

Historia de la Endocrinología

Paleopatología: tibias en hoja de sable, un caso de osteomalacia en un esqueleto de la necrópolis muisca de Usme

Hugo Sotomayor Tribín  ¹

¹Museo de la Academia Nacional de Medicina, Bogotá, Colombia

Cómo citar: Sotomayor Tribín H. Paleopatología: tibias en hoja de sable, un caso de osteomalacia en un esqueleto de la necrópolis muisca de Usme. Rev Colomb Endocrinol Diabet Metab. 2024;11(4):e922. <https://doi.org/10.53853/encr.11.4.922>

Recibido: 30/Julio/2024

Aceptado: 05/Noviembre/2024

Publicado: 10/Diciembre/2024

Resumen

Propósito: presentar el caso de un esqueleto masculino adulto muisca hallado en la necrópolis de la Hacienda el Carmen, ubicada en el Parque Arqueológico y Patrimonio Cultural de Usme, afectado por osteomalacia, una enfermedad dependiente de la vitamina D que aparece en la vida adulta. Se analiza esta patología en el contexto histórico y cultural de la sociedad muisca, considerando las posibles causas de su desarrollo.


Contenido: el estudio describe a un varón de entre 25 y 30 años, con una estatura de 170 cm, significativamente superior al promedio de los muiscas de la época. El esqueleto presentó tibias en hoja de sable y el diagnóstico de osteomalacia fue confirmado mediante un examen macroscópico e imagenológico, luego de descartar la presencia de periostitis en huesos largos y cráneo. Como posibles causas, se identificaron una exposición solar limitada durante años y una dieta deficiente en calcio y fósforo, condiciones que pudieron haber influido en el desarrollo de esta enfermedad.

Contribuciones: el caso se vincula con las prácticas culturales de los muiscas, sugiriendo que el individuo podría haber sido un chamán, dado que estas figuras cumplían actividades nocturnas y seguían regímenes que restringían la exposición solar prolongada. Además, el análisis realiza aportes al campo de la paleopatología al ofrecer un estudio detallado de una enfermedad poco frecuente en poblaciones antiguas, enriqueciendo el conocimiento sobre las condiciones de vida y prácticas culturales de los muiscas.

Palabras clave: tibias en hojas de sable, periostitis, encorvamiento de huesos, vitamina D, Osteomalacia, diagnóstico diferencial, sífilis venérea terciaria.

Destacados

- Se presenta el caso de un esqueleto de un hombre joven, con tibias en hoja de sable, diagnosticado con osteomalacia, una enfermedad ósea relacionada con deficiencia de vitamina D y posible dieta insuficiente.
- El análisis sugiere que el individuo pudo haber sido un chamán, ya que su estilo de vida con aislamiento, actividad nocturna y dieta restringida podrían haber favorecido el desarrollo de osteomalacia.
- El diagnóstico de osteomalacia se confirma por la ausencia de periostitis y características de sífilis terciaria, como los dientes de Hutchinson, lo que contribuye a enriquecer la comprensión de enfermedades en poblaciones prehispanicas.

 **Correspondencia:** Hugo Armando Sotomayor Tribín, carrera 7 #69-11, Academia Nacional de Medicina de Colombia, Bogotá, Colombia. Correo-e: husotri@gmail.com

Paleopathology: Sabre-leaf tibiae, a case of osteomalacia in a skeleton from the Muisca necropolis of Usme

Abstract

Purpose: To present the case of an adult male Muisca skeleton found in the necropolis of Hacienda El Carmen, located in the Archaeological Park and Cultural Heritage of Usme, affected by osteomalacia, a vitamin D-dependent disease that develops in adulthood. The pathology is analyzed within the historical and cultural context of the Muisca society, considering its potential causes.

Content: The study describes a male individual aged between 25 and 30 years, with a height of 170 cm, significantly above the average height of the Muisca population of the time. The skeleton exhibits sabre-shaped tibias, and the diagnosis of osteomalacia was confirmed through macroscopic and imaging examinations after ruling out periostitis in the long bones and skull. Potential causes identified include prolonged limited exposure to sunlight and a diet deficient in calcium and phosphorus, conditions that likely contributed to the development of this disease.

Contributions: The case is linked to the cultural practices of the Muisca people, suggesting that the individual might have been a shaman, as these figures performed nocturnal activities and followed regimens that restricted prolonged sun exposure. Furthermore, the analysis contributes to the field of paleopathology by providing a detailed study of a rare disease in ancient populations, enriching the understanding of the living conditions and cultural practices of the Muisca society.

