

Diagnóstico de infección de úlceras diabéticas por **características clínicas e imágenes termográficas** en el contexto de Atención Primaria de la salud : un protocolo innovador

Dante Rodríguez Alonso, Santiago Benites Castillo
 Instituto de Investigación en ciencias y tecnología de la Universidad César Vallejo, Trujillo -Perú

RESÚMEN

El objetivo de este estudio fue determinar las características clínicas e imágenes termográficas de las úlceras diabéticas(UD) con sospecha de infección en un centro de salud especializado. Este estudio descriptivo exploratorio según características clínicas del diagnóstico de úlceras diabéticas infectadas del protocolo IDSA(International Disease Society of America) y las características termográficas según el análisis de imagen por segmentación y cuantificación usando una cámara térmica FLIR E8 en un centro médico especializado por personal de atención primaria supervisados por expertos. El estudio evaluó 32 UD con sospecha de infección , cuyas características clínicas más importantes fueron: longitud y ancho en 2.02 ± 1.57 cm , 1.94 ± 1.18 cm respectivamente , predominio del cuadro clínico herida infectada en 56.2% según IDSA y tipo D según la Universidad de Texas en 31.3%.Las características termográficas de las UD fueron una medición intralesional(IL) y extralesional(EL) en $30.40 \pm 2.28^\circ\text{C}$ y $32.96 \pm 1.97^\circ\text{C}$ respectivamente y una temperatura diferencial entre IL y EL mayor de 3°C en 56.3%, siendo este último valor para clasificar como estado de infección .Este estudio descriptivo exploratorio fue innovadora en su metodología diagnóstica no invasiva combinando características clínicas y termográficas para identificar infección en UD en Atención Primaria .

INTRODUCCION

La International Working Group on diabetic foot afirma que la úlcera diabética infectada desencadena amputación en 50% y muerte 20-30% en los países en desarrollo(1). El diagnóstico clínico de la infección de úlceras diabéticas se realiza identificando en el examen clínico : dolor, rubor, mal olor, tumefacción, fiebre y celulitis(2,3). La termografía estudia la emisión infrarroja de la piel humana que es captada y procesada a imagen para luego ser analizada (4).La termografía infrarroja es una nueva modalidad de imagen no invasiva de apoyo diagnóstico al pie diabético (5,6).Los antecedentes sobre las características clínicas usando el protocolo IDSA fueron estudios observacionales realizados en la India y Latinoamérica solo hospitalario (7-9). Los antecedentes sobre el uso de la termografía en las úlceras diabéticas infectadas fueron muy escasos utilizados como apoyo diagnóstico y seguimiento(10-13).Este estudio se justifico por que la utilización de una caracterización adecuada de infección en las úlceras diabéticas por clínica y termografía en el contexto de atención primaria permite un diagnóstico precoz que evitar amputación y muerte.

OBJETIVOS

Determinar las características clínicas e imágenes termográficas de úlceras diabéticas con sospecha de infección en un centro especializado ambulatorio de norte del Perú durante 2020.

METODOLOGIA

Este estudio fue descriptivo exploratorio .Las variables fueron el características clínica y termográfica de la ulcera diabética con sospecha de infección. y cada una población muestral fueron las úlceras diabéticas captados en la consulta ambulatoria . El tamaño de muestra y muestreo fueron mínimo 30 y por conveniencia de experto . Los criterios de inclusión de la muestra fueron úlceras diabéticas sospechosa de infección y los criterios de exclusión UD en pacientes con emergencias vasculares y/o sepsis .La captación de pacientes diabéticos de un centro médico de atención primaria del la zona norte del Perú en 6 meses por un médico de familia y enfermera adiestrados bajo medidas de bioseguridad para el COVID-19.

La recolección de las características clínicas fueron usando un aplicativo móvil de gestión e instrumentos de exploración neurológica-vascular periférica y la ulcera diabética internacionales y validadas en Perú .

La recolección de características de las imágenes termográfica fueron usando una cámara FLIR E8.La diferencia térmica entre la zona extra lesional menos la zona intralesional fue mayor de 3°C se categorizo por infección .

No se utilizo estudios microbiológicos por ser parte de área estudio .

Estadística descriptiva fue utilizada usando SPSS 25 y se obtuvo la aprobación de un comité de ética.



RESULTADOS

Las 32 úlceras diabéticas evaluadas tuvieron las características generales que procedieron de pacientes con 61.69 ± 12.22 años y predominio el género masculino en 59.4% .

Las características clínicas y termográficas de las úlceras diabéticas presentaron predominio de la infección según IDSA en 56,2% cada una , ver detalles en la tabla 1 y 2 .

Tabla 1: Características clínicas y tipo de diagnósticos en 32 úlceras de pie diabéticas con sospecha de infectadas en un centro médico especializado.

características	Parámetro; estimador	Valor
Exploración clínica	Cuadro clínico; n (%)	
	Herida no infectada	14(43.75)
	herida infectada simple	8(25.00)
	herida infectada con celulitis	4(12.5)
	herida infectada con absceso	1(3.13)
	herida infectada con fascitis	2(6.25)
	herida infectada con osteomielitis	3(9.38)
	Localización regional; n (%)	
	ante pie	27(84.37)
	medio pie	2(6.25)
	retropié	3(9.37)
	Localización sectorial; n (%)	
	plantar	12(37.5)
	dorso	14(43.75)
	ambos	6(18.75)
	Localización anatómica; n (%)	
	hallux	13(40.62)
	dedos menores	11(34.3)
	Metatarso	3(9.37)
	Talón	3(9.37)
	Medio pie dorsal	1(3.13)
	Medio pie plantar	1(3.13)
	Profundidad; n (%)	
superficial	3(9.37)	
profunda no óseo	23(71.87)	
profunda ósea	6(18.75)	
Tipo de secreción; n (%)		
no purulenta	9(28.13)	
purulenta	23(71.87)	
Color predominante; n (%)		
roja	3(9.37)	
amarillo	23(71.87)	
negro	6(18.75)	
Diagnóstico clínico según IDSA	Grado de infección; n (%)	
	No infectado	14(43.8)
	Infectado leve	8(25)
Infectado moderado	12(31.2)	
Diagnóstico según UT	Estado de herida; n (%)	
	A(Neurológica)	9(28.1)
	B(Infecciosa)	8(25.0)
	C(Vascular)	5(15.6)
D (Vascular -infecciosa)	10(31.3)	

