

ESTUDIOS DE ANTROPOLOGÍA BIOLÓGICA

VOLUMEN XIII

*

Editoras

Magalí Civera Cerecedo
Martha Rebeca Herrera Bautista



Instituto Nacional
de Antropología
e Historia



Consejo Nacional
para la
Cultura y las Artes



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ANTROPOLÓGICAS
INSTITUTO NACIONAL DE ANTROPOLOGÍA E HISTORIA
ASOCIACIÓN MEXICANA DE ANTROPOLOGÍA BIOLÓGICA
MÉXICO 2007

Comité editorial

Xabier Lizarraga Cruchaga
Abigail Meza Peñaloza
Florencia Peña Saint Martin
José Antonio Pompa y Padilla
Carlos Serrano Sánchez
Luis Alberto Vargas Guadarrama

Todos los artículos fueron dictaminados

Primera edición: 2007

© 2007, Instituto de Investigaciones Antropológicas
Universidad Nacional Autónoma de México
Ciudad Universitaria, 04510, México, D.F.

© 2007, Instituto Nacional de Antropología e Historia
Córdoba 45, Col. Roma, 06700, México, D.F.
sub_fomento.cncpbs@inah.gob.mx

© 2007, Asociación Mexicana de Antropología Biológica

ISSN 1405-5066

Prohibida la reproducción total o parcial por cualquier medio sin la autorización
escrita del titular de los derechos patrimoniales

D.R. Derechos reservados conforme a la ley
Impreso y hecho en México
Printed in Mexico

EL OFICIO DE MACHETERO VISTO DESDE
LOS HUESOS. MARCAS DE ACTIVIDAD OCUPACIONAL
EN EL ESQUELETO NÚMERO 2 DEL PANTEÓN
SAN NICOLÁS TOLENTINO

Gerardo Valenzuela Jiménez

Dirección de Antropología Física, INAH

RESUMEN

En el presente trabajo se analizan las marcas músculo-esqueléticas observables en el esqueleto número dos de la colección osteológica San Nicolás Tolentino, quien en vida desarrollaba la actividad ocupacional conocida como machetero o cargador. Dichas marcas proveen información sobre la actividad ocupacional que afectó al esqueleto.

PALABRAS CLAVE: machetero, entesopatías, sindesmotopatías, estrés, actividad ocupacional.

ABSTRACT

In this paper we make the construction of the muscle-skeletal marks, observed on skeleton number 2 of the San Nicolás Tolentino osteological sample. This skeleton is that of a man that in life was a "machetero" or carrier. The pattern will show us if this activity affected the skeleton and if so, in which way.

KEY WORDS: machetero or carrier, entheses, syndesmoses, activity-induced stress markers.

INTRODUCCIÓN

El estudio de marcas de estrés músculo-esquelético, producto de la actividad ocupacional en restos óseos de poblaciones antiguas, ha sido tema de interés para la medicina y la antropología física en varias partes del mundo. Este tipo de análisis se remonta al siglo XVI en Europa, en donde algunos médicos se interesaban en conocer las relaciones que existían entre las diversas ocupaciones realizadas por la gente y las enfermedades de aquellos tiempos.

Desde sus inicios, este tipo de investigaciones se han centrado en la reconstrucción de las poblaciones pretéritas con la finalidad de interpretar el modo de vida y la organización social que condicionan a los individuos. El investigador pone énfasis en el análisis de las marcas músculo-esqueléticas presentes en los huesos y en el conocimiento del contexto arqueológico e histórico que evidencie la probable actividad que en vida realizaron los integrantes de aquellas poblaciones. Ahora bien, realizar este tipo de ensayo en una población contemporánea de la cual se conozca la actividad ocupacional a la que se dedicaron los individuos, el sexo, la edad, el estatus socioeconómico, etcétera, brinda la oportunidad de plantear una investigación un tanto diferente, en la cual ya no sugerimos la actividad desarrollada por los sujetos a partir del análisis de los patrones de lesiones o irregularidades que presentan en el esqueleto, sino que tratamos de conocer si existe un patrón de huellas músculo-esqueléticas propias de una actividad bien conocida. Así, investigaremos si dicha actividad ocupacional afectó al esqueleto y de qué manera, lo cual permitiría una mejor interpretación de las lesiones observadas en los restos óseos antiguos y contemporáneos.

Debido a que en México tenemos una colección osteológica contemporánea con todos los datos requeridos fue posible plantear una investigación de este tipo. Se trata de la Colección Osteológica Mexicana San Nicolás Tolentino, que consta hasta el momento de 92 esqueletos con sus respectivas actas de defunción, las cuales brindan información muy importante, como es el sexo, la edad en el momento de la muerte, causa de muerte y actividad ocupacional, datos inexistentes en la mayoría de los estudios en osteología antropológica. En el presente estudio se analizan las marcas músculo-esqueléticas de un individuo perteneciente a esta colección ósea.

ANTECEDENTES

En la realización habitual de las diferentes actividades ocupacionales se necesita un tipo específico de habilidades y esfuerzos para poder realizadas; en consecuencia, el esqueleto humano refleja, de distintas maneras, al cabo de muchos años, la práctica de dicha actividad (Dutour 1986, Kennedy 1989, Stirland 1993). Esto tiene explicaciones en el ámbito de la biomecánica, que se encarga del estudio de la física del movimiento humano, integrando las fuerzas producidas por el cuerpo y las actuantes sobre el mismo, así como las consecuentes modificaciones o deformaciones que éste sufre (Adrian y Cooper 1995). El movimiento del cuerpo humano se define como el cambio de posición corporal de una o varias de sus partes. Estos movimientos son muy variados. La diversificación existe no sólo cuando diferentes sujetos ejecutan una misma secuencia de movimientos, sino también cuando un sujeto realiza la misma secuencia en diferentes ocasiones (Espinosa 1997). En respuesta al movimiento inducido por los grupos musculares, el esqueleto humano responde con una serie de transformaciones en su morfología. Aunque el sistema esquelético haya alcanzado su madurez, el hueso continúa remodelándose a lo largo de la vida y se adapta a las demandas mecánicas ejercidas sobre él (Bostrom *et al.* 2000).