Keywords: Sabre-leaf tibiae, Bones without periostitis, Vitamin D, Osteomalacia, Restricted exposure to the sun for several years, Shamans, Differential diagnosis, Tertiary stage syphilis.

Highlights

- The article presents the case of a young man's skeleton, with saber-shaped tibias, diagnosed with osteomalacia, a bone disease related to vitamin D deficiency and a possibly inadequate diet.
- The analysis suggests that the individual might have been a shaman, as his lifestyle, characterized by isolation, nocturnal activity, and a restricted diet, could have contributed to the development of osteomalacia.
- The diagnosis of osteomalacia is confirmed by the absence of periostitis and tertiary syphilis characteristics, such as Hutchinson's teeth, helping to enrich the understanding of diseases in pre-Columbian populations.

Introducción

Conocí el esqueleto que se presenta para este artículo, en el propio lugar donde yacía enterrado, gracias a la invitación que me hizo el profesor de arqueología de la Universidad Nacional de Colombia, José Virgilio Becerra, a la excavación que él dirigía en la Hacienda El Carmen, en la entrada de Usme, al sur de Bogotá.

El esqueleto registrado con la identificación número cuatro en la prospección arqueológica dirigida por el profesor Becerra, me llamó inmediatamente la atención por su tamaño y sus gruesas y marcadas tibias en sable, y la ausencia de una clara periostitis en ellas y en el cráneo, características que también le habían llamado la atención al profesor Becerra. Me comprometí con el profesor a buscar la forma de hacer un estudio imagenológico lo más completo posible.

Materiales y métodos

Al examinar con más detenimiento el esqueleto en el laboratorio de Antropología Física de la Universidad Nacional de Colombia, se conceptuó que este correspondía a un sujeto masculino de entre 30 y 35 años de edad, una estatura calculada de 170 centímetros (estatura mayor a la del promedio estimado para la población indígena precolombina del altiplano cundiboyacense) y rasgos craneales perfectamente compatibles a los descritos entre los indígenas de esta región (1).

Mi primera impresión fue que existía un aumento de estrías en los bordes anteriores de la tibias y que estas también se podían ver, en menor cantidad, en los extremos distales de ambos fémures, en especial en el izquierdo, donde estos parecían también tener un mayor grado de grosor de lo esperado; mientras que las gruesas tibias en

sable mostraban una curvatura levemente mayor en los extremos distales.

Se analizaron unas pequeñas áreas de pérdida del material óseo de las superficies parietoparietales y del hueso frontal derecho. Tras lo cual, el primer diagnóstico que había que tener en cuenta era el de una treponematosis, en particular el de una sífilis venérea terciaria. La atención se concentró entonces en las superficies de las tibias y en las del cráneo, en busca de evidencias de lesiones compatibles de periostitis y en la inspección macroscópica de los dientes.

Fue así que se inició el estudio imagenológico: un estudio de resonancia magnética de multicortes y algunas reconstrucciones tridimensionales del cráneo, pelvis, fémures, tibias y peronés, exámenes que se realizaron en el Servicio de Imágenes Diagnósticas de la Fundación Cardioinfantil, en Bogotá, gracias a la autorización sin costo dada por el jefe del servicio, y al gran interés y colaboración de los médicos J. L. Roa y Ana María Quintero, quienes ya me habían ayudado en dos estudios paleopatológicos en los años anteriores

(2-3), en especial, uno de ellos (2) incluyó el cráneo con sífilis que aparece en la sección de discusión de este artículo.

Los radiólogos Roa, Quintero y Fontalvo conceptuaron que, desde el punto de vista radiológico, no era posible hablar de periostitis en los huesos largos ni en el cráneo, y mucho menos de caries sicca en los huesos del cráneo, además que la relación corteza-médula ósea se encontraba conservada. Por otra parte, los cambios de la superficie craneal parecían ser de origen tafonómico (cambios *post mortem*). Finalmente, se buscaron alteraciones en la mandíbula y los dientes con imágenes de reconstrucción tridimensional, y en este proceso se descartó la presencia de dientes de Hutchinson y molares de Moon, propios de la sífilis venérea terciaria.

