

# Queratolisis plantar en pediatría. Informe clínico e histopatológico de 13 casos

Nancy Prado<sup>1</sup>, Diana Vera-Izquierre<sup>2</sup>, Roberto Arenas<sup>1</sup>, Sonia Toussaint<sup>3</sup>, Margarita Castillo<sup>2</sup>, Julieta Ruiz-Esmenjaud<sup>1</sup>.  
<sup>1</sup>Sección de Micología del Hospital General Dr. Manuel Gea González, SS. <sup>2</sup>Departamento de Dermatología del Hospital General Dr. Manuel Gea González, SS. <sup>3</sup>Sección de Dermatopatología del Hospital General Dr. Manuel Gea González, SS.

*Dermatol Pediatr Lat* 2004; 2(2): 117-124

## Resumen

**Antecedentes.** La queratolisis plantar (QP) es una infección superficial, crónica y asintomática que afecta principalmente las plantas; los casos en niños son poco frecuentes. Por histopatología se han distinguido dos tipos principales: superficial o menor y el profundo o mayor.

**Objetivos.** Determinar la frecuencia de QP en una población pediátrica rural y el valor del estudio histopatológico en la clasificación de los tipos microscópicos.

**Material y métodos.** Se realizó un estudio descriptivo transversal en 160 niños de una comunidad rural en una zona Mazahua del estado de México en setiembre de 2003. Todos los alumnos fueron examinados para determinar lesiones clínicas y sólo se seleccionaron 14 con lesiones sugestivas de QP. Se identificaron los pacientes utilizando criterios clínicos y el diagnóstico se confirmó por biopsia por rasurado y estudio histopatológico con hematoxilina y eosina y PAS; se realizó tinción de Gram y cultivos bacteriológicos.

**Resultados.** Se estudiaron 14 niños (8%) con QP. Todos eran residentes de un área rural y la relación hombre:mujer fue 1:1. En un caso no se encontró alteraciones histopatológicas. El rango de edad se encontró entre los 6 y 12 años. La topografía más común fue en eminencias metatarsianas, acompañada de otras localizaciones y aislada. El signo principal fue la hiperhidrosis; en el 86% se mojaban los pies. El 43% usaba zapatos de piel o tenis. El aspecto clínico de las lesiones fue de depresiones puntiformes (71.5%) o geográficas (28.5%), sobre todo en las eminencias metatarsianas (71.5%) y con un aspecto sucio (50%). En el 93% se encontró bromhidrosis, pero no percibían la dermatosis el 64%. La biopsia en la QP de tipo superficial (77%) mostró estructuras cocoides y bacilares en la base, y en la profunda (23%) fundamentalmente filamentos delgados (31%). Solo en un caso no se encontró cambios histopatológicos.

**Conclusiones.** La QP puede observarse en niños si mantienen los pies bajo oclusión y humedad. En el examen clínico se observan depresiones puntiformes o geográficas y bromhidrosis. La biopsia por rasurado es una de las mejores armas en el diagnóstico y se pueden observar la forma clásica y superficial.

**Palabras claves:** Queratolisis punteada; Histopatología; Niños.

## Abstract

**Background:** Pitted keratolysis is a superficial, chronic and asymptomatic cutaneous infection which essentially affects the plantar surface of feet. It is unusual in children and encompasses two main histopathological patterns: superficial or minor and deep or major.

**Objective:** To determine the frequency of pitted keratolysis in a rural pediatric population, and the utility of histopathology in its diagnosis and classification.

**Methods:** A descriptive survey was conducted on September 2003 in Mazahua, a rural area of Mexico. Relevant history was consigned and clinical assessment was performed on 160 children. On suspected cases, diagnosis was confirmed by shave biopsy and histopathological examination with hematoxiline-eosine and PAS, and bacteriologic studies.

