauma repetitivo. En el presente estudio, aunque no existió sintomatología previa, observamos que el 100% de los pacientes cursaban con pie cavo en distintos grados, por lo que lo consideramos como un factor predisponente para la lesión².

En los estudios de Bradfed y col.⁷, reportaron que la fuerza del tendón de Aquiles es de 400 kg a una supinación de 30°, el estiramiento de 10% con lo que se inicia el estiramiento de las fibras medias del tendón. Con lo que comprobaron que la inclinación en supinación favorece la ruptura del tendón. Concordantemente en nuestro estudio, de los pacientes lesionados durante las actividades deportivas (80%), el 60% cursó con un mecanismo de supinación forzada.

Willis y col.⁸ realizaron una revisión de los estudios en los últimos 25 años categorizando en 4 grandes áreas, incidencia de re-ruptura, valoración funcional posterior al tratamiento quirúrgico y no quirúrgico, costos en cuanto al tiempo de hospitalización, tiempo de rehabilitación y pérdida de tiempo de trabajo, reportando que la incidencia de re-ruptura del tendón es menor en el tratamiento quirúrgico en un 1.54%, mientras que en el conservador es de 17.7%. En el presente estudio 1 paciente cursó con re-ruptura del tendón de Aquiles a las 9 semanas de postquirúrgico. Saw y col.⁹ demostraron los beneficios de la movilización temprana en un grupo de 19 pacientes, los cuales cursaron con ruptura parcial del tendón de Aquiles, requiriendo manejo quirúrgico. Aplicando en el postoperatorio 6 semanas de inmovilización suropodálica a posición neutra. Iniciando el apoyo a las 6 semanas del postoperatorio. Con lo que disminuyeron el tiempo de reintegración a las actividades de la vida cotidiana, laboral y deportiva (6 semanas después del retiro de yeso). Distintos autores^{8,9,18} reportaron que la recuperación de la fuerza muscular en los pacientes tratados en forma inmediata, es mejor que los que son tratados en forma tardía. Sin embargo, en el presente estudio no se obtuvo una diferencia significativa entre los pacientes tratados en forma inmediata a la tardía. En los distintos estudios (Hugges, Henning, Cavaragh, Feiwell)^{11,18,20,21,23} se ha demostrado la utilidad de la baroplantometría dinámica, observando que la mejor estrategia para medición de resultados es con las huellas plantares contralaterales o con un grupo de pacientes sanos en el mismo sistema. Así mismo concluyeron que las zonas de máxima presión en sujetos sanos son el calcáneo, cabezas 1, 2, 3, 5, metatarsianos, 1, 2, 5, ortejos, lo que coincide con el grupo control. Murray¹⁶, Sutherland¹⁷, Sutherland¹⁸, Díez⁶ demostraron a través de baroplantometría computarizada que existe un desequilibrio muscular en los pacientes postoperados de plastia del tendón de Aquiles caracterizado por los músculos flexores plantares. En nuestro estudio se corroboró dicha debilidad. En el grupo 1 la zona de máxima presión es el calcáneo, en los grupos 2 y 3 además del calcáneo, en cabezas de metatarsianos y ortejos

observándose una diferencia significativa en las zonas de máxima presión del 1, 2 ortijos, cabezas del 1, 2, 3, 4, metatarsianos con diferencia significativa ($p = 0.0001$). Sin embargo, no se observó diferencia entre los grupos 2 y 3, nos sugiere una mejoría importante en la marcha y en el apoyo plantar en los pacientes del grupo 1 posterior al programa de rehabilitación temprana.

CONCLUSIONES

Se ha demostrado que el programa de rehabilitación temprana en los pacientes postoperados de plastia del tendón de Aquiles tienen beneficios en cuanto al tiempo de reintegración a las actividades de la vida diaria, laboral y deportiva (6 semanas posterior al retiro de yeso). La utilización de la baroplantometría computarizada dinámica es eficaz para la valoración de la evolución clínica antes, durante y después del tratamiento de rehabilitación.