A continuación, se presentan cinco figuras con aspectos del examen macroscópico del esqueleto del identificado como el número cuatro de la necrópolis de la Hacienda el Carmen, en Usme, Bogotá (figuras 1, 2, 3, 4 y 5).



Figura 1. Esqueleto completo

Fuente: el autor; fotografía tomada por el profesor José Virgilio Becerra.



Figura 2. Tibias en sable y dedos de los pies
Fuente: el autor; fotografía tomada por el profesor José Virgilio Becerra.



Figura 3. Fémures, tibias y pies
Fuente: el autor; fotografía tomada por el profesor José Virgilio Becerra.



Figura 4. Cráneo

Fuente: el autor.



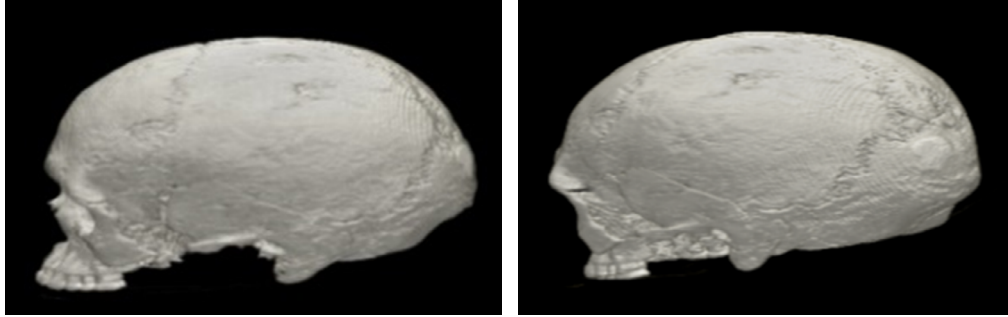
Figura 5. Excoriaciones, sin periostitis, de la superficie externa del cráneo

Fuente: el autor.

En las figuras 1, 2, 3, 4 y 5 se observan las extremidades inferiores que muestran tibias en sable con gran engrosamiento sin periostitis y fémures engrosados en sus extremos distales. En ellos no se observaron importantes alteraciones de los dedos de las manos ni de los pies y las excoriaciones en la superficie del cráneo no conformaron un caso de periostitis ni menos de caries sicca.

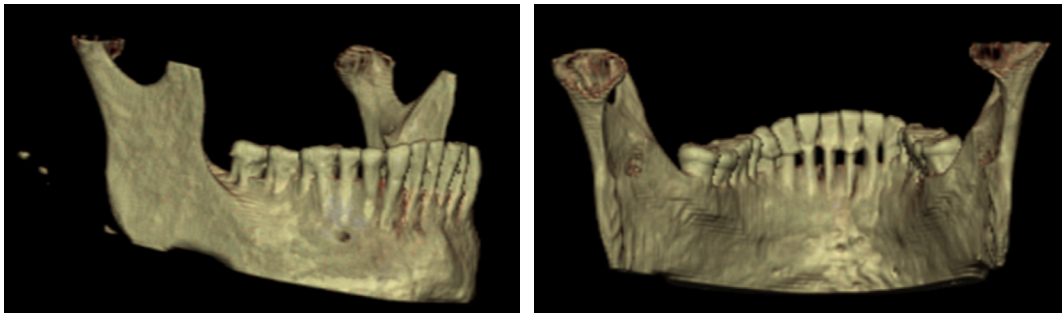
Estas imágenes se pueden contrastar con las que habíamos obtenido de la reconstrucción

tridimensional de la bóveda craneana, de la mandíbula, y de los huesos largos del sujeto hallado en la hacienda el Carmen, en el Parque Arqueológico y Patrimonio Arqueológico y Cultural de Usme (figuras 6, 7 y 8). Ante estos hallazgos radiológicos y la evidencia de las tibias en sable, estos médicos radiólogos sugirieron como un posible diagnóstico una alteración de la vitamina D, como el raquitismo y la osteomalacia.



Figuras 6. Reconstrucción tridimensional de cráneo

Fuente: el autor.



Figuras 7. Reconstrucción tridimensional de mandíbula, anterolateral y posterior

Fuente: el autor.



Figura 8. Reconstrucción tridimensional de tibias y peronés

Fuente: el autor.

Sobre las figuras 6, 7 y 8, la dentadura solo muestra atrición dentaria y muy pocas caries, pero no se revelan ni dientes de Hutchinson ni molares de Moon. Además, no hubo periostitis, ni compromiso de cavidad medular compatible con sífilis.