Correspondencia:  
 Dr. Roberto Arenas  
 Calzada de Tlalpan 4800,  
 Col. Toriello Guerra, México,  
 D.F. C.P. 14000  
 Correo electrónico:  
 rarenas98@hotmail.com

Results: Pitted keratolysis was found in 8% (14/160 children). No sex predominance was observed (Male/Female ratio 1:1), and ages ranged from 6 to 12 years old. History of feet soaking was recovered in 86%. Tennis shoes were regularly used in 43%, and leather shoes in 43%. The plantar surface underlying the metatarsophalangeal joints was the most affected area (71.5%). Clinical assessment showed pitted (78.5%) and geographic lesions (28.5%) with a dirty appearance (50%), and bromhidrosis (93%). Awareness of disease was absent in 64%. Histopathology disclosed both superficial (77%) and deep (23%) types. Coccoid, bacilar, and filamentous forms were observed

Conclusions: Pitted keratolysis in children is associated to occlusive and humidity conditions. Clinical features are pitted or geographic and bromhidrosis. Shave biopsy may be useful for diagnostic and classification purposes.

Key Words. Pitted keratolysis, Histopathology; Children.

## Introducción

La queratolisis plantar (QP) es una infección superficial, crónica y asintomática que afecta la capa córnea de las plantas y muy rara vez de las palmas<sup>1-8</sup>. Está constituida por depresiones puntiformes (hoyuelos) y erosiones superficiales que al unirse pueden formar defectos de aspecto geográfico<sup>9-18</sup>. Las lesiones son circulares o elongadas de 0.5 - 0.7 mm o mayores, localizadas a lo largo de los surcos plantares<sup>2,4-6,19-21</sup>. Diferentes bacterias Gram positivas han sido identificadas como agentes etiológicos, incluyendo *Corynebacterium sp*, *Micrococcus (Kytococcus) sedentarius* y *Dermatophilus congolensis*.

La QP se presenta en ambos sexos, con ligero predominio en el sexo masculino; observándose con mayor frecuencia en adolescentes y adultos jóvenes. En niños es infrecuente y se asocia al uso permanente de zapatos cerrados<sup>2,4,7</sup>. En 1992 se reportaron los casos de 2 niños con placas dolorosas de queratolisis que se resolvieron con eritromicina tópica<sup>7</sup>.

Se considera a la biopsia por rasurado la forma más sencilla de diagnóstico, permitiendo encontrar los elementos bacterianos en formas filamentosas y cocoides<sup>2,4,9,19,22,23</sup>. Se realiza con una hoja de bisturí o de rasurar tomándose únicamente la capa córnea de forma horizontal, y la muestra se tiñe con hematoxilina-eosina (HE), Gram, PAS y Gomori-Grocot. La imagen histológica nos demuestra que la

infestación se localiza en la capa córnea<sup>1</sup>. Las formas cocoides son visibles en mayor proporción cerca de la superficie del hoyuelo, mientras que las formas filamentosas pueden observarse con mayor frecuencia dentro de la porción profunda<sup>19</sup>.

Wohlrab y col.<sup>24</sup> realizaron un estudio clínico en 184 atletas de competencia para determinar la prevalencia de QP. En 25 pacientes se realizaron biopsias y de acuerdo a los hallazgos se propusieron dos tipos histológicos con diferentes formas de acción queratolítica:

**1. Superficial o menor**, en la que se encuentran bacterias cocoides distribuidas en cadenas o de manera extracelular en la superficie del estrato córneo, asociadas con lisis punteada de las masas de queratina adyacentes (encontrándose en 13 de los 25 casos).

**2. Profundo o mayor**, es la forma clásica y los patógenos muestran dimorfismo y en adición a los elementos cocoides basófilos hay estructuras filamentosas tabicadas que están parcialmente ramificadas y torcidas, dirigiéndose verticalmente hacia abajo en el estrato córneo, con un anillo queratolítico alrededor de los elementos filamentosos (encontrándose en 12 de los 25 casos).

Los objetivos del estudio fueron determinar la frecuencia de QP en una población pediátrica rural y determinar el valor del estudio histopatológico en su clasificación.

## Materiales y métodos

Todos los procedimientos se realizaron de acuerdo a lo estipulado en el reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud. Se obtuvo el consentimiento informado de los padres, así como el permiso de la escuela de los niños estudiados. Todos los niños fueron explorados en presencia de un adulto y no se incluyeron aquellos que se rehusaron a el examen.

Se realizó un estudio transversal en el mes de setiembre del año 2003. Se examinaron 160 alumnos en la Escuela Primaria Adolfo López Mateos del rancho La Soledad en una zona Mazahua del estado de México. Todos los alumnos fueron examinados para determinar lesiones clínicas y sólo se seleccionaron 14 con lesiones sugestivas de QP. Se registraron los siguientes datos: sexo, edad, presencia o ausencia de enfermedad, topografía y morfología de la dermatosis, percepción de ésta, bromhidrosis, sintomatología, grado de afección, si se mojaban o no los pies, tipo de calzado (piel, plástico, tenis, bota) y uso de calcetines.

