

QUI ERA?

Estudi antropològic d'un esquelet humà

Nom: Jordi Creus Muncunill

Assessora: Rosa Pons Sayols

2n de Batxillerat Ciències de la Salut

Curs 2008/2009

IES La Garrotxa – Olot

ÍNDEX

1. Introducció

2. Objectius

3. Part teòrica

Anatomia general

Idea general de l'esquelet

Forma exterior dels ossos

Conformació interior i arquitectura dels ossos

Ossificació i desenvolupament dels ossos

Orientació del cos a l'espai

Descripció detallada dels ossos més significatius

El craniLa columna

El fèmur

L'húmer

La tíbia

El radi i el cúbit

El coxal

Dentició

Malalties dels ossos

Osteomalàcia i raquitisme

Malaltia de Paget

Osteomielitis

Osteoporosi

Tumors benignes d'os

Tumors malignes d'os

Fractura òssia

Pinçaments de la columna vertebral

Metodologia de recuperació, tractament i preparació de restes humanes

4. Metodologia

Diagnòstic de les restes òssies

Determinació del sexe d'un esquelet

Determinació de l'alçada d'un esquelet

Determinació de l'edat d'un esquelet

El fèmur

L'húmer

La tíbia

El radi i el cúbit

El coxal

El Crani

Dentició

Procediments seguits al llarg del treball

5. Resultats

Resultats obtinguts a partir de l'estada a l'empresa i a un laboratori antropològic

Resultats de l'esquelet

Determinació del sexe

Determinació de la robustesa

Determinació de l'alçada

Determinació de l'edat

Anomalies

Curiositats

Tractament postmòrtem

Opinió forense

Comparació de la metodologia antropològica i la metodologia forense

6. Conclusions

7. Bibliografia

8. Glossari

9. Agraïments

1. INTRODUCCIÓ

Des de sempre els humans hem volgut conèixer el màxim possible sobre els nostres avantpassats. Per tal d'estudiar-los i investigar-los s'analitzen totes les restes que ens han deixat, i si volem conèixer l'home, estudiarem els esquelets. La disciplina que els estudia és l'antropologia i aquest treball tracta de l'estudi antropològic d'un esquelet humà.

La idea d'estudiar un esquelet humà prové de que el centre on curso batxillerat científic posseeix un esquelet autèntic i complet. Aquest es va comprar a l'empresa Auzoux de París els anys vuitanta del segle passat amb finalitats didàctiques pels estudiants de formació professional de la família de sanitària. De l'esquelet no s'havia fet mai un estudi antropològic. Simplement hi havia una llegenda que deia que l'esquelet pertanyia a una monja o a un noi, però no existia cap estudi seriós. Com que el meu futur acadèmic el vull orientar cap a la investigació, aquest és un bon treball per començar a intentar descobrir alguna cosa, examinant atentament tot allò que ens pot donar informació.

Així doncs, en aquest treball s'ha intentat esbrinar el màxim de coses sobre un esquelet humà. Els temes principals de la investigació són la determinació del sexe, l'edat, l'alçada i la robustesa de l'individu al qual pertany l'esquelet, essent aquests temes els objectius juntament amb aprendre anatomia i realitzar una investigació profunda.

A més per facilitar la realització del treball vaig poder fer una estada a l'empresa, on vaig realitzar unes excavacions arqueològiques i vaig poder estar en un laboratori d'antropologia on vaig aprendre moltes coses, des d'anatomia fins a distingir una artrosi en una vèrtebra. L'estada al laboratori d'antropologia va ser clau per estudiar l'esquelet, ja que una antropòloga em va ajudar constantment a comprendre el més important sobre un esquelet, o sigui entendre el que ens diuen els ossos, com ho va fer també la meva assessora.

Per començar el treball, com tots els treballs de recerca, consta d'una part teòrica, en la qual hi ha una sèrie d'apartats que ens donen informació sobre l'anatomia humana. Aquesta part és imprescindible per a treball, ja que es necessiten certs coneixements d'aquest camp per tal de poder estudiar l'esquelet. Es descriuen també els ossos més importants per realitzar l'estudi. Finalment, per facilitar la comprensió de l'anatomia s'inclouen nombroses imatges, fent així aquest apartat el menys monòton possible. Dins d'aquesta mateixa part teòrica s'hi troben explicades les malalties que els humans sofrem amb més freqüència, explicades sense recrear-s'hi.