Discusión

El caso que se presenta aquí lo publiqué parcialmente bajo el título de: "Yacimiento arqueológico de la Hacienda el Carmen, Usme, Bogotá, Colombia. Tibias deformadas en forma de hoja de sable. Diagnóstico paleopatológico", aunque fue mostrado en el año de 2010 en el libro que editó el profesor Virgilio Becerra: "Necrópolis de Usme, lugar de comunicación con el mundo de los dioses" (4) y luego lo presenté como una ponencia en la IV Reunión de la Asociación de Paleopatología en Suramérica - PaMinSA (por sus siglas en inglés) del 2 al 5 de noviembre de 2011 en Lima, Perú (5). Esta vez sería la primera que se presenta en una revista médica colombiana de forma completa.

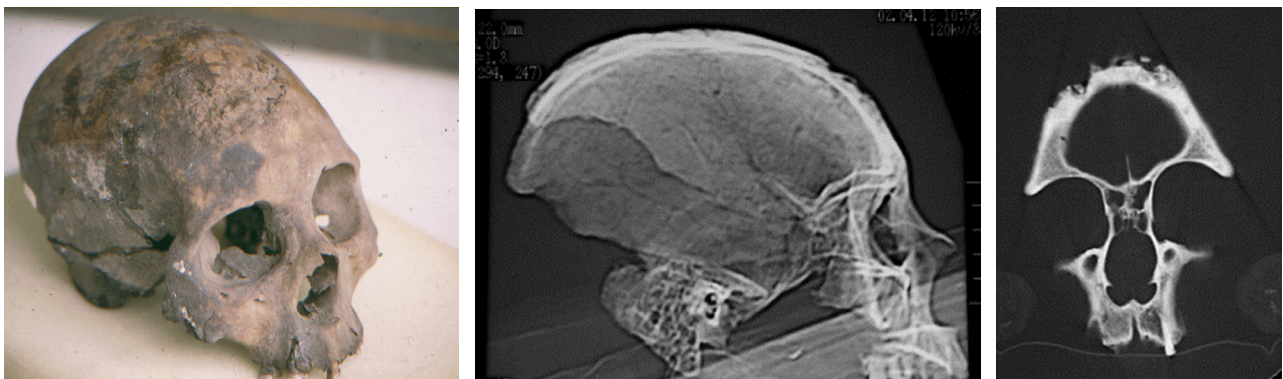
A continuación, se muestra el caso más antiguo de sífilis venérea demostrado en el mundo, con la idea de comparar sus hallazgos con el caso que motiva esta presentación: la osteomalacia.

El caso que nos sirvió de comparación fue el del esqueleto humano excavado por el profesor Gonzalo Correal Urrego, en el sitio precerámico de Aguazuque, en Soacha, Cundinamarca, a una altitud de 2640 m s. n. m., a una latitud de 40° 37' norte y 74° 15' al este de Greenwich, con una

datación de carbono 14, Gromingers de 5030 ± 40 años antes del presente, que presenta lesiones compatibles con hiperostosis, osteoperiostitis gomatosas, caries sicca y obliteración esclerótica medular. El húmero izquierdo presentó defectos cavitarios redondeados, tanto periostitis en la diáfisis como en la epífisis, donde el epicóndilo estuvo en estado de alteración avanzado debido a la formación de una exostosis. Adicionalmente, se observaron lesiones parecidas en los cúbitos, radios, fémures, tibias, peronés, calcáneos, metatarsianos, costillas y clavículas (6-7).

En estos restos se confirmó la sífilis, empleando la prueba estandarizada con anticuerpos fluorescentes anti-treponema con suero (FTA-ABS) con inmunoabsorbancia, la cual se realizó con antisueros policlonales hechos en ratones con extractos antigénicos obtenidos a partir de la parte medial del fémur derecho, el cual presentó las características típicas de la sífilis. Como control negativo, se hizo una prueba de FTA-ABS que se llevó a cabo con antisueros elaborados contra extractos antigénicos de un fragmento de la porción media de un fémur afectado de Aguazuque, Soacha, Bogotá (7).

También tuve la oportunidad de estudiar con técnicas imagenológicas el cráneo masculino que fue identificado con el código O614 A-ICNMHN y que fue estudiado con las técnicas inmunológicas de FTA-ABS por Javier Burgos, Gonzalo Correal Urrego y Carmelo Arregocés, gracias a la colaboración de los médicos Roa y Quintero (figuras 9 y 10).



