

Aplicació de la tomografia computada a l'estudi dels cranis fòssils humans

Les tècniques radiogràfiques han estat utilitzades en paleoantropologia i anatomia comparada des del descobriment dels raigs X per Röntgen el 1895. El gran desenvolupament aconseguit en aquestes tecnologies, com ara la tomografia computada (TC), permet actualment fer estudis molt complets dels cranis fòssils i de les seves cavitats internes, que abans eren inaccessibles, fet que n'afavoreix la preservació i ajuda a mantenir l'estat de conservació.

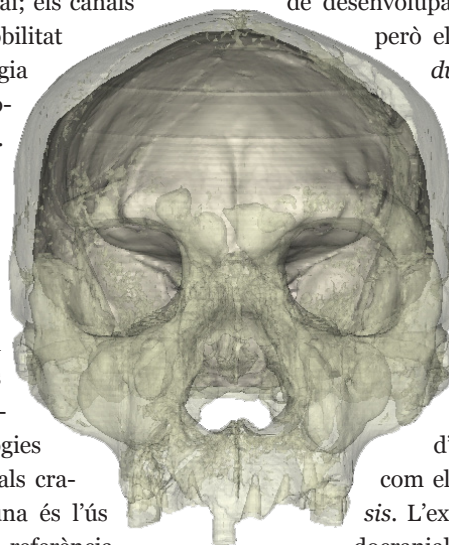
Després del descobriment dels raigs X, la radiografia es va aplicar a l'estudi de les noves restes fòssils, com ara les restes de neandertals de Krapina o la mandíbula de Mauer. Primer, per estudiar arrels dentals, però posteriorment es va aplicar en cranis complets per visualitzar la pneumatització en els exemplars *Homo erectus* descoberts en les dècades dels anys vint i trenta del segle XX a la Xina. Durant la Primera Guerra Mundial es van solucionar les deficiències de la radiografia convencional en desenvolupar un mètode més complet, anomenat *tomografia*. Durant la Segona Guerra Mundial hi va haver un important progrés tecnològic que va permetre un increment de la potència de les computadores usades per l'exèrcit. La combinació d'ambdues tecnologies va donar lloc a la tomografia computada (TC), una tècnica que va gaudir d'un gran impuls en la dècada dels anys setanta gràcies a Allan M. Cormack i Godfrey Hounsfield, que van rebre el Premi Nobel de Medicina el 1979. El ràpid desenvolupament d'aquesta tècnica va fer que s'apliqués intel·ligentment a la paleontologia, fins a convertir-se en un instrument molt subtil per estudiar els fòssils en general.

Al llarg de la dècada dels vuitanta, un grup de científics va començar a aplicar els avenços de la TC en 2D i 3D per estudiar l'interior dels cranis fòssils, fet que va possibilitar múltiples estudis de regions endocranials —com les cavitats dels sins i el laberint ossi—, la reconstrucció dels motlles cerebrals i de cranis incomplets, l'extracció de material fòssil encaixat a la matriu i la manipulació virtual dels fòs-

sils. Tot això permetia aconseguir un nivell d'exploració, visualització, avaluació i quantificació que abans era inabastable. El primer estudi d'un crani d'australopitec va ser el de Sts 5 (Mistress Pless) el 1989. L'aplicació d'aquesta tècnica va evidenciar la morfologia òssia interna del crani de l'*Australopithecus africanus*, que fins en aquell moment només s'havia descrit externament. A més de descriure la tècnica de la TC, els autors parlen de la possibilitat de reconstruir diverses característiques funcionals de l'individu, ja que la valoració de la base del crani pot ajudar a reconstruir la forma de la faringe i la posició de la laringe, fet que permetria conèixer-ne les habilitats vocals. Alhora, les estructures intratemporals donarien indicacions de la posició original del cap en l'espai; els canals nerviosos, de la mobilitat facial, i la morfologia de l'oïda, de les propietats acústiques. Altres australopitecs, com el crani parcial MLD 37/38 o el Stw 505, han estat reconstruïts i se n'han calculat els volums endocranials utilitzant dues metodologies molt comunes per als cranis incomplets. L'una és l'ús d'una població de referència amb exemplars complets, i l'altra és l'ús del plànol sagital mitjà, que requereix almenys un costat del crani complet. Després de patir diverses reconstruccions físiques en el passat, totes incorrectes, el

neandertal Le Moustier 1 va ser finalment ben reconstruït gràcies a l'aplicació de la TC. Quelcom similar va succeir amb l'homínid més antic conegut, *Sahelanthropus tchadensis*, la deformació del qual va ser corregida gràcies a les tècniques virtuals.

És important en l'estudi de l'evolució humana comparar el desenvolupament i la velocitat de creixement de les diferents espècies. Per examinar l'estat de maduresa d'un individu es fan anàlisis dentals. D'aquesta manera, es pot estudiar la paleodemografia i el comportament social sobre la base de l'estat d'erupció dental. A més, l'esmalt dental dóna informació de la dieta i d'altres patrons de comportament. L'esmalt del nen de Taung mostra una afinitat important amb els patrons de desenvolupament dels ximpanzés, però el d'*Ardipithecus ramidus* ja dóna idea d'una dieta diferent de la d'aquests primats. Estudis de l'oïda interna, a més d'indicar característiques del comportament locomotor, han proporcionat conclusions sobre les capacitats auditives i vocals d'alguns grups fòssils, com els *Homo heidelbergensis*. L'examen dels motlles endocranials completen les anàlisis cranials d'un individu, fet que aporta informació sobre la morfologia i la mida cerebrals o sobre el volum i els vasos meníngis, aspectes importants en els estudis evolutius humans. |



Imatge: Reconstrucció virtual del crani 5 del jaciment de la Sima de los Huecos (Atapuerca), amb el seu motlle endocranià (vista frontal, al primer i quart en vista lateral, el segon).