El següent apartat del treball és la metodologia, on s'explica detalladament què cal fer per a realitzar l'estudi antropològic d'un esquelet complet. O sigui, dividits per apartats, s'expliquen quins procediments cal seguir per determinar l'edat, el sexe i l'alçada d'un esquelet. L'explicació és detallada i tècnica però comprensible per a tothom amb un mínim de coneixements generals. També dins d'aquest apartat s'expliquen, dels ossos més significatius, les parts i característiques que ens donen informació per a realitzar l'estudi. Per finalitzar aquest apartat s'inclou un document en el qual s'expliquen els procediments seguits al llarg del treball.

Després de realitzar cadascun dels procediments s'han obtingut una sèrie de resultats, els quals han estat comentats amb claredat i moltes imatges per tal de fer-los entenedors. Els resultats estan dividits seguint l'ordre dels procediments i a més consten d'un apartat de curiositats i anomalies, que són resultats de l'estudi i que no tenen un apartat específic on incloure'ls. A part dels resultats obtinguts a partir de l'estudi antropològic de l'esquelet, hi ha els resultats que vaig poder obtenir en l'estada a l'empresa, comentant aspectes com la diferenciació d'un os jove o un os adult o la determinació del costats dels ossos.

El treball es finalitza amb les conclusions on es resumeix i recull tota la informació que s'ha obtingut realitzant el treball i un glossari on hi trobem definides les paraules més tècniques definides, que van sorgint al llarg del treball.

Al començament d'aquest curs va venir a l'institut el Dr. Narcís Bardalet (pediatre i forense) a explicar-nos l'ofici de forense. Aprofitant la seva presència al centre li vam demanar que mirés el nostre esquelet. Ell va acceptar i ens va fer una magnífica sessió pràctica a tots els alumnes de segon de batxillerat científic, fent la interpretació forense de l'esquelet.

Amb aquesta nova informació s'ha afegit un nou apartat als resultats que ens ha permès comparar les metodologies entre dos tècnics que tenen objectius diferents quan examinen unes restes humanes.

2. OBJECTIUS

Duent a terme aquest treball es volen complir els següents objectius:

- Aprendre anatomia humana.
- Conèixer com són els ossos i poder-los identificar.
- Aprendre quins són els ossos que ens donen més informació sobre l'individu.
- Veure com la majoria de coses que ens passen a la vida queden reflectides als ossos.
- Distingir el costat dels ossos.
- Distingir ossos adults d'ossos joves
- Distingir ossos que han sofert algun tipus de malaltia d'ossos sans.
- Determinar el sexe de l'esquelet. O sigui dir si era un home o una dona, amb el màxim de fiabilitat possible.
- Determinar l'edat. Concretar el màxim possible aquesta dada.
- Determinar la robustesa. O sigui, dir quina era la constitució física de l'individu, i a partir d'aquí també relacionar-ho amb el treball que havia fet al llarg de la seva vida.
- Determinar l'alçada que tenia l'individu en vida.
- Poder observar alguna patologia soferta i relacionar-la amb la seva vida.
- Conèixer al màxim de curiositats sobre l'individu, ja sigui si era dretà o esquerrà o bé quina era la seva professió o la seva classe social.
- Esbrinar quin tipus de tractament han fet a les restes òssies.
- Deixar informació bàsica de l'esquelet dins la caixa perquè es pugui explicar als futurs alumnes de l'IES.

3.1 ANATOMIA GENERAL

Els ossos són òrgans de color blanquinós, durs i resistents. En conjunt formen l'esquelet. Generalment estan situats entremig de les parts toves, a les que serveixen de suport. Formen a vegades cavitats per allotjar i protegir parts toves contra les violències exteriors. S'uneixen entre sí per formar les articulacions i serveixen de palanca als músculs.

3.1.1 Idea general de l'esquelet

L'esquelet és el conjunt total i organitzat dels ossos, que proporciona al cos humà una estructura ferma i multifuncional. Tots els ossos estan articulats entre sí formant un continu, aguantats per estructures conjuntives complementàries com lligaments, tendons i cartílags.