Figuras 9. Cráneo de Aguazuque, Soacha, Cundinamarca, de 5030 años que presenta una lesión rugosa en la región frontal y que pasa la línea media compatible con caries sicca

Fuente: el autor.

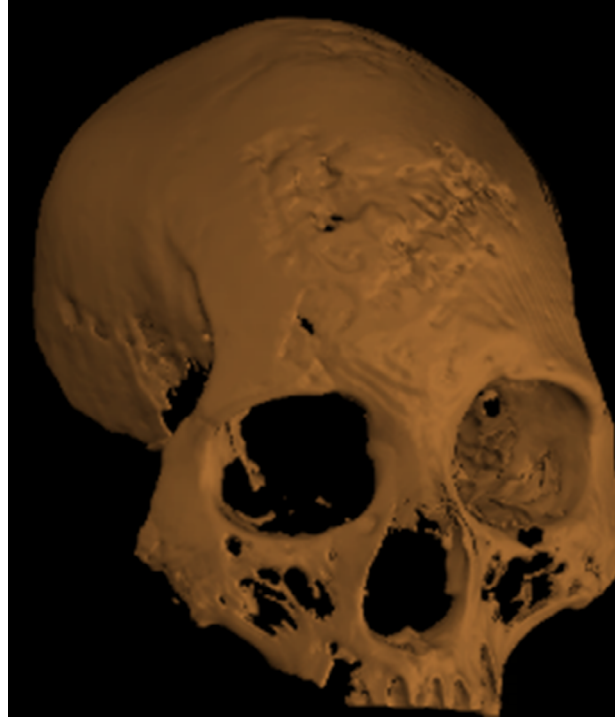


Figura 10. Reconstrucción tridimensional con técnica de SSD (Shaded Surface Display) del cráneo de Aguazuque, Soacha, Cundinamarca, de 5030 años, con caries sicca

Fuente: el autor.

En el cráneo de Aguazuque, las imágenes planares encontraron lesiones óseas líticas en “sacabocados”, que comprometieron la tabla ósea externa y el diploe, localizados en el hueso frontal y el parietal derecho, respetando la tabla ósea interna, sin compromiso de las estructuras óseas faciales ni de los huesos parietales, típicas de caries sicca. Además, también se compararon las imágenes de la superficie de cráneo y su reconstrucción tridimensional del caso presentado aquí como osteomalacia y el caso de sífilis venérea terciaria mencionado.

La sífilis es una enfermedad infecciosa predominantemente de transmisión sexual, transplacentaria o producida a través de transfusiones de sangre contaminada, debido a una bacteria de la familia de los treponemas y del orden de las espiroquetas (8-9), pero ese diagnóstico diferencial, aunque se tuvo en cuenta en una larga lista de displasias esqueléticas, ninguna de ellas logró aproximarse a los datos obtenidos del caso aquí considerado (10-13).

Por otra parte, la osteomalacia y el raquitismo son enfermedades metabólicas óseas caracterizadas por la alteración de la mineralización del hueso y el cartílago epifisiario (13). Estas enfermedades aparecen como resultado de una disminución de la disponibilidad de calcio o fósforo para unirse a la hidroxiapatita del hueso o por un déficit en la absorción o activación de la vitamina D. La principal fuente de vitamina D, en la mayoría de las personas, es la exposición de la piel a la luz solar. Durante la exposición solar, los rayos UVB fotolizan el 7-hidrocoleciferol en la epidermis para formar provitamina D3 y, una vez formada, se isomeriza creando la vitamina D3 (14).

La vitamina D juega un papel esencial en el desarrollo, crecimiento y mantenimiento del esqueleto y en el control inmunológico y adaptativo. Además, se ha observado una relación inversa de la concentración de vitamina D3 en la piel y la edad.

La cantidad de radiación UVB que llega a la biósfera depende de la longitud de onda y la

cantidad de ozono que deben atravesar los rayos a través de la atmósfera; a su vez, esta radiación está en función de la oblicuidad y penetrancia de los rayos, y depende de la latitud, la estación climática y la hora del día biósfera.

La efectividad de la síntesis cutánea de la vitamina D₃, está determinada por la pigmentación de la piel, dado que la melanina absorbe eficientemente los rayos UVB, actuando como protector solar (14).

