

Radiogoniometría en el Pie Diabético

Javier Hernández Toledo

Avda. Complutense s/n. 28040. Madrid
javierhernandez85@yahoo.es

Resumen: Una exploración biomecánica completa es fundamental en la detección y manejo del pie diabético. La identificación de las alteraciones presentes en estos pacientes permite un diagnóstico precoz de posibles mecanismos de pérdida de integridad cutánea y ulceración, con el consiguiente beneficio diagnóstico y terapéutico. Dentro de las complicaciones de la Diabetes Mellitus, se ha identificado la neuropatía como el principal riesgo de ulceración, pues, como clásicamente se ha afirmado, precede a la formación de un pie espástico, con pérdida de funcionalidad muscular, incremento de la bóveda del pie, atrofia de la musculatura interósea y lumbrical que conducen a la formación de dedos en garra y generan protrusión de las cabezas metatarsales, puntos de alto riesgo de ulceración. Realizar un análisis radiológico es muy importante en estos casos, pues permite detectar alteraciones de los valores goniométricos asociadas a otros factores, como pueden ser la neuropatía o la enfermedad vascular periférica (EVP).

Palabras Clave: Pie Diabético – Ulceras. Goniometría. Neuropatía diabética.

Abstract: A complete biomechanical exploration is fundamental in the detection and management of the diabetic foot. The identification of biomechanical anomalies present in these patients will let us make an early diagnosis from mechanisms of loss of cutaneous protection and ulceration, with diagnostic and therapeutic benefits. From all of *Diabetes Mellitus* complications, neuropathy has been identified as the main risk for ulceration, it precedes the formation of a spastic foot, with loss of muscular functionality (causing atrophy of interosseus and lumbrical muscles), increasing the foot arch's, which leads to the formation of claw-toes and protrusion of the metatarsal heads. All this causes may create points of high risk of ulceration. Performing a radiological analysis is very important in these cases, it allows the detection of abnormal goniometric values associated to other factors, as neuropathy or peripheral vascular disease (PVD)

Keywords: Diabetic Foot – Ulcers. Goniometry. Diabetic neuropathy.

INTRODUCCIÓN

El término **goniometría** deriva de dos palabras griegas: *gonia*, que significa ángulo y *metron*, que significa medir (Norkin, 2006). Consiste en la medición de los

ángulos que describen los huesos corporales en sus uniones a la altura de las articulaciones, que determinan los denominados rangos de movimiento articular (RMA) (Menadue, 2006. Tinley, 2002)

La goniometría es útil para establecer la posición correcta en que se encuentra una articulación o la amplitud total de movimiento que puede efectuar. La radiogoniometría representa una modalidad de goniometría, su base es determinar una serie de ángulos sobre una proyección radiológica concreta (Martos Medina, 2003)

A partir de los valores obtenidos en las mediciones (Tablas 1 y 2), es posible determinar la existencia o no de una patología concreta mediante su combinación con la exploración física y las demás pruebas diagnósticas (Romero Valverde, 2003). En ningún caso se emplea como medio diagnóstico primario.

Ángulo	Valores Normales
Inclinación astrágalo	20º - 25º
Inclinación calcáneo	18º - 21º
Inclinación 1er mtt.	18º - 25º
Costa-Bartani Interno	125º - 128º
Costa Bartani Externo	140º - 145º

Tabla 1. Valores radiológicos normales en proyección lateral del pie.

Ángulo	Valores Normales
Divergencia Astrágalo-Calcáneo	20º - 25º
Ángulo Intermetatarsal 1º-2º	8º - 12º
Ángulo de Meschan	140º - 145º
Ángulo Hallux Abductus Valgus	10º - 15º
Posición de los sesamoideos	1 – 2 – 3 (hasta 7 posiciones posibles)

Tabla 2. Valores radiológicos normales en proyección dorso-plantar del pie

Actualmente se afirma que las complicaciones de la *Diabetes Mellitus* conducen a la formación de un pie espástico (Fig. 1), con:

- Aumento de la bóveda plantar.
- Tendencia al cavismo, o formación de un pie cavo.
- Formación de dedos en garra debido a la atrofia de la musculatura interósea y lumbrical (Andersen, 2004).

- Protrusión de las cabezas metatarsales y pérdida de la almohadilla grasa plantar, lo que conduce a la formación de puntos de hiperpresión susceptibles de **ulceración** (Aragón Sánchez, 2001).



Figura 1. Aspecto clásico de un pie diabético neuropático.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se diseña un estudio descriptivo transversal, incluyendo 91 pacientes diabéticos de la Unidad de Pie Diabético de la Clínica Universitaria de Podología de la UCM, con una media de edad de 62,85 años (DT de 12,74 años), 14,3 años de media (DT de 8,96 años) de evolución de su *Diabetes Mellitus* y tasas de glucemia y hemoglobina glicosilada medias de 140 mg/Dl. y 7,23%, respectivamente. Los diabéticos Tipo I constituyen un 6,6 % de la muestra, mientras que los Tipo II Insulino-dependientes y no insulino-dependientes constituyen un 47,3 % y un 46,2%, respectivamente.