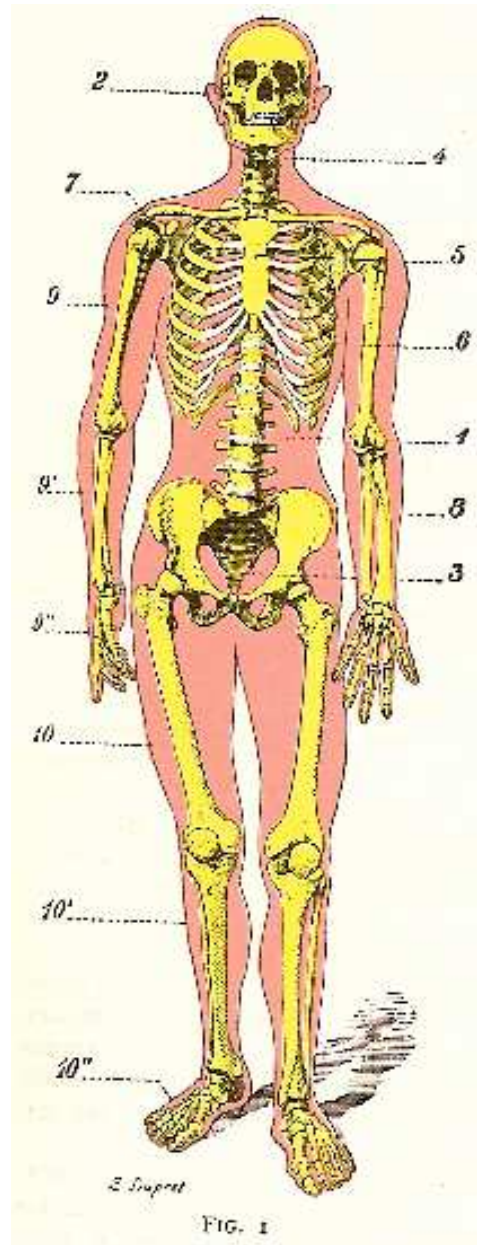
L'esquelet d'un ser humà adult té, aproximadament, 206 ossos, sense comptar les dents, ni els ossos wormians ni sesamoideos. L'esquelet humà conforma el 12% del pes total del cos. Així una persona que pesa 75kg., 9 kg. són el seu esquelet.

Constitució de l'esquelet

L'esquelet humà es forma essencialment d'una llarga columna, la columna vertebral, situada verticalment a l'esquena perpendicular a la cintura. Està formada per una sèrie d'elements sobreposats i similars, les vèrtebres. Aquesta columna guanya en amplada al seu extrem superior per formar el crani, en canvi al seu extrem inferior s'aprima i afila per formar el sacre i el còccix, que és el que queda de la cua dels animals.

A la part anteroinferior del crani hi trobem un conglomerat ossi, la cara.

De la part mitja de la columna vertebral es desprèn lateralment una sèrie regular d'arcs ossis, les costelles. En total són 24, 12 a cada costat. Es dirigeixen cap endavant per venir a la línia mitja a articular-se amb una altra columna, la columna esternal o estèrnium. Les costelles, juntament amb



1. columna vertebral, 2. cap (crani i cara), 3. sacrecoxix, 4. os hioides, 5. esternon, 6. costelles, 7. clavícula i escàpola, 8. os coxal (cinturó pèlvic), 9. braç, 9'. avantbraç, 9''. mà, 10. cuixa, 10'. cama, 10''. peu.

la columna vertebral i l'estènum formen un recinte; el tòrax.

Rodegen la part superior del tòrax dos ossos, la clavícula i l'escàpola. Ambdós formen el que s'anomena cintura toràcica. Cau d'aquesta cintura lateralment una sèrie de palanques, que s'articulen entre elles i que el seu conjunt constitueix el membre superior. Aquest membre superior es compon de tres segments, que són, de dalt a baix: el braç que només es compon d'un sol os, l'húmer; l'avantbraç, format per dos ossos, el radi per fora i el cúbit o ulna per dins; la mà, que es forma a la vegada pels carpians (vuit ossos), els metacarpians (cinc ossos) i els dits (amb catorze ossos, les falanges).

Anàlogament, de la part inferior de la columna vertebral es desprenen dos ossos notables per la seva solidesa i dimensions, els ossos coxals. Articulats entre si per davant, s'uneixen per darrere amb el sacre i el còccix, formant així un altre recinte, la pelvis. Els coxals junts formen el cinturó pèlvic, on a cada costat s'implanten els membres inferiors. Cada membre inferior està constituït igual que el membre superior. Consta de tres segments, que són, de dalt a baix: la cuixa, formada per un sol os, el fèmur; la cama, formada per dos ossos, la tíbia per dins i el peroné o fíbula per fora; el peu, format pels tersians (7 ossos), els metatarsians (5 ossos) i els dits (14 ossos).