Es bien sabido que la deficiencia de la vitamina D (niveles menores de 12.5 nmol/l) es la causa del raquitismo adquirido en niños y de la osteomalacia y la osteoporosis en los adultos (14).

Se considera que en América Latina, en la mayor parte de su extensión, hay una exposición solar continua todo el año. En Colombia, los casos reportados de raquitismo se han correlacionado con deficiencias de calcio y no con los niveles de vitamina D. En una revisión histórica desde tiempos prehispánicos, en el área que ocuparon y ocupan los descendientes de los aztecas, tampoco se encontraron evidencias de raquitismo (14).

El raquitismo en los niños afecta las placas de crecimiento y el hueso trabecular y cortical recién formados. Como resultado, se crea una amplia zona irregular de tejido en la metafisis diafisaria, compuesta de cartílago no calcificado y tejido osteoide. Esta zona, que al comprimirse sobresale lateralmente, produciendo abombamiento de los extremos óseos y el rosario raquítrico, es la causa más frecuente de muchas deformidades del raquitismo, por el cual se producen alteraciones óseas en sitios distintos a la región epifisometafisaria y el hueso cortical preexistente es resorbido normalmente, pero es sustituido por tejido osteoide que no se mineraliza. Por otra parte, las deformaciones vertebrales, pélvicas y de las extremidades inferiores ocasionan enanismo raquítrico.

Uno de los primeros signos del raquitismo es el craneotabes, este se da debido al adelgazamiento de la lámina interna del cráneo y se descubre presionando firmemente sobre el occipucio en la parte posterior de los huesos parietales y se aprecia una sensación de pelota de ping pong. El agrandamiento palpable de las uniones condrocostales (rosario raquítrico) y el

engrosamiento de las muñecas y tobillos son otros signos precoces de alteraciones óseas (10-15).

La osteomalacia ocurre después de que las epífisis se han cerrado y tiene unas manifestaciones clínicas mucho menos prominentes que el raquitismo (11). Los pacientes con osteomalacia pueden presentar deformidades esqueléticas como la cifosis, escoliosis, deformidades de la pelvis y curvatura de los huesos largos, que recuerdan las tibias en sable de la sífilis terciaria. La mayor prevalencia de esta enfermedad se presentó en ciertas áreas del mundo de muy poca exposición solar en los inviernos y en poblaciones con dietas vegetarianas estrictas, en personas mayores de 70 años y en discapacitados (16). Al tener en cuenta su etiología, la osteomalacia pudo ser no oncogénica y oncogénica (secundaria a tumores) (14).

Las causas de la osteomalacia no oncogénica son:

1. Déficit de vitamina D por deficiencia dietaria, insuficiencia de exposición solar o malabsorción gastrointestinal.
2. Anormalidades en el metabolismo de la vitamina D.
3. Hipofosfatemia.
4. Desórdenes tubulares renales.
5. Medicamentos.
6. Misceláneos, como la osteogénesis imperfecta.

El caso que nos ocupa, aceptándolo como un ejemplo de osteomalacia, con solo las manifestaciones de tibias en sable y el leve aumento de curvatura de los extremos distales de los fémures, en especial el izquierdo, nos lleva a pensar que esta entidad se instaló en el sujeto afectado después de que él alcanzara la estatura calculada de 170 cm (mayor que la del promedio de sus congéneres muisca que vivieron entre el 600 y el 1500 d. C.) y que posiblemente esta entidad contribuyó con su muerte.

En esta línea de pensamiento, el individuo probablemente fue un chamán. Se sabe que para ser chamán entre los muisca, los aspirantes debían ingresar a las llamadas cucas desde niños (o siendo jóvenes) y permanecer allí durante alrededor de 12 años, sometidos a ayunos

continuos y a hacer sus actividades en horas de la noche.

A los sacerdotes que tenían de los ídolos para las ofrendas y sacrificios a quien respetaban mucho, llamaban ogque, y los españoles jeque, por la dificultosa pronunciación que le hallaron, y porque tiene alguna correspondencia lo uno con lo otro.... A los cuales heredaba siempre sobrino, hijo de hermana, como a los caciques... A este que había de suceder cuando era de mediana edad, lo sacaban de casa de sus padres y metían en otra apartada del pueblo llamada cuca, que era como academia o universidad donde están algunos pretendientes con otro indio viejo que les hacía ayunar con tal abstinencia, que no comía al día más que una bien tajada de mazamorra o puches de harina de maíz, sin sal ni ají, y alguno vez algún pajarillo que se llama chismia, o algunas sardinatas, que cogen en los arroyos, no más larga cada una que la primera coyuntura del dedo mayor de las mano; pero de todo muy poco. También les enseñaba las ceremonias y observaciones de los sacrificios, en que gastaban doce años... Después de los cuales le horadaban las narices y las orejas en que les ponían zarcillos y caricuris de oro... [y el] cacique les daba la vestidura del sacerdocio, concediéndole y dándole de su mano para que tarjera el poporo y mochila del hayo (17).