A los pacientes seleccionados se les tomó una biopsia superficial por rasurado con hoja de bisturí; haciéndose un raspado de la base de los hoyuelos de las lesiones y posteriormente la muestra se embebió en formol al 10% y se realizaron tinciones con HE, Gram y PAS. Se hicieron cultivos bacterianos, examen micológico directo con KOH al 40% más dimetilsulfóxido y cultivo micológico en medios de Sabouraud con y sin antibióticos.

Se excluyeron a los pacientes que recibieron tratamiento con antibióticos los últimos 30 días y a los casos sin confirmación histopatológica. Se calcularon las medidas numéricas y estadística descriptiva. Se analizaron las siguientes variables: sexo, edad, área de residencia, antecedente si se mojaban o no los pies, así como presencia de la enfermedad, topografía, morfología, síntomas acompañantes, percepción de dermatosis y signos clínicos (hiperhidrosis y bromhidrosis), tipo histológico en biopsia superficial, examen directo con

KOH para detección de hongos y cultivo de hongos en agar con y sin antibióticos.

## Resultados

De un total de 160 niños examinados en una sola visita, se eligieron 14 con manifestaciones clínicas de QP (8%). Todos eran residentes de un área rural y la relación hombre:mujer fue 1:1. El rango de edad se encontró entre los 6 y 12 años, la media fue de 9.2, la mediana de 9.5, la moda de 11 y la desviación estándar de 1.85. De los 14 casos, 10 (71.4%) presentaban clínicamente la enfermedad (Tabla 1).

En cuanto a la topografía, en 10 casos (71.4%) la lesión se encontró localizada en eminencias metatarsianas, en 5 (35.7%) se encontraba en dicha localización junto a la cara plantar de ortijos, en 4 como única localización (28.6%) y en uno (7.1%) se encontró junto a la cara plantar de ortijos y talones. En 3 casos (21.4%) se localizó en la cara plantar de ortijos y en solo uno (7.1%) se localizó únicamente en el primer ortijo (Fig. 1).

En el análisis de la morfología de las lesiones en 7 casos (50%) se encontraron placas con escamas, de los cuales 5 eran placas de tipo puntiforme (71.4%) y en 2 (28.6%) de tipo geográfico. En 3 casos (21.4%) se encontraron sólo placas puntiformes; en 2 (14.3%) se manifestaba por placas puntiforme café y en otros 2 por placas puntiformes blancas. En 2 casos (14.3%), se encontraron fisuras; uno con placa puntiforme y el otro con placa geográfica.

El 85.7% de los casos se mojaban los pies. En relación al tipo de calzado se encontró que 6 de los 14 pacientes (42.9%) utilizaban tenis y el mismo porcentaje calzado de piel y sólo 2 pacientes (14.3%) utilizaban botas de plástico.

En cuanto a la percepción de la dermatosis, en 9 casos (64.3%) no se percibió y en 5 (35.7%) se hizo presente. Como síntomas acompañantes se encontró al prurito sólo en 2 casos (14.3%) y el resto fueron asintomáticos. A la exploración

física se encontró en el 100% de los casos hiperhidrosis y en el 92.9% bromhidrosis (Gráfico 1).

En relación al estudio histopatológico realizado en 13 casos (93%) se encontraron las siguientes alteraciones: en 10 (76.9%) se observó el tipo histológico superficial y en el grupo restante (23.1%) el tipo profundo.

Todos los tipos profundos mostraron tanto estructuras filamentosas largas como cortas en diferente proporción, así como formas cocoides (Tabla 2 y Fig. 2 a 4).

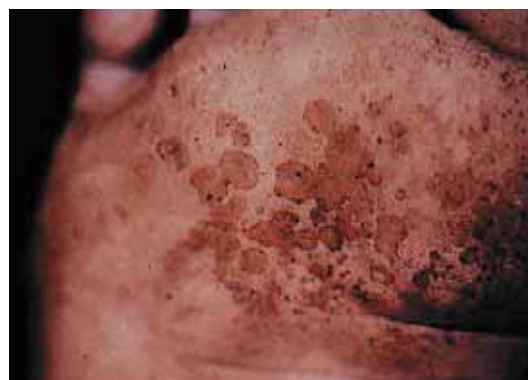


Fig. 1. Queratolisis plantar infantil.