Los procesos moleculares y celulares con los cuales responde el hueso al estrés mecánico son conocidos como Ley de Wolf, en la que se explica la respuesta que tienen los huesos ante presiones, habla de incrementos y de disminución de la masa ósea, dependiendo del tipo de presión sobre el hueso. Señala que existen remodelaciones en las áreas del hueso subcondral, muy vascularizadas para resistir el estrés, lo que provoca un reordenamiento en el sistema haversiano y trabecular en respuesta a los nuevos patrones de fuerzas de compresión y de estiramiento que, con el tiempo, pueden cambiar el grosor de la capa cortical e incluso formar exostosis de varios tipos. Menciona que el hueso al verse sometido a presiones aumenta y se crean tubérculos y crestas que, a su vez, afectan los músculos implicados. Tal aumento de tensión provoca que las áreas de inserción muscular manifiesten elevaciones o depresiones. La respuesta del hueso ante tal esfuerzo produce lo que se conoce como marcas de estrés músculo-esqueléticas

(Kennedy 1989, Hawkey y Merbs 1995, Bostrom *et al.* 2000, Chapman 2000, Haberland 2001).

MARCAS DE ESTRÉS MÚSCULO-ESQUELÉTICAS, ENTESOPATÍAS Y SINDESMOPATÍAS

Las marcas de estrés músculo-esqueléticas o marcas de ocupación corresponden a alteraciones localizadas en los sitios de inserción de músculos y ligamentos. En el primer caso, a las lesiones se les conoce con el nombre de entesopatías, refiriéndose al significado de sus raíces (*entheses* = sitios de inserción de tendones, y *pathos* = padecimiento), por lo que sería cualquier lesión localizada en los sitios de inserción de tendones. Por otra parte, las lesiones halladas en los sitios de inserción de ligamentos se conocen como sindesmopatías (Stirland 1998). En ambos casos las lesiones son el resultado de la sobre utilización diaria de paquetes musculares durante la constante realización de una actividad cotidiana y la permanencia por tiempo prolongado en una postura que provoca tensión en las articulaciones (Kennedy 1998). Es importante señalar esta diferenciación, ya que los tendones y ligamentos, aunque semejantes en su composición, tienen funciones diferentes. Los ligamentos mantienen unidos los huesos que forman una articulación, son especialmente resistentes y casi inextensibles, evitan luxaciones (Tortora y Anagnostakos 1993, Testut 1967); mientras que los tendones son las estructuras por medio de las cuales el músculo se inserta en el hueso y ejerce tracción al contraerse. Comúnmente el tendón se une al periostio y ocasionalmente se introduce un poco en el propio hueso (De Lara 2001).

Los tipos de lesiones que se pueden observar en los sitios de inserción de tendones son dos (Hawkey y Merbs 1995, Medrano 2001): por una parte, las lesiones que se observan por medio de un pozo o surco se conocen como entesopatías por estrés; su etiología es el resultado de pequeños microtraumatismos ocasionados por los sobre-esfuerzos repetitivos y constantes en las inserciones tendinosas, que causan pequeñas rasgaduras musculares en el periostio; con esto se interrumpe el abastecimiento de sangre, mismo que en ocasiones provoca, en caso de una suspensión prolongada, necrosis en el tejido óseo, generando

los pozos y surcos característicos de este tipo de entesopatía (Hawkey y Merbs 1995, Hawkey 1998, Medrano 2001).

El otro tipo de lesión, conocido como entesopatía con exostosis u osteofito, es el resultado de un macrotrauma, sobre todo en las fracturas violentas en las que se puede incorporar hueso nuevo al tejido muscular o ligamento, con lo que se provoca la formación de exostosis o un espolón óseo (Hawkey y Merbs 1995: 329; Hawkey 1998: 28-329; Medrano 2001: 3-4). No obstante, la formación de estas estructuras no sólo se encuentra asociada con traumatismos. Es muy conocido que la aparición de osteofitos está en íntima relación con el desgaste de las articulaciones, lo que podría ser consecuencia de la edad y/o de las fuertes actividades de los individuos. Además, podría tratarse de problemas endocrinos o metabólicos.

En los sitios de inserción de ligamentos también se observan las lesiones de pozo o surco y las de exostosis, nombrándolas sindesmopatía de surco o sindesmopatía de exostosis, según sea el caso.

LA MUESTRA

Durante marzo del año 2000, a través de una solicitud hecha a las autoridades de la delegación política Iztapalapa, así como a los representantes legales del panteón civil San Nicolás Tolentino y de acuerdo con el Reglamento de Cementerios del D. F., los alumnos del Proyecto de Investigación Formativa “El campo de la arqueología y la antropología forense en México: una propuesta intradisciplinaria”, coordinado por el profesor Talavera González, efectuaron la selección y exhumación de los primeros 12 individuos que conforman la colección ósea San Nicolás Tolentino. Como parte de los esqueletos recuperados se encuentra el individuo marcado como entierro número dos, quien presenta, según su acta de defunción, los siguientes datos:

Nombre: se omite.

Sexo: masculino.

Fecha de nacimiento: 31 de octubre de 1930.

Fecha de defunción: 7 de junio de 1992.

Edad: 62 años.

Estado civil: casado.

Ocupación: machetero en la central de abasto del D. F.

Causa de muerte: infarto al miocardio, hidrocefalia derivada de neurocisticercosis y cirrosis hepática.

El interés por trabajar con este esqueleto surgió a partir de las características que se observaron a primera vista durante el proceso de limpieza y del conocimiento de la ocupación que el individuo desarrollaba en vida, pues el oficio de machetero es una actividad muy antigua que se remonta a los llamados tlamemes, tamemes o tlamamas de los mercados del México prehispánico (Rojas 1998); además es un trabajo que requiere de mucha fuerza y destreza, aspectos que podrían verse reflejados en el esqueleto de quienes desarrollaron tales actividades.