Estos jeques tenían su morada y habitación en los templos... No se les permitía casarse... Vivían con notable recogimiento y eran tan abstinentes, que cuando comían era muy poco y ligero. Hablaban pocas palabras y dormían menos, porque lo más de la noche lo gastaban en mascar hayo, que es yerba que [en] el Perú llaman coca... (18).

Usaron también sustancias alucinógenas para la adivinación, como sus vecinos de la cordillera oriental, y eran hablantes de las variedades de la lengua chibcha: laches, chatarreros y guanés, así como los pueblos de otras lenguas, asentados

en la Orinoquia, como fueron los Achaguas, por ejemplo, aquí comentados por el padre Rivero:

Estos polvos yopa, (*Anadenanthera peregrina* o *Piptadenia peregrina*) con los cuales ellos hacen sus adivinanzas ... comienzan a darles la yopa, cuyo uso es por las narices, tomándolo a manera de tabaco, y es de grande fortaleza, que a breve rato los priva del juicio, con la fortaleza suma hace gran llamamiento de humor a las narices y aquí entra la adivinanza y la señal de sus presagios porque si comienza la evacuación de la asquerosa viscosidad por la ventana derecha de la nariz, lo tienen por gran señal y se pronostican buenos sucesos, y si por la ventana izquierda, lo tienen por ruin presagio... si [sale] por ambas ventanas a un mismo tiempo, queda indecisa la materia (19).

Los chamanes muisca permanecían masticando hayo o hayu (*Erythroxylum novogranatense*) y hacían sus trabajos médicos bajo los efectos del yopo (*Anadenanthera peregrina*) y utilizaban tabaco (*Nicotiana tabacum*). Todos estos productos eran adquiridos a través de sus redes comerciales en los climas cálidos.

Conclusiones

El caso presentado corresponde a una osteomalacia en un chamán adulto joven que, posiblemente, se desplegó en él gracias a las condiciones de aislamiento y encierro durante sus largos años de entrenamiento, donde no recibió directamente los rayos del sol y su ejercicio lo realizaba en horas de la noche, además de tener una dieta inadecuada. Aunque las tibias en hojas de sable, una característica muy llamativa de la sífilis venérea terciaria, también son una alteración de la osteomalacia, a diferencia de aquella, esta no cursa con periostitis de los huesos largos, *caries sicca*, ni presenta dientes de Hutchinson, ni molares de Moon.

Implicaciones éticas

El autor asegura que el presente artículo no tiene implicaciones de ética en su metodología o resultados.

Declaración de fuentes de financiación

El autor declara que no recibió financiación para la redacción o publicación de este artículo.

Conflictos de interés

Este trabajo fue escrito por el autor varios años después de hacer su presentación en dos publicaciones no médicas: una de antropología y otra de paleopatología, reconociendo el aporte fundamental de los tres radiólogos que estudiaron las imágenes. El texto había sido publicado como una reseña titulada: "Tibias deformadas en forma de hoja de sable. Diagnóstico paleopatológico", dentro del apartado titulado: "Yacimiento arqueológico de la hacienda el Carmen. Usme, Bogotá, Colombia", en el que se incluyeron otras cinco reseñas para el libro "Necrópolis de Usme. Lugar de comunicación con el mundo de los dioses", del profesor de arqueología de la Universidad Nacional de Colombia, José Virgilio Becerra.

Este artículo también fue comentado con el título: "Ancestros prehispánicos de Bogotá", dirigido a los asistentes de una exposición organizada en el edificio de posgrados Rogelio Salmons de la Facultad de Ciencias Humanas, de la Universidad Nacional de Colombia, a mediados de 2010; y presentado en la IV reunión de la Asociación de Paleopatología en Sudamérica – PAMinSA IV, que se llevó a cabo en Lima, Perú, del 2 al 5 de noviembre de 2011, con el título: "Un caso de tibias en forma de hoja de sable de difícil diagnóstico paleopatológico".