Tabla 1: Datos generales y clínicos.

No	Sexo	Edad	Topografía	Morfología	Mojaban Pies	Síntomas	Percepción de dermatosis	Hiperhidrosis	Bromhidrosis
1	F	11	Eminencias metatarsianas	Placas puntiformes cafés	Sí	Ninguno	Sí	Sí	Sí
2	M	11	Eminencias metatarsianas	Placas puntiformes	Sí	Prurito	No	Sí	Sí
3	M	11	Eminencias metatarsianas	Placas puntiformes cafés	Sí	Ninguno	Sí	Sí	Sí
4	F	10	Primer orjejo	Placas puntiformes blancas	Sí	Ninguno	Sí	Sí	Sí
5	F	11	Eminencias metatarsianas y cara plantar de orjejos	Placas puntiformes blancas y escamas	Sí	Ninguno	No	Sí	Sí
6	F	10	Cara plantar de orjejos	Placas puntiformes	Sí	Ninguno	No	Sí	Sí
7	F	12	Eminencias metatarsianas y cara plantar de orjejos	Placas puntiformes y escamas	Sí	Ninguno	No	Sí	Sí
8	F	8	Eminencias metatarsianas y cara plantar de orjejos	Placas puntiformes y escamas Placas geográficas y escamas	Sí	Prurito	No	Sí	Sí
9	M	9	Eminencias metatarsianas, talones y cara plantar de orjejos	Placas geográficas y escamas Fisuras	Sí	Ninguno	No	Sí	Sí
10	M	8	Eminencias metatarsianas y cara plantar de orjejos	Placas geográficas y fisuras	Sí	Ninguno	No	Sí	Sí
11	M	9	Eminencias metatarsianas y cara plantar de orjejos	Placas puntiformes, escamas y fisuras	Sí	Ninguno	No	Sí	No
12	M	6	Cara plantar de orjejos	Placas puntiformes y escamas	Sí	Ninguno	Sí	Sí	Sí
13	F	7	Cara plantar de orjejos		Sí	Ninguno	No	Sí	Sí
14*	M	7	Eminencias metatarsianas	Placas puntiformes	Sí	Ninguna	Sí	Sí	Sí

\* No se demostró en la biopsia

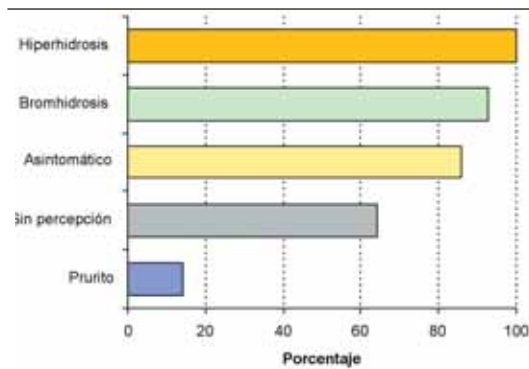


Gráfico 1: Síntomas y signos en población pediátrica con QP.

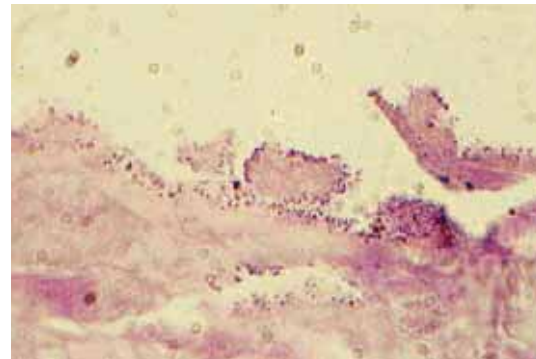


Fig. 2. Queratolisis punteada superficialmente (HE 40X).

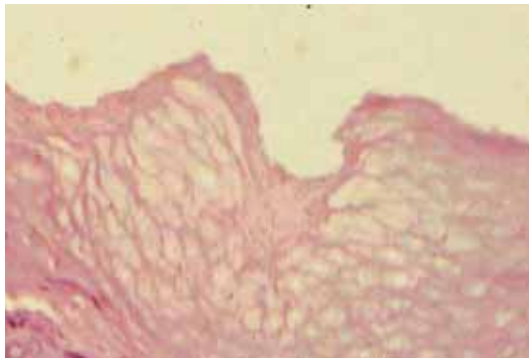


Fig. 3. Queratolisis punteada profunda (HE 40X).