METODOLOGÍA

Sobre el esqueleto procedente de la Colección San Nicolás Tolentino sabemos, por el registro de sus datos individuales, que su actividad ocupacional era la de machetero, por lo que se revisaron las marcas de estrés músculo-esqueléticas para conocer si hay un patrón que pueda caracterizar esta actividad en específico. Para lograr el objetivo fue necesario averiguar qué tipo de movimientos realizan las personas que se dedican a esta ocupación laboral, así como la musculatura que permite tales movimientos. Así, se procedió a recabar información acerca de las funciones que realizan los cargadores en una central de abasto e identificar los movimientos más repetitivos que ejecutan. Dicha información se obtuvo gracias a la video-grabación realizada en las instalaciones de la central de abasto de Ecatepec. De este modo se reconocieron a los principales músculos que permiten la realización de cada movimiento, se identificaron sus orígenes, sitios de inserción y funciones. Algunos de los principales movimientos observados se pueden consultar en el cuadro 1.

Una vez identificada la musculatura principal que permite la realización de los movimientos más repetitivos de los macheteros, se siguió la propuesta metodológica de varios autores para la evaluación de los marcadores de estrés músculo-esquelético. La propuesta consiste en evaluar los siguientes marcadores:

Robustez de los sitios de inserción muscular. Se evaluó siguiendo la metodología propuesta por Hawkey y Merbs (1995), consistente en *ranquear* el grado de robustez de los sitios de inserción muscular en los huesos:

R0 = No hay hueso o la zona a observar.

R1 = Desvanecida o ligera. La corteza es sólo ligeramente redondeada y frecuentemente visible con una luz fuerte; sin embargo, la elevación es aparente al toque, aunque no se han formado crestas ni rugosidades.

R2 = Moderada. La superficie cortical es dispar con una elevación en forma de monte fácilmente observable, no hay crestas ni rugosidades.

R3 = fuerte. La distinción es que ya se han formado crestas y rugosidades, frecuentemente puede aparecer una leve depresión entre las crestas.

Entesopatías y sindesmosis. Para registrar la existencia de entesopatías en el individuo número 2 de la Colección San Nicolás Tolentino, se tomaron en cuenta los sitios de inserción de los principales músculos que permiten la realización de los movimientos observados, se evaluaron las variables de las lesiones de surco o pocito y las provocadas por la formación de exostosis o espolones, siguiendo la propuesta de Hawkey y Merbs (1995) y Alfaro (2002).

Lesiones de estrés (facetas, pocitos o fisuras en el córtex). Se registraron en las cédulas gráficas con color azul y se le dio un grado.

S1 = lesión de surco ligero o pocito pequeño. Estos surcos pasan el córtex del hueso, dando una apariencia rugosa. Se considera ligero cuando es menor de 1mm.

S2 = lesión de surco moderado con una profundidad mayor a 1mm, pero menor a 3mm.

S3 = lesión de surco muy marcado, en donde se puede observar una profundidad mayor a 3mm y una longitud de 5mm.

Lesiones de osificación o exostosis (formación de hueso nuevo en el sitio de inserción de ligamentos o tejido muscular). Este tipo de lesión se registrará con color rojo en las cédulas gráficas y también se le asignará un grado siguiendo el modelo de Hawkey y Merbs (1995).

O1 = osificación o exostosis desvanecida, la cual tiene forma redondeada y no se extiende más de 2 mm de la superficie del hueso.

O2 = exostosis moderada que presenta diversas formas; se extiende más de 2 mm y menos de 5 mm.

O3 = exostosis fuerte. La formación de hueso es muy evidente y se extiende más de 5 mm.

En cuanto a las sindesmopatías, se tomaron en cuenta las articulaciones llamadas diartrosis y se evaluaron las mismas variables. En las cédulas gráficas se registraron con color azul y también recibieron un grado.

Lesiones degenerativas del tejido articular. Este marcador se evaluó en las articulaciones del hombro, codo, muñeca, cadera, rodilla y vértebras, siguiendo la propuesta planteada por Walker y Hollimon (1988), y quedó registrado con color naranja. Cabe mencionar que, aunque en otros estudios se excluyen los esqueletos de personas mayores de 45 años de edad, en la evaluación de este marcador, por ser en muchos casos un factor propio de la edad, debe recordarse que la actividad física interviene en gran medida en este tipo de lesiones. Por lo anterior, en el presente estudio sí se tomaron en cuenta las lesiones del tejido articular.

0 = no hay evidencia de artritis.

1 = presencia de porosidad en la superficie articular que indica rompimiento del cartílago articular o eburnación.

2 = presencia de ostefitos ligeros a moderados en los márgenes de la superficie articular.

3 = presencia de ostefitos moderados en los márgenes de la superficie articular.

4 = presencia de ostefitos avanzados en los márgenes de la superficie articular.

Lesiones en la columna. Este indicador también se registró en la cédula correspondiente, especificando qué tipo de lesión es la que se presenta (nódulos de Schmorl y vértebras colapsadas). El color utilizado fue el verde.

Facetas extras. En las cédulas se indicó el sitio del hueso donde se encuentran.

Traumatismos y fracturas. Se registraron con color morado.

Características métricas. En los huesos largos se ha detectado una asimetría en tamaño y volumen, la cual ha sido relacionada con la utilización preferencial de una extremidad al realizar una actividad (Borgonini y Repetto 1986, Stirland 1993). Por tal motivo, las medidas de los huesos largos del individuo número dos se tomaron con el instrumental adecuado y se registraron en cédulas métricas; además, se calcularon los correspondientes índices y se compararon las extremidades derechas con las izquierdas con la finalidad de encontrar diferencias.

Los resultados de la evaluación visual de los diferentes marcadores se registraron en cédulas gráficas diseñadas por Buikstra y Ubelaker (1994), que fueron modificadas para cubrir el objetivo del presente estudio.

RESULTADOS

El entierro número dos es un esqueleto casi completo que, en general, se encuentra en buen estado de conservación. En algunos huesos presenta manchas de color café oscuro, debidas al proceso tafonómico ocasionado por el ataúd de madera en el que se encontraba. De acuerdo con el acta de defunción, el esqueleto corresponde a un individuo del sexo masculino de 62 años de edad en el momento de la muerte, que ocurrió el día 7 de junio de 1992 a causa de un infarto al miocardio, hidrocefalia derivada de neurocisticercosis y cirrosis hepática. El individuo tenía una estatura de 1.65 m (estimada a partir de la propuesta de Del Ángel y Cisneros 1991).