Nombre d'ossos

L'esquelet d'un adult consta de 206 ossos, que són:

Esquelet axial

Ossos del cap (29 ossos)

Crani { 1 frontal
2 parietals
1 occipital
2 temporals
1 etmoide
1 esfenoide

Cara

(21 ossos)

{ 2 lacrimals
2 maxil·lars sup.
2 malars
1 maxil·lar inf.
1 vòmer
2 cornets nasals inf.
2 palatins
1 hioide
6 ossos de l'oïda
2 nasals

7x2 costelles vertaderes

3x2 costelles falses

2x2 costelles flotants

1 estènum

Ossos de la columna vertebral (26 ossos)

7 vèrtebres cervicals

12 vèrtebres dorsals

5 vèrtebres lumbars

1 sacre

1 còccix

Costelles i estènum (25 ossos)

Esquelet apendicular:

Ossos de les extremitats superiors (64 ossos)

Cintura escapular { 2 clavícules
2 escàpoles

Extremitat superior { 2 hùmers
2 cúbits
2 radis
8x2 carpians
5x2 metacarpians
5x2 falanges
4x2 falangines
5x2 falangetes

Ossos de les extremitats inferiors (62 ossos)

Cintura pelviana { 2 coxals

Extremitat inferior { 2 fèmurs
2 tíbies
2 peronés
2 ròtules
7x2 tarsians
5x2 falanges
4x2 falangines
5x2 falangetes

3.1.2 Forma exterior dels ossos

La configuració exterior dels ossos és molt irregular i per tant molt difícil de definir. Els antics anatomistes, intentant posar nom als ossos, van relacionar la forma de l'os amb una forma geomètrica i d'aquí varen sortir ossos com el cuboide o el piramidal. Altres varen relacionar-ho amb forma de barca, com l'escafoides, o amb una forma de llegum, com el pisciforme, i molts d'altres exemples.

A la superfície dels ossos, que és tan irregular com la seva forma, trobem gran nombre d'eminències o protuberàncies, cavitats i forats.

2.1 Forma general:

Considerats en la seva configuració general, els ossos es divideixen en tres grans grups, en els que els seus noms corresponen a la seva definició: ossos llargs, ossos plans o amples i ossos curts.

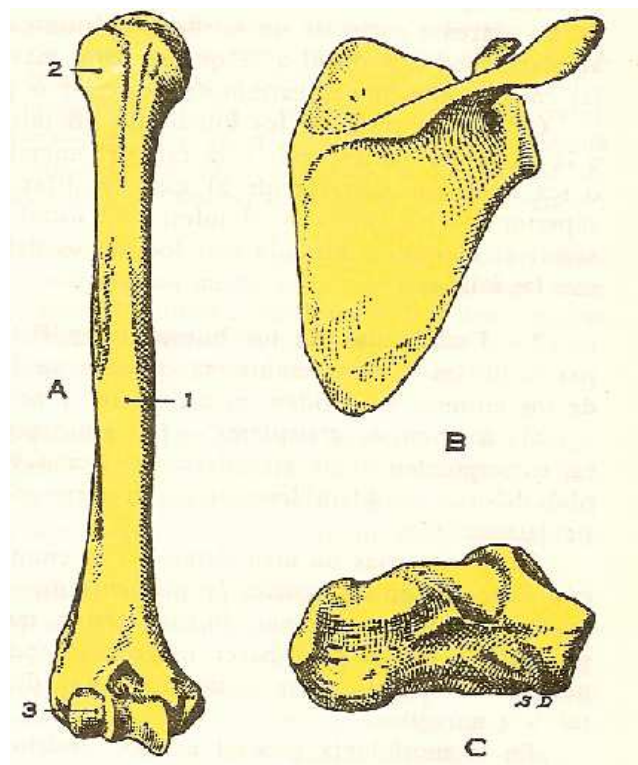
2.1.1 Ossos llargs

Anomenem ossos llargs a aquells en els que una de les tres dimensions, la longitud, predomina sobre les altres dues; es troben a les extremitats. A cada un d'ells hem de considerar: un cos i dos extrems. Els cos, anomenat també diàfisi, és gairebé sempre prismàtic i triangular, i algunes vegades és irregularment cilíndric. Els extrems o epífisis, generalment són més voluminosos que el cos. Presenten una o varies superfícies llises corresponents als punts de la seva articulació amb els ossos del seu voltant. Al voltant d'aquestes cares articulars hi ha unes cavitats rugoses. Aquestes cavitats hi són per permetre l'inserció de lligaments o de músculs.