REFERENCIAS

- Leadbetter WB. Cell matrix response in tendon injury. *Clin Sport Med* 1992; 11: 533-57.
- Scioli WW. Achilles tendonitis. *Orthop Clin North Am* 1994; 25: 177-182.
- Soma CK. Achilles tendon disorders. *Clin Sports Med* 1994; 13: 811-823.
- Allenmarck C. Partial Achilles tendon tears. *Clin Sports Med* 1992; 11: 759-769.
- Lenvater SJ. Complete Achilles tendon rupture. *Clin Sports Med* 1992; 11: 741-757.
- Diez P, Olvera M, Coronado R y col. Plantometría en pacientes con ruptura del tendón de Aquiles postoperados de plastia. *Rev Mex Med Fis Rehab* 2001; 13: 3: 84-88.
- Barfred T. Kinesiologic comments on subcutaneous rupture of the Achilles tendon. *Acta Orth Scan* 1971; 42: 397-405.
- Willis C et al. Achilles tendon rupture. *Clin Orthop* 1986; 207: 156-163.
- Saw et al. Early mobilization after operative repair of rupture Achilles tendon. *Injury* 1993; 24;7: 474-484.
- Galloway MT, Joki P, Dayton OW. Achilles tendon overuse injuries. *Clin Sport Med* 1992; 11: 771-782.
- Astrom M, Westlin N. Blood flow in chronic Achilles tendinopathy. *Clin Orthop* 1994; 308: 166-172.
- Neuman D, Vogt L, Bazer W et al. Kinematic and neuromuscular changes of gait pattern after Achilles tendon rupture. *Foot and Ankle Int* 1997; 18: 6: 339-341.
- Johnston E, Scanton P, Pfeffer. Chronic disorders of the Achilles tendon; results of the conservative and surgical treatments. *Foot Ankle Int* 1997; 18: 9: 520-574.
- Stmho-Bittell, Reedy GK, Gum et al. Biochemistry and biomechanics of healing tendon: Part 1, effects of rigid plaster casts and functional casts. *Med Sci Sports Exerc* 1998; 30; 6: 788-793.
- Hughes et al. A clinician's view of foot pressure: A comparison of three different methods of measurement. *Foot Ankle* 1987; 5: 277-284.
- Ian J, Alexander M, Cho Y, Joshin E et al. The assessment of dynamic foot to ground contact forces and plantar pressure distribution. A review of evolution of current techniques and clinical applications. *Foot Ankle* 1990; 11; 3: 152-168.
- Hugges J, Phil M, Clark P et al. A comparison of two studies of the pressure distribution under the feet of normal subjects using different equipment. *Foot Ankle* 1993; 14; 9: 514-519.
- Henning M, Rossenbaum M. Pressure distribution patterns under the feet of children in comparison with adults. *Foot Ankle* 1991; 11; 5: 306-311.
- Murray M et al. Function of the triceps surae during gait. *J Bone Joint S* 1978; 60: 4: 473-476.
- Sutherland D et al. The role of the ankle plantar flexors in normal walking. *J Bone Joint Surg* 1980; 62: 3: 354-363.
- Washbun S. Alterations in the vivo torque-velocity relationship after Achilles tendon rupture. *Clin Orthop* 1992; 272: 237-245.
- Nistor L et al. Surgical and non surgical treatment of Achilles tendon rupture. *J Bone Joint Surg* 1981; 63; 3: 394-398.
- Cavaragh R, Rodgers M, Liboshi A. Pressure distribution under symptom free feet during barefoot standing. *Foot Ankle* 1993; 14; 9: 514-519.
- Rose, Ceiwell, Caracchiolo. A method for measuring foot pressures using a high resolution, computerized insole sensor: the effect of heel wedges on plantar pressure distribution and center of force. *Foot Ankle* 1992; 263-270.
- Dali et al. Dynamic assessment of the load distribution of the plantar surface of the foot using the University of Cape Town walkway and its clinical application. *Foot Ankle* 1984; 286-291.
- Holmes, Timmerman A. Quantitative assessment of the effect of metatarsal pads on plantar pressures. *Foot Ankle* 1990; 141-145.
- Inglis A et al. Rupture of the Achilles tendon. *J Bone Joint* 1976; 58: 7: 990-993.
- Boyden E et al. Late versus early repair of Achilles tendon rupture. *Clin Orthop* 1995; 317: 150-258.
- Guillis H et al. The management of fresh rupture of the Achilles tendon. *J Bone Surg* 1976; 52: 2: 337-343.
- Gerdes M et al. A flap augmentation technique for Achilles tendon repair. *Clin Orthop* 1992; 280: 241-246.

Domicilio para correspondencia:
Rosa Martha Olvera Vega
Av. México Xochimilco 289, Arenal
de Guadalupe, Tlalpan México D.F.
pdiez2002@yahoo.com.