De acuerdo con el análisis de los videos grabados en la central de abasto, se identificaron los movimientos más repetitivos, así como los paquetes musculares que permiten tales movimientos, sus sitios de origen y de inserción. En el cuadro 1 se presentan los resultados.

A partir del registro de los marcadores de estrés músculo-esquelético observados en los huesos que conforman el entierro número 2, se constató que éstos están constituidos por entesopatías, sindesmo-patías, nódulos de Schmorl y osteoartritis en las articulaciones de diartrodia. Los resultados del análisis osteológico se pueden consultar en el cuadro 2.

Cuadro 1

Se muestran sólo algunos movimientos observados, principales músculos que permiten tal movimiento, su origen y sus sitios de inserción

<i>Movimiento observado</i>	<i>Músculos principales</i>	<i>Origen</i>	<i>Sitios de inserción</i>
Inclinación lateral, rotación y flexión del cuello	Esternocleidomastoideo	Manubrio del esternón	Apófisis mastoides y línea curva superior del occipital y tercio medio de la clavícula
	Músculos suboccipitales (recto anterior menor, lateral, oblicuo menor y mayor, recto posterior)	Atlas	Hueso occipital por delante del cóndilo occipital
Flexión del tronco	Recto del abdomen	Apófisis xifoides del esternón	Borde superior del pubis
	Psoas mayor y menor	Apófisis transversas y cuerpos de la I-IV vértebra lumbar	Trocánter menor (fémur)
Extensión del tronco	Aductor menor	Sínfisis púbica e isquión	Línea áspera (fémur)
	Dorsal largo	Sacroespinal	Apófisis transversas de todas las dorsales
	Glúteo mayor	Cresta ilíaca	Vía iliotibial de la fascia lata y la tuberosidad glútea del fémur
	Aductor mayor	Sínfisis púbica e isquión	Línea áspera
Rotación del tronco	Oblicuo mayor	Cara externa de la VI a la XII costilla	Cresta ilíaca, borde anteroinferior del ilion
	Oblicuo menor	Zona intermedia de los dos tercios anteriores de la cresta ilíaca y los dos tercios externos del arco crural	Borde inferior de las tres últimas costillas
Elevación de la cintura escapulohumeral	trapezio	Línea curva superior del occipital, ligamento cervical posterior y supraespinoso (hasta la XI vértebra dorsal)	Tercio externo de la clavícula y borde superior de la espina de la escápula
	Ligamento costo clavicular	Cartilago y extremo distal de la primera costilla	Extremo esternal de la clavícula en la cara posterior

Cuadro 1 (continuación)

Se muestran sólo algunos movimientos observados, principales músculos que permiten tal movimiento, su origen y sus sitios de inserción

<i>Movimiento observado</i>	<i>Músculos principales</i>	<i>Origen</i>	<i>Sitios de inserción</i>
Descenso de la cintura escapulohumeral	Pectoral mayor	2/3 medios de la clavícula, cara anterior del esternón y 1-7 cartílago costal	Labio lateral de la corredera bicipital del húmero
	Subclavio	Cara interior de la clavícula	1 costilla
	Serrato mayor	Cara externa de la I-IX costillas	Borde vertebral de la escápula
	trapecio	Línea curva superior del occipital, ligamento cervical posterior y supraespinoso (hasta la XI vértebra dorsal)	Tercio externo de la clavícula y borde superior de la espina de la escápula
	Ligamento costo clavicular	Cartílago y extremo distal de la primera costilla	Extremo esternal de la clavícula en la cara posterior
	Subescapular	Cara anterior del omóplato en la fosa subescapular	Troquin del húmero (tubérculo menor)
Flexión del brazo sobre el antebrazo	Bíceps braquial	Apófisis coracoides de la escápula (porción corta) y tuberosidad supraglenoidea	Tuberosidad bicipital del radio y aponeurosis bicipital
	Braquial anterior	Cara anterior, media y lateral del húmero, en su mitad inferior	Apófisis coronoides del cúbito
Extensión del brazo sobre el antebrazo	Tríceps braquial	Tuberosidad subglenoidea de la escápula (porción larga), cara posterior del húmero por encima del canal radial (vasto externo)	Cara posterior del olécranon (cúbito)
	Ancóneo	Cara posterior del epicóndilo	Zona proximal del borde posterior del cúbito
Flexión de las piernas	semitendinoso	Tuberosidad isquiática	Cara medial de la tibia
	Semimembranoso	Tuberosidad isquiática	Cara posterior del cóndilo tibial interno
	Bíceps femoral o crural	La porción larga nace en la tuberosidad isquiática y la corta en la mitad de la línea áspera del fémur	Cabeza del peroné

Cuadro 1 (continuación)

Se muestran sólo algunos movimientos observados, principales músculos que permiten tal movimiento, su origen y sus sitios de inserción

<i>Movimiento observado</i>	<i>Músculos principales</i>	<i>Origen</i>	<i>Sitios de inserción</i>
Extensión de las piernas	Cuadríceps femoral, recto anterior, vasto interno, vasto externo, crural	El recto anterior se origina en la espina ilíaca antero inferior, el vasto interno y externo, en la línea áspera, y el crural en el tercio proximal anterior del fémur	Tuberosidad anterior de la tibia promedio del tendón común y del tendón rotuliano

Fuente:

Fucci, Sergio, 1995. *Biomecánica del aparato locomotor aplicada al acondicionamiento muscular*, Mosby/Doyma libros, Barcelona, España.

Tortora, Gerard J. y Nicholas P. Anagnostakos, 1993. *Principios de anatomía y fisiología*, Editorial Harla, México.

Cuadro 2

Resumen de las principales marcas músculo-esqueléticas encontradas en el esqueleto número 2 de la colección osteológica San Nicolás Tolentino de acuerdo con su región anatómica.