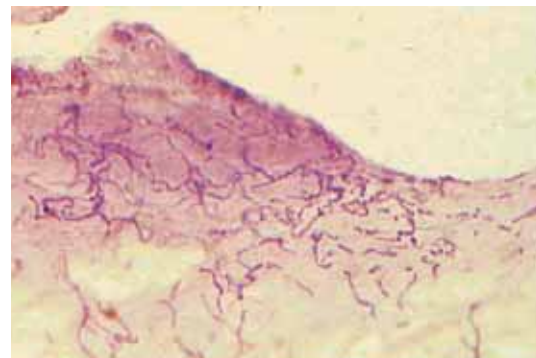


Fig. 4. Queratolisis punteada, filamentos delgados (PAS 100X).

Tabla 2: Alteraciones histopatológicas y datos microbiológicos

Nº	Tipo histológico	Morfología		
		Estructuras filamentosas largas	Estructuras filamentosas cortas	Formas cocoides
*1	Profundo	++++	++++	++++
*2	Superficial	+/-	+/-	+/-
3	Superficial			+/-
4	Superficial			+
5	Superficial			++
6	Superficial			+/-
7	Superficial			+/-
8	Superficial			+/-
9	Profundo	++	+++	+
10	Superficial			+/-
11	Profundo	+	+++	++
12	Superficial			+++
*13	Superficia			++

\* Hiperqueratosis importante

Nº	Estructuras encontradas en las tinciones
1	Cocos Gram (+) en cadena
2	Cocos Gram (-) en cadena
3	Microcococo Gram (+) sueltos
4	Bacilos Gram (+) cortos
5	Cocos Gram (+) en cadena
6	Cocos Gram (+) en cadena
7	Cocos Gram (+) en cadena
8	Cocos Gram (+) en cadena
9	Cocos Gram (-) y bacilos Gram (-) largos
10	Bacilos Gram (-) cortos
11	Cocos y bacilos Gram (-)
12	Cocos Gram(+) y bacilos Gram (-) cortos
13	Cocos Gram(+) y bacilos Gram (-) cortos

En el 100% de los casos se encontró cocos, variando sólo su cantidad: en un caso (7.7%) cocos (3+), en 4 (30.8%) cocos (2+), en 2 (15.4%) cocos (1+) y en 6 (46.2%) cocos (+/-). El 30.8% mostró estructuras filamentosas delgadas, largas o cortas y el 69.2% de los casos no mostró ninguna de estas estructuras (Tabla 2). En los 3 casos (23.1%) que reportaron que permanecían descalzos por varias horas se observó paraqueratosis importante (casos 1, 2 y 13).

En la tinción de Gram los cocos se encontraron en el 84.6% (11 casos), de los cuales 8 (72.7%) fueron Gram (+) y 3 (27.3%) fueron Gram (-). Estos cocos en 6 casos (54.5%) se encontraron en cadena, 2 (18.2%) fueron cortos, 1 (9.1%) largo y otro fue microcococo aislado (Tabla 3). Los cultivos mostraron una flora mixta por lo que no fueron tipificados.

En cuanto a los bacilos en general se encontraron en 6 casos (46.2%); de éstos 2 (33.3%) fueron Gram (+) y 4 (66.7%) Gram (-); y en los mismos porcentajes fueron largos y cortos respectivamente.

## Discusión

La QP se presenta en ambos sexos, observándose con mayor frecuencia en adolescentes y adultos jóvenes, en niños se encuentra una

baja incidencia y sólo se ve cuando acostumbran el uso de zapatos cerrados, aunque puede presentarse a cualquier edad<sup>25</sup>. Encontramos una frecuencia de 8%, pero en una comunicación previa en una comunidad semejante la frecuencia se encontró en 30%, siendo favorecida por el uso de calzado de plástico<sup>26</sup>.

Nosotros no encontramos diferencia de género ya que del total de 14 niños, todos residentes de un área rural, el 50% correspondió a cada sexo. El rango de edad que se incluyó fue entre los 6 y 12 años, con un promedio de 9.2. El 71.4% presentó clínicamente la enfermedad.