2.1.2 Ossos plans o amples

S'anomenen ossos plans o amples a aquells en els que la latitud predomina sobre la longitud i són gairebé iguals entre si. Trobem ossos plans o amples rodejant el crani i la pelvis.

Presenten normalment dues cares, una



A. os llarg (húmer, vista anterior), amb: 1, la seva diàfisi; 2, la seva epífisi superior; 3, amb la seva epífisi inferior. – B. os ample (escàpola, vista anterior). – C. os curt (calcari, vista lateral)

còncava i una altra de convexa, i un nombre de costats que està en funció de la configuració particular; el frontal té tres costats, el parietal i l'occipital en tenen quatre... D'aquests costats, uns estan destinats a unir-se amb els ossos del seu voltant, i altres donen punts d'inserció a diferents músculs i per facilitar aquesta inserció presenten rugositats.

2.1.3 Ossos curts

S'anomenen ossos curts aquells que les seves tres dimensions, longitud, latitud i grossor, són sensiblement iguals. Els trobem a la columna vertebral, als carpis i als tercisans, i en general en totes les regions que tenen molts tipus de moviment però molt poc extensos.

Els ossos curts tenen una forma més o menys cúbica, i per tant, es distingeixen en ells gran nombre de funcions, destinades unes a les articulacions i altres a les insercions de lligaments i músculs.

2.2 Regions o elements descriptius dels ossos

Segui quina sigui la seva forma, es distingeixen sempre als ossos: **cares, costats i extrems**. Aquests elements són el que podríem anomenar regions o elements descriptius dels ossos. Cadascuna d'aquestes regions s'anomena amb un adjectiu, per exemple intern, extern, anterior, posterior, superior, inferior, segons la seva orientació, és a dir, segons miri cap al pla mig, lateral, anterior, posterior... del subjecte en posició vertical. Així per exemple, l'húmer té dos extrems, un superior i un altre inferior, tres cares, que s'anomenen posterior, interna i externa.

A les descripcions modernes trobem freqüentment les paraules proximal i distal per designar regions dels ossos. Aquestes dues paraules, que tendeixen a introduir-se cada dia més a la nomenclatura anatòmica, s'apliquen sempre a dues regions oposades d'un mateix os: s'anomena proximal, tant si es tracta d'un extrem com d'un costat o d'una cara, a la regió que està més pròxima a l'eix central que travessa l'esquelet pel mig, i distal, a la que es troba més separada d'aquest eix que anomenem pla mig. Per exemple, les costelles tenen dos extrems: posterior o proximal, i anterior o distal.

Quan es tracta dels ossos de les extremitats, la paraula proximal s'aplica a la part que correspon a l'arrel de l'extremitat, i la paraula distal, a la part oposada, o sigui a la que correspon a l'extrem lliure. Per exemple, al fèmur, l'extrem superior és el proximal i l'inferior és el distal. Per als metatarsians, l'extrem proximal és el que s'articula amb els ossos del tars, i el distal, el que s'articula amb les falanges.

2.3 Eminències dels ossos o apòfisis

S'assigna aquest nom a les parts dels ossos, de la forma que siguin, que sobresurten de la superfície d'aquests. Es divideixen en articulars i en no articulars.

2.3.1 Eminències articulars

Les eminències articulars, tal i com el seu nom indica, corresponen a les articulacions. Tenen diferències importants les que corresponen a articulacions mòbils i les que corresponen a les fixes.

D'exemples tenim el cap d'algun os llarg, que es tracta d'una eminència esfèrica que està sostinguda per una porció més prima anomenada coll, per exemple el fèmur o l'húmer.

2.3.2 Eminències no articulars

Les eminències no articulars es distingeixen, segons la seva forma, en eminències pròpiament dites, protuberàncies o tuberositats, espines, línies, crestes... denominacions suficientment expressives que no requereixen definició. Aquestes eminències són generalment rugoses, i majoritàriament estan destinades a donar inserció a lligaments o a músculs.