<i>Región anatómica</i>	<i>Sitios de inserción muscular evaluados</i>	<i>Sitios de inserción de ligamentos evaluados. Articulación evaluada</i>	<i>Lesiones encontradas lado derecho</i>	<i>Lesiones encontradas lado izquierdo</i>
En cráneo	Esternocleidomastoideo Suboccipitales		Fr. Ee tipo 3. Rd. Ee tipo 2.	Rd. Ee tipo 1 Rd. Ee tipo 2
En clavícula	Esternocleidomastoideo Trapezio	En sus dos puntos de articulación Ligamento costoclavicular	O tipo 1 Rd Rm. Ee tipo 2 Fr. Sp tipo 3. Se tipo 1	O tipo 1 Rd. Ee tipo 2 Rm. Ee tipo 2 Fr. Sp tipo 3. Se tipo 1
En omóplato	Trapezio Serrato mayor Angular del omóplato		Rm. Ee tipo 1 Rm. Ee tipo 1 Rd. Ee tipo 1	Fr. Ee tipo 1 Rm. Ee tipo 1 Rd. Ee tipo 1
En esternón		Cartílagos costales	Se tipo 3	Se tipo 3
En húmero	Pectoral mayor Deltoides Redondo mayor Redondo menor Dorsal ancho Infraespinoso Subescapular	Articulación del hombro	Fr. Ee tipo 2. O tipo 1 Fr. Ee tipo 1 Rm. Ee tipo 1 Fr. Ep tipo 2 Rm. Ee tipo 1 Fr. Ep tipo 1 Fr. Ee tipo 1	Fr. Ee tipo 2. O tipo 1 Rm. Ee tipo 1 Rm. Ep tipo 1 Rd Rm. Ee tipo 1 Rm Fr

Cuadro 2 (continuación)
**Resumen de las principales marcas músculo-esqueléticas encontradas
 en el esqueleto número 2 de la colección osteológica San Nicolás
 Tolentino de acuerdo con su región anatómica.**

Región anatómica	Sitios de inserción muscular evaluados	Sitios de inserción de ligamentos evaluados. Articulación evaluada	Lesiones encontradas lado derecho	Lesiones encontradas lado izquierdo
En cúbito	Braquial anterior		Fr. Ee tipo 1. Ep tipo2	Rm. Ep tipo 1
	Tríceps braquial Ancóneo		Fr. Ee tipo 3	Fr. Ee tipo 2
			Rm. Ee tipo 1	Rm. Ee tipo 1
		Ligamento de Weitbrecht	Fr. Sp tipo 2 y Se. tipo 1	Fr. Sp tipo 1
		Ligamento externo haz medio y posterior	Se. tipo 2	Se. tipo 1
	Ligamento radio cubital	Se. tipo 1	Se. tipo 2	
	Margen de la cavidad sigmoidea mayor	O. tipo 2	O. tipo 1	
En radio	Bíceps braquial		Fr. Ep. tipo 1. Ee. tipo 3	Rm. Ee. tipo 2
	Pronador redondo Pronador cuadrado Supinador corto		Fr. Ee. tipo 2	Fr. Ee. tipo 2
		Ligamento radio cubital	Rd. Rd. Se. tipo 3	Rd. Rd. Se. tipo 2
En ilíaco	Recto del abdomen		Rd.	No se encuentra el hueso
	Oblicuo mayor Oblicuo menor		Rm. Ee. tipo 1	
			Fr. Ee. tipo 2	
		Acetábulo	O. tipo 2	
		Haz superior del ligamento sacro ilíaco posterior	Fr. Se. tipo 3	
	Ligamento iliolumbar	Fr. Se. tipo 3		
	Ligamento sacrociático mayor	Fr. Se. tipo 3		
En fémur	Psoas mayor		Fr. Ee. tipo 2	Rm. Ee. tipo 1
	Psoas menor		Fr. Ee. tipo 2	Rm. Ee. tipo 1
	Aductor mayor		Fr Ee. tipo 2	Fr Ee. tipo 2
	Aductor menor		Fr Ee. tipo 2	Fr Ee. tipo 2
	Glúteo mayor		Fr. Ee. tipo 3	Fr. Ee. tipo 2
	Aductor mediano		Fr. Ee. tipo 2	Fr. Ee. tipo 2
		Ligamento redondo	Fr. Se. tipo 2	Fr. Se. tipo 1
		Ligamento iliopretrocantérico	Fr. Se. tipo 2	Fr. Se. tipo 1
	Ligamento iliopretrocantéreo	Fr. Se. tipo 2	Fr. Se. tipo 1	

Cuadro 2 (continuación)

Resumen de las principales marcas músculo-esqueléticas encontradas en el esqueleto número 2 de la colección osteológica San Nicolás Tolentino de acuerdo con su región anatómica.

Región anatómica	Sitios de inserción muscular evaluados	Sitios de inserción de ligamentos evaluados. Articulación evaluada	Lesiones encontradas lado derecho	Lesiones encontradas lado izquierdo
En rótula	Tendón del cuádriceps femoral		Fr Ee. tipo 3	Fr Ee. tipo 3
En tibia	Recto anterior del cuádriceps Semitendinoso Semimembranoso Cuádriceps femoral Tendón rotuliano	Ligamento anterior de la articulación tibioperonea	Rd. Rd Rd Rd. Fr. Ee. tipo 1 Fr. Se. tipo 1	Rd. Rd. Rd. Rd. Fr. Ee. tipo 1 Fr. Se. tipo 1
En peroné	Bíceps femoral de porción larga Peroneo lateral largo		Rm. Fr.	Rm. Fr.
En calcáneo	Flexor largo del primer ортеjo Gastrocnemio Soleo Aductor del dedo grueso		Fr. Ee. tipo 1 Fr. Ee. tipo 2 Fr. Ee. tipo 2 Fr. Ee. tipo 3	Fr. Rd. Ee. tipo 1 Rd. Ee. tipo 1 Fr. Ee. tipo 3

Nomenclatura:

Fr = fuerte robustez en el sitio de inserción

Rm = robustez moderada

Rd = robustez desvanecida

Ee = entesopatía de exostosis

Ep = entesopatía de pozo

Se = sindesmopatía de exostosis

Sp = sindesmopatía de pozo

O = osteoartritis

Como se observa en el cuadro anterior, las sindesmopatías están presentes en diversos grados en algunos sitios de inserción de ligamentos, sobre todo en ambas clavículas, esternón, ilíaco derecho y en ambos fémures (figura 1).