En cuanto a la topografía, la más común fue en eminencias metatarsianas (71.4%) y las menos frecuentes (7.1%) en el primer ортежо y en eminencias metatarsianas, cara plantar de ортеjos y talones. La morfología más encontrada fue de placas con escamas (50%), predominantemente de tipo puntiforme (71.4%).

El 85.7% de los casos se mojaban los pies. En la mayoría de los casos (64.3%) no se relató percepción de la dermatosis y aunque el 85.7% eran asintomáticos, se encontró bromhidrosis en el 92.9%. El signo clínico que fue encontrado en todos los pacientes fue la hiperhidrosis, seguida de bromhidrosis.

Los cambios histológicos que se encontraron en los 13 casos fueron del tipo superficial en el 76.9%, en donde se observaron bacterias cocoides distribuidas en cadenas o de manera extracelular en la superficie del estrato córneo, asociadas con lisis punteada de las masas de queratina adyacentes. Este hallazgo lo encontramos en mayor proporción que en los estudios descritos previamente, en donde se reportaba en alrededor del 50%. La forma profunda tuvo menor frecuencia (23.1%); con el tipo profundo los patógenos muestran dimorfismo y en adición a los elementos cocoides basófilos hay estructuras filamentosas (largas y cortas) tabicadas que están parcialmente ramificadas y torcidas, dirigiéndose verticalmente hacia abajo en el estrato córneo, con un anillo queratolítico alrededor de los elementos filamentosos. Encontramos esta forma en menor

proporción que en los estudios realizados con anterioridad.

En el 100% de los casos se encontraron elementos cocoides, variando sólo su cantidad, presentando el 46% de los casos cocos (+/-). El 31% de los casos mostraron hifas largas o cortas, y en el resto hubo ausencia de éstas. Las formas profundas (2/3) se observaron sobre todo en los casos con lesiones geográficas. En los 3 casos (23.1%) donde se observó paraqueratosis importante el hallazgo se correlaciona con el antecedente de ausencia de calzado.

Correlacionando los hallazgos histológicos y microbiológicos, el tipo histológico más común fue el superficial en donde se observan bacterias cocoides distribuidas en cadenas o de manera extracelular en la superficie del estrato córneo. Los cocos Gram (+) en cadena fueron las estructuras bacterianas más frecuentemente encontradas en las tinciones (38.5%); encontrándose de manera general cocos hasta en el 84.5%, predominando los cocos Gram (+). Sin embargo, las formas bacilares se presentan en un porcentaje considerable (46.2%), predominando los bacilos Gram (-) en formas cortas.

Aunque no logramos el aislamiento de ninguna de las diferentes bacterias que se han identificado como los agentes etiológicos tales como *Corynebacterium sp*, *Micrococcus (Kytococcus) sedentarius* y *Dermatophilus congolensis*, hay que recordar que todas estas son bacterias Gram (+); *Micrococcus* da formas cocoides y *Dermatophilus congolensis* presenta tanto elementos bacilares como cocoides.

## Conclusiones

Este estudio descriptivo y transversal es relativamente sencillo y rápido de realizar e interpretar. Los resultados nos muestran una vez más los factores de riesgo, en este caso el mojarse los pies y la hiperhidrosis.

Este pequeño estudio nos demuestra la frecuencia imponente de QP en la población pediá-

trica, relacionada directamente con los factores de riesgo ya señalados y que son independientes del tipo de calzado. También se demuestran ambos tipos histológicos, siendo más frecuente el tipo superficial. Es interesante señalar que en el 30.8% se encontró estructuras filamentosas muy delgadas, las que podrían relacionarse con el agente etiológico y sobre todo con la forma histológica profunda. Se necesitan, sin embargo, estudios futuros que evalúen la utilidad del estudio histológico y su relación con los resultados de tinciones y cultivos; así como estudios que evalúen la frecuencia de QP en niños con más de un factor de riesgo.

Agradecimientos: a la Sra. Jannett De Gómez Roch, presidenta del Patronato pro-zona Mazahua, A.C.