Agradecimientos

Este trabajo no hubiera sido posible sin la participación desinteresada y activa del médico radiólogo J. L. Roa y la médica radióloga Ana María Quintero, y el papel de asesor

que cumplió el maestro en radiología, Justo Fontalvo Iglesias.

Referencias

- [1] Rodríguez Cuenca, JV. Las enfermedades en las condiciones de vida prehispánica de Colombia. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia; 2006.
- [2] Roa JL, Quintero AM. Compromiso craneal en sífilis venérea: estudio tomográfico computarizado de un cráneo prehispánico. XXI Congreso Interamericano de Radiología y XXVII Congreso Colombiano de Radiología. Cartagena de Indias, Colombia; 2002.
- [3] Roa JL, Quintero AM. Escanografía, arqueología y paleopatología. XXI Congreso Interamericano de Radiología y XXVII Congreso Colombiano de Radiología. Cartagena de Indias, Colombia; 2002.
- [4] Sotomayor Tribín H. Caso compatible con osteomalacia o deficiencia de vitamina D, tibias deformadas en forma de hoja de sable: diagnóstico paleopatológico. Estudio realizado por Hugo Sotomayor Tribín en el yacimiento arqueológico de la Hacienda el Carmen Usme, Bogotá, Colombia. Universidad Nacional de Colombia; 2010.
- [5] Sotomayor Tribín, H. Programa & resúmenes de la IV Reunión de la Asociación de Paleopatología en Sudamérica. Lima, Perú; 2019.
- [6] Correal Urrego, G. Aguazuque: evidencias de cazadores, recolectores y plantadores en la altiplanicie de la Cordillera Oriental. Bogotá: Fundación de Investigaciones Arqueológicas Nacionales, Banco de la República; 1989.
- [7] Burgos JD, Correal Urrego G, Arregocés C. Treponematosi en restos óseos precerámicos de Colombia. Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. 1994;19(73): 237-41.

- [8] Sotomayor Tribín HA. Arqueomedicina de Colombia prehispánica. Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada; 1999.
- [9] Correal Urrego G, Sotomayor Tribín HA, Vallejo Romo C. Colombia prehispánica. Paleopatología y Arqueomedicina. 2024.
- [10] Aufderheide AC, Rodríguez-Martín C. The Cambridge encyclopedia of human paleopathology. Cambridge, Reino Unido: Cambridge University Press; 1998.
- [11] Ortner DJ, Putschar WG. Identification of pathological conditions in human skeletal remains. Washington D. C., Estados Unidos: Smithsonian Institution Press; 1985.
- [12] Spranger L, Wiedemann H. Bone dysplasias: An atlas of constitutional disorders of skeletal development. Filadelfia: W. B. Saunders Company; 1974.
- [13] Steinbock RT. Rickets and osteomalacia. En Kiple Kennet F, editor. The Cambridge World History of Human Disease. Cambridge, Reino Unido: Cambridge University Press; 1999. p. 978-80.
- [14] Iglesias Gamarra, A. Enfermedades metabólicas del hueso. Bogotá: Instituto Nacional de Salud; 1992. Cap. II (Vol.2), Mineralización ósea; p. 43- 55.
- [15] Wells C. Bones, bodies and diseases. Londres: Reino Unido: Thames & Hudson; 1964.
- [16] Iglesias Gamarra A, Restrepo Suarez JF, Toro Gutiérrez CE. Historia de la vitamina D. Barranquilla, Colombia: Universidad Simón Bolívar; 2008.
- [17] Pedro Simón. Noticias históricas de las conquistas de Tierra Firme en las Indias Occidentales. Bogotá, Colombia: Casa Editorial de Medardo Rivas; 1982.
- [18] Fernández Piedrahita L. Historial general de las conquistas del Nuevo Reino de Granada. Colombia: Ministerio de Educación Nacional, Instituto Colombiano de Cultura Hispánica, Editorial Kelly; 1973.
- [19] Rivero J. Historia de las misiones de los llanos de Casanare y los ríos Orinoco y Mesta. Bogotá, Colombia: Empresa Nacional de Publicaciones; 1956.
- [20] Sotomayor Tiribín HG. Momias prehispánicas de Colombia: un estudio. La Habana, Cuba: Editorial Gente Nueva; 2010.