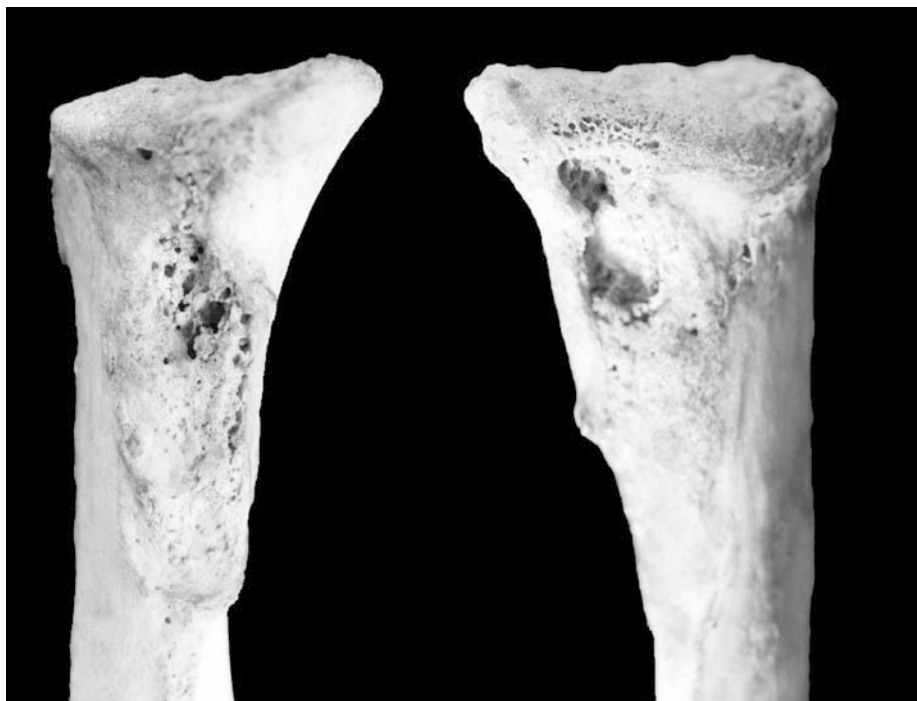


Figura 1. Clavículas derecha e izquierda. En ambas se observa sindesmopatía de pozo tipo 3 en el sitio de inserción del ligamento costoclavicular, así como sindesmopatía de exostosis.

Las entesopatías se han encontrado con mayor claridad en las extremidades superiores, donde es posible observar fuertes inserciones musculares, acompañadas, en ocasiones, de lesiones de exostosis en diversos grados. No obstante, se pudo encontrar entesopatías en las rótulas y en los calcáneos (figura 2 y cuadro 2).

Por otra parte, los nódulos de Schmorl se hallaron en varias vértebras dorsales, sobre todo en las inferiores. Además, se pudo observar, en algunas ocasiones, aplastamiento vertebral en cervicales y lumbares (cuadro 3).

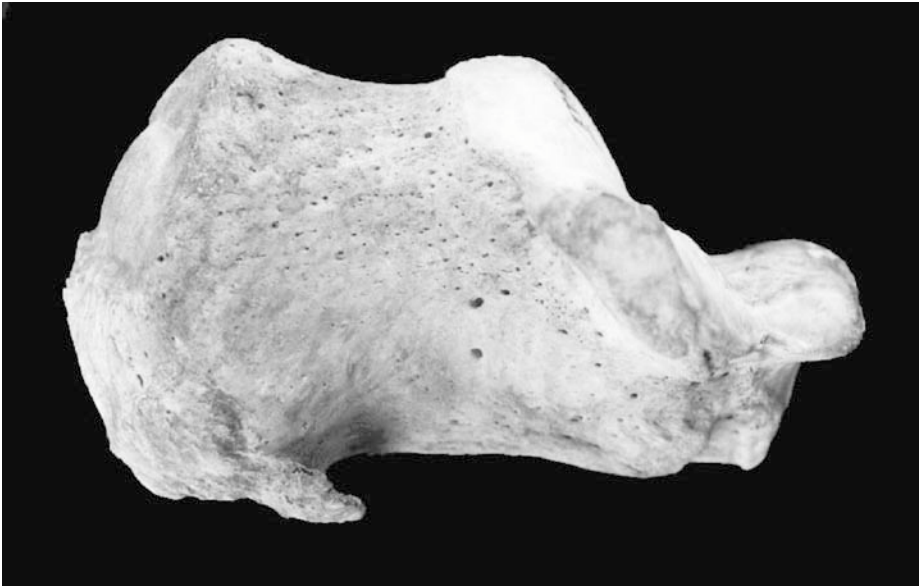


Figura 2. Calcáneo izquierdo con entesopatía de fuerte exostosis conocida como fascitis plantar, o comúnmente como espolón calcáneo.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La actividad ocupacional de cargador, machetero o estibador se registra en la historia mexicana desde tiempos prehispánicos. En aquel tiempo las personas que desempeñaban tal oficio eran llamados *tlamemes* o *tlamamas* y más tarde, en la época de la colonia, les llamaban *gana panes* (Castillo 1997). Hoy en día, los herederos de esta actividad laboran en las centrales de abasto popular de los estados de la República Mexicana, en algunos mercados locales de varias poblaciones del país, y en donde sea necesario acomodar y transportar cualquier tipo de mercancías. A lo largo de su historia, los macheteros se han caracterizado por poseer habilidades para cargar y trasladar grandes pesos, utilizando, en la mayoría de las ocasiones, su propio cuerpo como herramienta de trabajo. El desarrollo de tal actividad ocupacional implica grandes esfuerzos de la musculatura y del esqueleto de quien la realiza, sometiendo al cuerpo al sobre uso de algunas partes corporales y su musculatura. (figura 3).