## Referencias bibliográficas

1. Arenas R. Micología Médica Ilustrada. México. Nueva Editorial Interamericana. 2003:263-6.
2. Bonifaz A. Micología Médica Básica. México: Méndez Ed. 2000: 143-7.
3. De Almeida HL, De castro L, Rocha NE, Abrantes VL. Ultrastructure of pitted keratolysis. Int J Dermatol. 2000;39:698-701.
4. Wohlrab J, Rohrbach D, Marsch WC. Keratolysis sulcata (Pitted keratolysis): clinical symptoms with different histological correlates. Br J Dermatol 2000;143 (6): 1348-9.
5. Rubel LR. Pitted Keratolysis and *Dermatophilus congolensis*. Arch Dermatol. 1972; 105:585-586
6. Zaias N. Pitted and ringed keratolysis. A review and update. J Am Acad Dermatol. 1982; 7 (6):787-791.
7. Shah AS, Kamino H, Prose NS. Painful, plaque-like, pitted keratolysis occurring in childhood. Pediatric Dermatol. 1992; 9(3):251-4.
8. Gill KA Jr, Buckels LJ. Pitted keratolysis. Arch Dermatol. 1968; 98(1):7-11.
9. Takama H, Tamada Y, Yocochi K, Iyeka T. Pitted Keratolysis: a discussion of two cases in non-weight-bearing areas. Acta Derm Venereol. 1998; 78(3):225-6.
10. Burkhart CG. Pitted Keratolysis: a new form of treatment. Arch Dermatol. 1980;116(10):1104.
11. Zaias N, Taplin D, Rebell G. Pitted keratolysis. Arch Dermatol. 1965;92(2):151-4.
12. Boni R. What is your diagnosis ? Keratoma sulcatum (pitted keratolysis). Schweiz Rundsch Med Prax. 2001; 90(22):967-8.
13. Enta T. Dermacase. Pitted keratolysis. Can Fam Physician. 1998; 44:2387-2396.

14. Staton RL, Schwartz RA. Pitted keratolysis: a common foot problem. *Am Fam Physician*. 1983; 27(4): 183-4.
15. Seghal VN, Ramesh V. Crateriform depression— an unusual clinical expression of pitted keratolysis. *Dermatológica*. 1983; 166(4): 209-11.
16. Young CN. Pitted keratolysis- a preliminary report. *Trans St Johns Hosp Dermatol Soc*. 1974; 60(1): 77-85.
17. Gill KA Jr, Buckels LJ. Pitted keratolysis. *Arch Dermatol*. 1968; 98(1):7-11.
18. Conti Díaz IA, Cestau de Peluffo I, Civila E, Calegari L, Sanabria D, Viegas MC. Pitted keratolysis of hyperkeratotic form and isolation of the etiologic agent: *Corynebacterium* sp. *Med Cutan Ibero Lat Am*. 1987; 15(2):157-60.
19. Takama H, Tamada Y, Yano K, Nitta Y, Iyeka T. Pitted Keratolysis: clinical manifestations in 53 cases. *Br J Dermatol*. 1997; 137:282-5.
20. Arenas R, Jiménez R, Díaz M et al. Queratolisis punteada. Estudio clínico-epidemiológico, histopatológico y microbiológico en 100 pacientes. *Dermatología Rev Mex*. 1992;36(3):152-158.
21. Lamberg SI. Symptomatic pitted keratolysis. *Arch Dermatol*. 1969; 100(1):10-1.
22. Valente NY, Ribeiro Costa A, Pessoa Mendez J. Pitted keratolysis. Presentation of 2 cases with culture of lesions positive for bacteria of the genus *Corynebacterium*. *Med Cutan Ibero Lat Am*. 1983; 11(1):61-4.
23. Stanton RL, Schwartz RA, Aly R. Pitted keratolysis: a clinicopathologic review. *J Am Podiatry Assoc*. 1982; 72(8):436-9.
24. Wohlrab J, Rohrbach D, Marsch WC. Keratolysis sulcata (pitted keratolysis): clinical symptoms with different histological correlates. *Br J Dermatol*. 2000;143 (6):1348-1349.
25. Vera-Izaguirre DS, Arenas R. Queratolisis punteada. *Dermatología Rev Mex*. 2004;48:82-9.
26. Ruiz-Esmenjaud J, Arenas R, Rodríguez-Álvarez M, et al. Tinea pedis y onicomicosis en niños de una comunidad indígena Mazahua. *Gac Med Mex* 2003;139(3): 215-20.