Cada eminència d'inserció té un desenvolupament proporcional als òrgans que estan implantats. Per això veiem que les eminències no articulars adquireixen un desenvolupament major a les persones més musculades que a les persones que la seva musculatura és dèbil. També són més pronunciades en l'home que en la dona, i en un obrer, per exemple, que exigeix als seus músculs un treball enèrgic i dur, que en un recepcionista, que els seus músculs no estan tan actius.

2.4 Cavitats dels ossos

Les cavitats dels ossos es divideixen, com les eminències, en dos grups diferents: les cavitats articulars i les cavitats no articulars.

2.4.1 Cavitats articulars

Aquestes cavitats són molt variables tant en la forma, el tamany, el grau d'excavació... Tenen la forma necessària per poder-hi encaixar el cap de l'os corresponent.

La cavitat glenoidea de l'escàpola o l'acetàbul del coxal són exemples de cavitats articulars.

2.4.2 Cavitats no articulars

Aquestes tenen una morfologia molt variable. Tot i que podem classificar-les segons el seu ús, en tenim 3 grups: les cavitats d'inserció, les cavitats de recepció i les cavitats d'ampliació.

Les primeres serveixen d'inserció a lligaments i músculs. Un exemple típic és el de la cavitat digital del trocànter major del fèmur.

Les cavitats de recepció donen allotjament a tendons, artèries, nervis i per tant tenen forma de canal o de bassa més o menys profunda. Altres allotgen òrgans més voluminosos, com el cerebel, els diferents lòbuls cerebrals, el globus de l'ull, i es designen ordinàriament amb el nom de fosses.

Per últim les d'ampliació que les trobem al voltant de les fosses nasals, a la caixa del timpà, per exemple.

2.5 Forats i conductes dels ossos

Hi ha dos tipus de forats o conductes que s'obren a la superfície dels ossos: uns són els conductes de transmissió, que donen pas a vasos i nervis que es limiten a atravesar els ossos sense quedar-s'hi pel mig; i els altres són els conductes nutrics, que donen pas als vasos que proporcionen als ossos els seus principis nutritius.

Els nutrics són els més importants. Aquests es divideixen en quatre ordres, segons les seves dimensions.

- Forats de primer ordre: Són els més grans i es troben exclusivament a la diàfisis dels ossos llargs i en alguns ossos amples. Gairebé sempre són oblics i donen pas a l'artèria nutricia, acompanyada a vegades d'un terminal nerviós.
- Forats de segon ordre: Es troben a les epífisis o extrems dels ossos llargs, als costats dels amples i a les cares no articulars dels curts. El seu nombre és considerable. Bichat, un estudiós de la matèria, va poder comptar-ne 50 en un calcari, 20 al cos d'una vèrtebra dorsal i 140 a l'extremitat inferior del fèmur. La seva funció principal és donar pas a les venes.
- Forats de tercer ordre: Són molt més petits que els anteriors. Apareixen indiferentment a tota la superfície de l'os. Es compten de 40 a 50 per mil·límetre quadrat i constitueixen el punt d'origen d'un sistema de conductes que s'anomena conducte de Havers.
- Forats de quart ordre: Són molt més petits i nombrosos que els de tercer ordre, aquests per un dels seus extrems aboquen els osteoclasts.

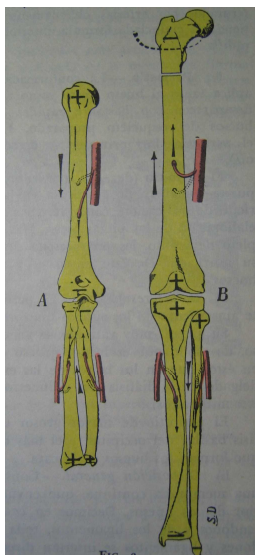
Hi ha ossos curts del tars per exemple l'escafoïdes on l'arribada d'algun d'aquests conductes fins al seu forat nutrici és complicada, per tant quan es fracturen, la seva regeneració és molt complexa, ja que li costa més que li arribin nutrients per la seva reconstrucció. En ser de tamany reduït és possible no detectar la fractura i el problema és que amb la manca de nutrients és possible que l'os "mori" en poc temps.

Els de primer ordre són els més interessants des del punt de vista de l'anatomia descriptiva.

Al següent quadre sinòptic s'indica la situació i direcció del forat nutrici dels ossos més importants.