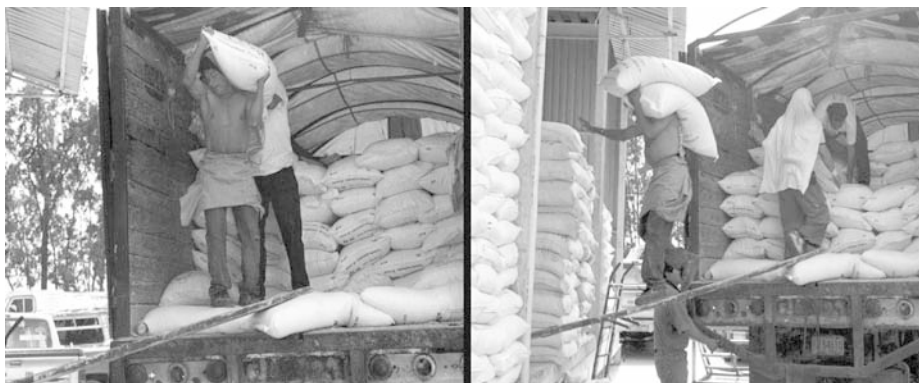


Figura 3. Macheteros descargando siete toneladas de azúcar en bultos de 50 kg.

Este ejercicio excesivo tiene repercusiones en el cuerpo, que se plasman en los resultados obtenidos en el estudio del individuo número dos de la colección osteológica San Nicolás Tolentino, en el cual se pueden observar fuertes y moderadas entesopatías y sindesmopatías de surco y de exostosis, sobre todo en las extremidades superiores, cintura escapular y columna vertebral. En esta última región se registraron, además, otras lesiones, como los nódulos de Schmorl y aplastamiento del cuerpo vertebral; lo que refleja un trabajo intenso desde edad muy temprana.

Las marcas halladas se pueden relacionar con la carga de objetos pesados, especialmente en los hombros y en la espalda, se observa esto; a través de las fuertes inserciones musculares en el cráneo, clavículas y esternón, acompañadas de nódulos de Schmorl en las últimas vértebras torácicas y primeras lumbares, así como de aplastamiento del cuerpo vertebral y presencia de osteofitos moderados y marcados. Además, se encontró que las extremidades superiores presentan también fuertes inserciones musculares, principalmente en los húmeros, los cuales incluso muestran entesopatías de exostosis. Tales marcas músculo-esqueléticas se relacionan con el acarreo de objetos pesados con los brazos; por ejemplo, cuando un individuo carga un costal desde el piso hacia el hombro, o cuando mueve algún otro objeto de un sitio a otro extendiendo y flexionando los brazos. Cabe mencionar que la extremidad superior y la cintura escapular del lado derecho presentaron inserciones musculares y alteraciones mucho más evidentes que en el lado izquierdo. Esta información hace pensar que el individuo utilizaba con mayor fre-

cuencia e intensidad su lado derecho. Dicha idea se encuentra reforzada por algunos otros marcadores, como la columna vertebral presenta una inclinación hacia el lado izquierdo. Tal vez esto sea ocasionado, entre otras cosas, por la inclinación lateral del tronco que hacen los trabajadores cuando cargan un bulto sobre su hombro derecho, lo cual se pudo comprobar con las observaciones hechas en la central de abasto.

En las extremidades inferiores también se encuentran diferencias; por ejemplo, en el fémur derecho se pueden identificar inserciones musculares más marcadas que en el izquierdo, al igual que en tibias y en huesos del pie.

Otras lesiones se relacionan con el hecho de permanecer durante mucho tiempo en cuclillas durante la realización de ciertas actividades. Aunque en la bibliografía se reporta este patrón con facetas extras en fémur, rotulas y tibias, en este caso sólo se presentan facetas en ambas rótulas. Por último, las excrescencias óseas presentes en los calcáneos están íntimamente relacionadas con la acción de caminar largos tramos de difícil acceso, y aunque los tramos que caminan los macheteros no son muy largos, muchas veces sí son difíciles. Además, hay que tomar en cuenta que gran parte del tiempo trasladan pesadas mercancías, lo que contribuiría a la aparición de los espolones encontrados.

En lo que se refiere a las patologías encontradas, como la osteoartritis, se puede decir que es ligera, y podría ser consecuencia de la edad. Pero, conociendo la intensa actividad que estas personas realizan, las articulaciones deben sufrir una constante “fricción”, lo que ayudaría a la aparición de esta porosidad en los huesos (Lai y Novell 1992, Aufderheide y Rodríguez 1998). Por otra parte, las secuelas de espongio hiperostosis y cribra orbitalia probablemente fueron ocasionadas por anemia; la deficiencia de hierro se relaciona con un proceso de parasitosis padecido durante la infancia (Stuart-Macadam 1992, Schultz 2001). Como ya se mencionó, el individuo padecía de hidrocefalia derivada de una neurocisticercosis, debida a la ingestión de huevecillos de larvas *Taenia solium*, las cuales afectan sobre todo al hombre y al cerdo. Posiblemente el individuo padecía convulsiones ocasionadas por la enfermedad. Como tratamiento le practicaron una cirugía descompresiva, de derivación del líquido cefalorraquídeo, y/o de extirpación de los parásitos (Aluja y Escobar 1990).

Este individuo, debido a sus padecimientos de hidrocefalia y osteoartritis, probablemente quedó imposibilitado para seguir trabajando como machetero, por lo que debió dejar el oficio mucho antes de morir. No podemos decir que tal patología tenga una relación directa con la actividad ocupacional del individuo, pero sí se puede mencionar que durante los recorridos realizados en la central de abasto se observó que con frecuencia la mayoría de los trabajadores consumen carne de puerco, que en mayor medida causa la cisticercosis.

La información etnográfica y osteológica revela que el individuo en cuestión pertenecía a una clase económica baja, ya que, por lo general, las personas que se dedican a este tipo de ocupación provienen de las provincias de la república y carecen de estudios, por lo que laborar en un mercado o central de abastos como machetero es una alternativa, ya que el oficio no requiere de preparación, sólo habilidad y fuerza.

Por otra parte, el esqueleto no mostró traumatismos, únicamente se identificaron en el cráneo, por lo que no se consideran relativos a la actividad ocupacional de los cargadores.

La nueva técnica utilizada en el presente trabajo ofreció resultados satisfactorios, ya que se pudo encontrar un patrón de marcas músculo-esqueléticas bien definido para la actividad ocupacional del machetero. Además, se incluye una propuesta novedosa dentro del análisis de la actividad ocupacional de los individuos, la cual conlleva un estudio biomecánico del movimiento de machetero. Este análisis constituye por sí solo un tema de gran interés, por lo que es preferible abordarlo ampliamente en otra ocasión, razón por lo que en este trabajo no se incluyen los resultados. Sin embargo, se puede mencionar que con esta técnica es posible realizar ciertas comparaciones entre un sujeto que en el pasado se desempeñó como machetero y una persona que en la actualidad ejerce la misma actividad.