Un importante porcentaje de la muestra mostró evidencias de afectación neuropática (Tabla 3), así como de la circulación periférica distal (Tabla 4) El valor medio del Índice Tobillo-Brazo en estos pacientes fue de 0,9 y la medición de la presión transcutánea de oxígeno (T_{cpO₂}) de 48,7 mmHg.

	Pacientes	Porcentaje (%)
Afectación Percepción Cutánea	n = 47	51,6 %
Síntomas Neuropáticos	n = 56	61,6 % (16,5 % con exacerbación nocturna)
Afectación Vibratoria	n = 48	52,7 %

Tabla 3. Afectación neuropática.

	Pacientes	Porcentaje
--	-----------	------------

Pulso Pedio Presente	n = 74	81,3 %
Pulso Tibial Posterior Presente	n = 73	80,2 %
Presencia de Claudicación Intermitente	n = 12	13,2 %

Tabla 4. Enfermedad Vascular Periférica.

RESULTADOS

Tras analizar los datos obtenidos en las mediciones a los pacientes (Tabla 5) se observa marcado aumento del ángulo de *Costa-Bartani* interno, así como discreta disminución del ángulo de inclinación del 1^{er} metatarsiano. También se evidencia apertura del 1^{er} ángulo metatarso-falángico (ángulo HAV) y del intermetatarsiano 1^o-2^o, además de un aumento del ángulo de inclinación del astrágalo, indicativos de movimientos de pronación.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Angulo de divergencia astrágalo-calcáneo	88	8,00	40,00	18,4375	7,29463
Posición de los sesamoideos	86	1,00	6,00	2,7093	1,26367
Angulo Intermetatarsiano I y II	89	3,00	21,00	10,2360	3,07860
Angulo de Meschan	87	14,00	162,00	140,7816	15,52225
Angulo HAV	89	5,00	85,00	20,7865	11,64774
Angulo inclinación astrágalo	91	16,00	45,00	30,0110	5,95818
Angulo inclinación calcáneo	91	2,00	45,00	24,5604	8,96934
Angulo inclinación I meta	91	1,00	30,00	20,6593	5,25615
Angulo de Costa Bartani Interno	91	108,00	180,00	133,0055	14,02032

Tabla 5. Valores angulares medios obtenidos en las mediciones.

CONCLUSIONES

Los diversos ángulos medidos en la radiogoniometría del pie de nuestros pacientes diabéticos evidencian una tendencia hacia la **pronación**, con progresivo aplanamiento y colapso de la bóveda plantar. En consulta pueden aparecer como pies planos-pronados (Fig. 2) y no sólo podemos atender a la aparición de un pie completamente deformado, con garra digital y tendencia al cavismo.

Por tanto, es fundamental una exploración biomecánica completa, incluyendo un examen radiológico, en el diagnóstico y tratamiento de estos pacientes.



Figura 2. Apariencia clínica de un pie diabético neuropático.

BIBLIOGRAFÍA

1. Andersen H, Gjerstad MD, Jakobsen J. Atrophy of foot muscles: a measure of diabetic neuropathy. *Diabetes Care* 2004; 27(10): 2382-2385.
2. Aragón Sánchez FJ, Ortiz Remacha PP, Hernández Herrero MJ. Elementos patogénicos en las lesiones. En: Aragón Sánchez FJ, Ortiz Remacha PP. *El Pie Diabético*. Barcelona: Masson, 2001. p. 43-54.
3. Martos Medina D. Aspectos radiológicos en el Pie Diabético. *El Peu* 2003; 23(2): 104-110.
4. Menadue S, Raymond J, Kilbreath SL, Refshage KM, Adams R. Reliability of two goniometric methods of measuring active inversion and eversion range of motion at the ankle. *BMC Musculoskeletal disorders* 2006; 7: 60-68.
5. Norkin CC, White DJ. *Goniometría: evaluación de la movilidad articular*. Madrid: Marbán, 2006.
6. Romero Valverde E, Ramos Blanco L, Lázaro Martínez JL, Aragón Sánchez FJ, Rivera San Martín G, Ortiz Remacha PP. Cambios radiográficos en los pies del paciente diabético. *Podol Clín*. 2003; Monográfico: 32-55.
7. Tinley P, Taranto M. Clinical and Dynamic range-of-motion techniques in subjects with and without Diabetes Mellitus. *J Am Pod Med Assoc* 2002; 92(3): 136-142.

BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA

Simmons RW, Richardson C, Deutsch K. Limited joint mobility of the ankle in diabetic patients with cutaneous sensory deficit. *Diabetes Research and Clinical Practice* 1997; 37: 137-143.

Slama G, Letanoux M, Thibault N, Goldgewicht C, Eschwege E, Tchobroutsky G. Quantification of early subclinical limited joint mobility in Diabetes Mellitus. *Diabetes Care* 1985; 8(4): 329-332.

García A. *El Pie Diabético*. Madrid: Elsevier, 2004.

Recibido: 22 mayo 2008.

Aceptado: 16 abril 2009.