OSSOS	SITUACIÓ DEL FORAT NURICI	DIRECCIÓ DEL FORAT NUTRICI
CLAVÍCULA	Cara inferior, prop del costat posterior (a vegades és doble, a vegades inexistent)	Oblic cap a fora
ESCÀPOLA	a) A la fossa supraespinosa 3 forats b) A la fossa infraespinosa c) A la fossa subescapular	Oblic cap avall Oblic cap amunt Oblic cap enrere
HÚMER	Cara interna, una mica per sota de	Oblic de dalt a baix

	la part central	
CÚBIT	Cara anterior, a la unió del terç superior amb el terç mig	Oblic de baix cap a dalt
RADI	Igual que el cúbit, però una mica més per sota	Oblic de baix cap a dalt
COXAL	a) A la fossa ilíaca interna 3 forats b) A la fossa ilíaca externa c) Per davant de l'escotadura ciàtica	Oblic cap avall i enrere Oblic cap amunt i enrere Oblic cap amunt i enrere
FÈMUR	A la línia aspre una mica per sobre de la meitat de l'os	Oblic de baix cap a dalt.
PERONÉ	Cara posterior, al seu terç mig	Oblic de dalt cap a baix
TÍBIA	Cara posterior, a la unió del terç superior amb el terç mig.	Oblic de dalt cap a baix.

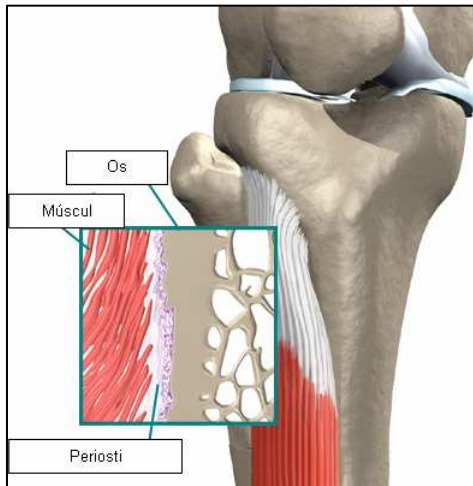


Es coneix un experiment d'un clau que s'implanta al centre d'un os llarg d'un animal jove, i que, una vegada efectuat el creixement de l'os, no es troba ja al centre, sinó al punt més proper d'un extrem que de l'altre. Això és degut a que els extrems de l'os o epífisis s'han allunyat del centre primitiu de la diàfisis d'una manera desigual, i el clau, naturalment, es troba més distant del que més s'ha allunyat. El forat nutritiu fa exactament el mateix que el clau de l'experiment: durant el curs del creixement dels ossos llargs s'allunya de l'epífisis més fèrtil, per aproximar-se a la del costat oposat. És evident que aquests desplaçaments són només aparents; el forat no canvia de posició, són les dues epífisis les que s'allunyen d'ell, una més que l'altra.

Esquema que mostra els ossos llargs de les extremitats, el canvi de lloc del forat nutritiu i el canvi de direcció, que a conseqüència del desplaçament, experimenta l'artèria nutritiva.

A: extremitat superior, B: extremitat inferior.

Ara bé, els experiments i els fets patològics ens ensenyen que l'epífisis més fèrtil és: 1: a l'extremitat superior, la superior de l'húmer i l'inferior dels ossos de l'avantbraç, en definitiva, les epífisis més llunyanes del colze. 2: a l'extremitat inferior, l'inferior del fèmur i la superior dels dos ossos de la cama, per tant, les epífisis que envolten el genoll. Per tant, a l'extremitat superiorc els forats nutritius s'aproximen al colze, en canvi a l'extremitat inferior s'allunyen del genoll.