REFERENCIAS

- ADRIAN, MARLENE J. Y JOHN M. COOPER
1995 *Biomechanics of human movement*, Second edition, Brown and Benchmark, EUA.

ALFARO CASTRO, MARTHA ELENA

- 2002 *Acercamiento a la vida cotidiana y actividades femeninas de un sector de la población colonial. Análisis de patrones de actividad*, tesis de licenciatura, Escuela Nacional de Antropología e Historia, México.

AUFDERHEIDE, ARTHUR C. Y MARTÍN CONRADO RODRÍGUEZ

- 1998 *The Cambridge Encyclopedia of Human Paleopathology*, Cambridge University Press, Inglaterra.

ÁNGEL ESCALONA, ANDRÉS DEL Y HÉCTOR B. CISNEROS

- 1991 Corrección de las ecuaciones de regresión para estimar la estatura elaboradas por S. Genovés (1966), manuscrito en archivo, Instituto de Investigaciones Antropológicas, UNAM, México.

ALUJA, ALINE, ALONSO ESCOBAR

- 1990 *Cisticercosis. Una recopilación actualizada de los conocimientos básicos para el manejo y control de la cisticercosis causada por taeniasolium*, CFE, Biblioteca de la salud: 13-73.

BORGOGNINI, TARLI Y E. REPETTO

- 1986 Skeletal indicators of subsistence patterns and activity regime in the Mesolithic sample from Grotta dell'Úzzo Trapani, Sicily: a case study, *Human evolution*, 1(4): 331-352, EUA.

BOSTROM, M. P. G., A. BOSKEY, J. K. KAUFMAN, T. A. EINHORN

- 2000 Form and function of bone, *Orthopaedic basic science, biology and biomechanics of the musculoskeletal system*, Second edition, American Academy of Orthopaedic Surgeons: 331-332.

BUIKSTRA, JANE E. Y DOUGLAS H. UBELAKER

- 1994 *Standards. For data collection from human skeletal remains*, Survey Research Series no. 44, Fayetteville, Arkansas, EUA.

CASTILLO NECHAR, MARCELINO

- 1997 *El tianguis de Toluca: una reminiscencia de los mercados prehispánicos*, Colección Cuadernos de Cultura Universitaria, no. 10.

CHAPMAN, M. W.

- 2000 *Operative orthopaedics*, Lippincot Company, Philadelphia, EUA.

DOTUOR, O.

- 1986 Enthesopathies (lesions of muscular insertions) as indicators of Neolithic Saharan populations, *American journal of physical anthropology*, 71: 221-224, EUA.

ESPINOSA SÁNCHEZ, MATILDE

- 1997 Biomecánica: análisis del movimiento del cuerpo humano, *Antropología física latinoamericana*, no. 1, UNAM, México.

FUCCI, SERGIO

- 1995 *Biomecánica del aparato locomotor aplicada al acondicionamiento muscular*, Mosby/Doyma libros, Barcelona, España.

HABERLAD, M.

- 2001 Brain and bone: central regulation of bone mass: a new paradigm in skeletal biology, *J. Bone and joint sur am.*, vol. 83-A, no. 12: 1871-1872.

HAWKEY, E. DIANE Y F. CHARLES MERBS

- 1995 Activity-induced musculoskeletal stress markers (MSM) and subsistence strategy changes among ancient Hudson Bay Eskimos, *International journal of osteoarchaeology*, 5: 324-338.

HAWKEY E., DIANE

- 1998 Disability, compassion and the skeletal record: using musculoskeletal stress markers (MSM) to construct an osteobiography from early New Mexico, *International journal of osteoarchaeology*, 8: 326-340.

KENNEDY A. R., KENNETH

- 1989 Skeletal markers of occupational stress, *Reconstruction of life from the skeleton*, Alan R. Liss, Inc.: 129-160.
- 1998 Markers of occupational stress: conspectus and prognosis of research, *International journal of osteoarchaeology*, 8: 305-310.

LAI, PING Y NANCY C. LOVELL

- 1992 Skeletal markers of occupational stress in the fur trade: a case study from Hudson's Bay Company Fur Trade Post, *International journal of osteoarchaeology*, 2: 221-234, EUA.

LARA GALINDO, SALVADOR, DELA. ÁLVAREZ Y G. GALARZA

- 2001 *Anatomía Humana. Unidad 1 fascículo 1. Generalidades de anatomía humana*, Universidad Autónoma de México, México, D. F.

MEDRANO ENRÍQUEZ, ANGÉLICA M.

- 2001 Entesopatías: un indicador de la actividad ocupacional en restos óseos, ponencia presentada en el *XI Congreso Internacional de Antropología Física Juan Comas*, Orizaba, Veracruz, México.

ROJAS, JOSÉ LUIS

- 1998 *México Tenochtitlan. Economía y sociedad en el siglo XVI*, Fondo de Cultura Económica, México.

SCHULTZ, M.

- 2001 Paleohistopathology of bone: a new approach to the study of ancient diseases, *Yearbook of physical anthropology*, vol. 44.

STIRLAND, A. J.

- 1998 *Diagnosis of occupationally related paleopathology: can it be done? Human paleopathology. Current syntheses and future options*, Smithsonian Institution Press, Londres: 40-47.
- 1993 Asymmetry and activity-related change in the mael humerus, *International journal of osteoarchaeology*, 3: 103-113.

STUART-MACADAM, P.

- 1992 Porotic hyperostosis: a new perspective, *American journal of physical anthropology*, no. 87, EUA.

TESTUT, L. Y A. LATARJET

- 1967 *Tratado de anatomía humana*, tomo I, Ed. Salvat, S. A.

TORTORA, GERARD J. Y NICHOLAS P. ANAGNOSTAKOS

- 1993 *Principios de anatomía y fisiología*, Ed. Harla, México.

WALKER, P. L. Y S. E. HOLLIMON

- 1988 Changes in osteoarthritis associated with the development of a maritime ecology among southern california indians, *International journal of anthropology*, 4(3) : 171-183, EUA.

