

## Canvis en les microestructures dels ossos

02/2013 - **Antropologia**. La tesi doctoral "The use of spectroscopy and diffraction techniques in the study of bones and implications in anthropology, paleontology and forensic sciences", de Giampaolo Piga, de la Unitat d'Antropologia Biològica del Departament de Biologia Animal, Biologia Vegetal i Ecologia de la UAB, ha tractat l'anàlisi i diferenciació dels canvis en les estructures microscòpiques en els ossos cremats i fòssils a causa del tractament tèrmic i/o dels processos de sedimentació i fòssilització. Aquest anàlisi pot permetre determinar, per exemple, si un os ha estat cremat i com a conseqüència si va ser part d'un ritus funerari.



Figura 1: Mostra d'ossos humans amb modificacions en el color, la textura i la morfologia que es podrien interpretar com alteracions per exposició al calor.

En el desenvolupament de la present tesi s'han tractat dos temes diferents encara que molt relacionats: l'anàlisi i diferenciació dels canvis microestructurals en els ossos a causa del tractament tèrmic i/o dels processos de sedimentació i fòssilització. Durant l'estudi de diferents mostres d'esquelets humans, s'ha observat que alguns ossos mostren modificacions en el color, la textura i morfologia que es podrien interpretar com alteracions per exposició al calor (Figura 1).

No obstant això, aquesta modificació del color també pot ser deguda a la interacció entre l'os i els diversos materials ambientals. Després de l'enterrament, l'os pot alterar-se i pot canviar de color com a conseqüència de la composició del sòl, el pH del sediment, la temperatura o la humitat, i els canvis poden ocórrer tant en el teixit ossi com en la substitució iònica. Per tant, es necessiten tècniques que ens permetin distingir entre les modificacions causades per la sedimentació i aquelles causades pel tractament tèrmic i, si és possible, que diferenciïn les diverses exposicions tèrmiques parcials. A més, atès que els materials esquelètics humans que mostren aquest tipus de tractament són únics, aquestes tècniques han de ser el menys destructives possibles. Per fer front a aquest problema es van utilitzar diferents tècniques fisicoquímiques i espectroscòpiques (XRD, FT-IR) que han produït resultats importants, que es poden aplicar en diferents contextos forenses, arqueològics i paleontològics.

En relació als ossos cremats, l'anàlisi dels diferents contextos amb ossos cremats ens permeten afirmar que les tècniques fisicoquímiques descrites aquí (XRD, FT-IR) es poden utilitzar per a determinar de manera molt precisa els canvis dels cristalls durant l'escalfament, proporcionant així un mitjà addicional de determinar els efectes del tractament tèrmic sobre l'hidroxiapatita, un mineral que forma els ossos, i detectar pràctiques de cremació en els registres forenses i arqueològics. Així doncs la combinació de tècniques de XRD, FT-IR i SAXS constitueix una poderosa eina per avaluar si els ossos s'han sotmès al foc i, amb una fiabilitat bastant bona, a quina temperatura. L'aplicació d'aquestes tècniques al context arqueològic és útil per verificar si un os s'ha cremat o no, trobar explicacions a alguns ritus funeraris específics, obtenir un rang de temperatura raonablement precisa, determinar l'homogeneïtat de la temperatura en tot l'esquelet i la seva durada.

Tot i el seu innegable poder en l'estudi dels canvis dels cristalls d'hidroxiapatita, no és possible distingir fàcilment els ossos animals i humans sobre la base dels patrons de difracció ja que s'han de tenir en compte un gran nombre de variables. Per tant, la possibilitat aquesta l'ús d'aquestes tècniques per distingir ossos d'animals i humans s'ha de tractar amb precaució. En relació amb l'anàlisi d'ossos fòssils, es pot concloure que les investigacions conjuntes i les anàlisis amb FT-IR, XRD i XRF proporcionen informació dels canvis *post mortem* als que els ossos fòssils han estat sotmesos durant els temps geològics. Cal tenir en compte que la cristal·lització deguda al temps transcorregut es solapa amb altres factors que depenen de la formació geològica i que poden inhibir o potenciar el procés. La variabilitat extrema dels valors mitjans dels cristalls de francolita suggereix que la correlació entre els índexs de cristal·lització i l'edat òssia s'ha de considerar amb precaució òbvia.

Giampaolo Piga

Departament de Biologia Animal, de Biologia Vegetal i d'Ecologia

"The use of spectroscopy and diffraction techniques in the study of bones and implications in anthropology, paleontology and forensic sciences", tesi doctoral llegida al Departament de Biologia Animal, Biologia Vegetal i Ecologia de la UAB, per Giampaolo Piga.