Tabla 2: Características del análisis de las imágenes termográficas de las en 32 úlceras de pie diabéticas con sospecha de infectadas en un centro médico especializado.

Características termográficas	Parámetro; estimador	Valor
Sector intralesional	Categoría, n (%)	
	1(cuadrante superior izquierdo)	10(31,3)
	2(cuadrante inferior izquierdo)	6(18,3)
	3(cuadrante inferior derecho)	5(15,6)
4 (cuadrante inferior izquierdo)	11(34,4)	
Sector Extralesional	Categoría, n (%)	
	1(cuadrante superior izquierdo)	9(28.1)
	2(cuadrante inferior izquierdo)	8(25)
	3(cuadrante inferior derecho)	11(34,4)
4 (cuadrante inferior izquierdo)	4(12.5)	
Resultado de la medición	Categoría, n (%)	
	Menos de 2°C	11(34,4)
	2 a 3°C	3(9,4)
3 a más $^\circ\text{C}$	18(56,3)	
Diagnóstico por imagen	Categoría, n (%)	
	No Infectado	14(43,8)
infectado	18(56,3)	

CONCLUSIONES

Este estudio exploratorio en las úlceras diabéticas con sospecha de infección en un centro especializado ambulatorio presentó características clínico y termográficas similar a otros estudios pero este fue único en el contexto de atención primaria. La termografía infrarroja es una alternativa viable como apoyo diagnóstico innovador para personal de salud en el diagnóstico de infección de pie diabético .

REFERENCIAS

- Schaper N, Van Netten J, Apelqvist J, Lipsky B, Bakker K; International Working Group on the Diabetic Foot. Prevention and management of foot problems in diabetes: a Summary Guidance for Daily Practice 2015, based on the IWGDF Guidance Documents. Diabetes Metab Res Rev. 2016; 32(1):7-15.
- Lipsky BA, Berendt AR, Cornia PB, Pile JC et al. 2012 infectious diseases society of america clinical practice guideline for the diagnosis and treatment of diabetic foot infections. J Am Podiatr Med Assoc 2013; 103(1):2-7.
- Glaudemans AW, Uckay I, Lipsky BA. Challenges in diagnosing infection in the diabetic foot. Diabet Med. 2015 ;32(6):748-59.
- Brioscchi M, Teixeira ML, Silva MT Colman FM. Medical Thermography Textbook: Principles and Applications. Primera edición, Sao Paulo, Editora e Livrari Artgraf 2010:9.
- Hernandez-Contreras D, Peregrina-Barreto H, Rangel-Magdaleno J, Gonzalez-Bernal J. Narrative review: Diabetic foot and infrared thermography. Infrared Physics & Technology 2016;78: 105-117.
- Li S, Benick P, Senkovsky J, Nair A, Tang L. Diagnostics for Wound Infections. Advances in Wound Care 2019:1-36.
- Rastogi A, Sukumar S, Hidayat A, Mukherjee S et al. The microbiology of diabetic foot infections in patients recently treated with antibiotic therapy: A prospective study from India. J Diabetes Complications. 2017 ;31(2):407-412.
- Carro GV, Saurral R, Saiz FS, Witman EL. Diabetic Foot Infections: Bacterial Isolates From the Centers and Hospitals of Latin American Countries. Int J Low Extrem Wounds. 2020:1-11.
- Tovera-Aldana M, Rodríguez A, Vargas M, Heredia P y col. Resistencia bacteriana y factores asociados en pacientes con pie diabético infectado sin desenlace de amputación mayor en un hospital nacional peruano. Acta Med Peru. 2017;34(3):173-81.
- Hazenbergh CE, van Netten JJ, van Baal SG, Bus SA. Assessment of signs of foot infection in diabetes patients using photographic foot imaging and infrared thermography. Diabetes Technol Ther. 2014 ;16(6):370-7.
- Channmugam A, Langendo D, Thomason K, Haan J et al. Relative Temperature Maximum in Wound Infection and Inflammation as Compared with a Control Subject Using Long-Wave Infrared Thermography. Adv Skin Wound Care. 2017 ;30(9):406-414.
- Kozl H, Hutting, Wouster B, Aao de Stegge, Bombout R, Kruse, Jeff G van Baal, Sicco A Bus, Jaap J van Netten. Infrared thermography for monitoring severity and treatment of diabetic foot infections. Vasc Biol 2020 ;21(1):1-10.
- Rodríguez-Alonso D, Cabrerizo-Paredes J, Benites-Castillo S. Diagnostic accuracy in thermographic imaging for granulation of uninfected diabetic ulcers. 15th Quantitative Infrared Thermography Conference 2020:1-5.
- Spahn J, Spahn T, Nuguru K. Method for quantifying wound infection using long - wave infrared thermography. United States; US 2017 / 0296066 A1, 2017.