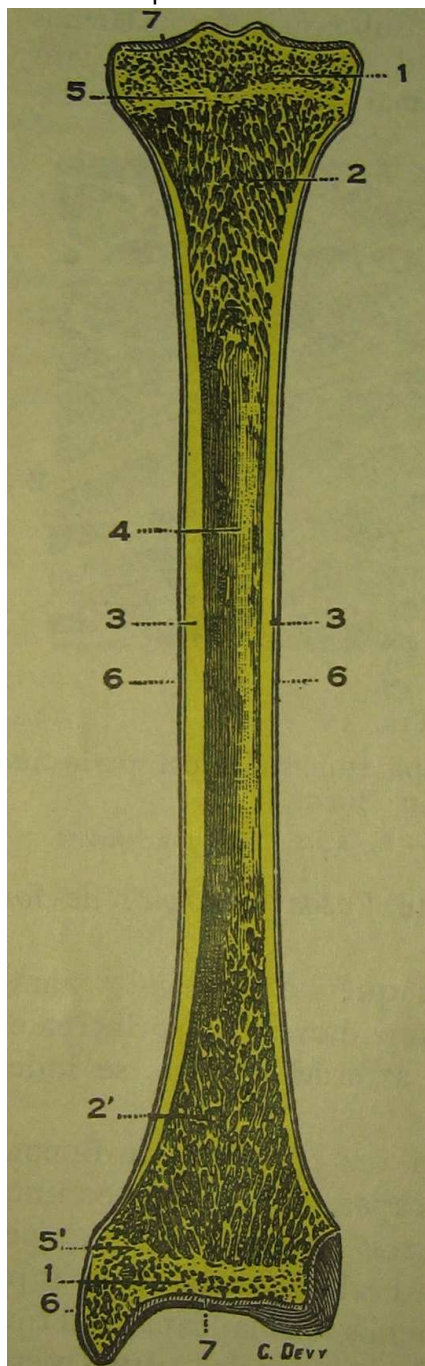
2.6 Periosti

La conformació exterior de l'os explicada s'aplica tant a l'os fresc com al sec. El primer té, a més, elements que desapareixen amb força rapidesa després de la mort i mai existeixen en els ossos de l'esquelet preparat. Aquests elements són els cartílags articulars i el periosti. En aquest treball per tant no és massa útil el periosti, ja que en el nostre esquelet és inexistent, però és convenient explicar què és.

El periosti és una membrana fibrosa que envolta els ossos. Durant el període d'ossificació el periosti juga un paper important amb l'elaboració dels ossos. Més endavant, quan els ossos han arribat al seu desenvolupament complet, els proporciona els seus vasos i amb ells els materials necessaris per la seva nutrició. D'aquesta manera el periosti resulta ser la membrana nutricia dels ossos.

3.1.3 Conformació interior i arquitectura dels ossos

Els ossos vists en fresc tenen un to de vegades rogenc, altres groguenc o grisós, degut a la presència d'una substància tova anomenada medul·la. Aquesta està continguda en cavitats de mida diversa que circumscriuen làmines d'una substància dura, la substància òssia o teixit ossi.



1. Epífisis (teixit esponjós); 2. Diàfisi (teixit reticular); 3. diàfisi (teixit compacte); 4. conducte medul·lar; 5. Vestigi de la soldadura de l'epífisis amb la diàfisi; 6. periosti; 7. tall del cartílag d'incrustació

El teixit ossi és un teixit conjuntiu dur i mineralitzat, format per una matriu orgànica en un 33% i en aigua i substàncies minerals en un 66%. Pel que fa a la matriu orgànica hi trobem varis tipus de cèl·lules. Per una banda els osteòcits, que són cèl·lules òssies madures, els osteoblasts, que són les cèl·lules encarregades de la regeneració o formació de nou teixit ossi (osteogènesi) i per últim els osteoclasts, que són cèl·lules encarregades de la degradació del teixit ossi o osteolisi.

A part de cèl·lules també hi trobem substàncies osteoides, com per exemple el col·lagen, que quan es troba al teixit ossi s'anomena osteïna.

Les substàncies minerals bàsicament són el fosfat tricàlcic i el carbonat càlcic.

3.1 Diferents varietats de teixit ossi

La substància òssia pròpiament dita és de color blanquinós i de consistència llenyosa, i es presenta, segons els punts en els que s'examina, sota tres aspectes diferents, formant així tres varietats, que són: teixit compacte, teixit esponjós i teixit reticular.

3.1.1 Teixit ossi compacte

Està format per osteones aplicades unes contra les altres sense cavitats intermitges. Constitueix la part externa dels ossos o escorça. A la diàfisi forma una capa gruixuda d'uns 4mm. Aquesta capa l'anomenem escorça. A les epífisis forma una capa externa fina.

Pel que fa a les osteones sabem que cadascuna té un conducte central per on circulen vasos sanguinis i nervis, anomenat conducte de Havers, que són els forats de tercer ordre anteriorment anomenats.

Al voltant de cada conducte hi ha cinc o sis làmines concèntriques d'una substància intercel·lular (substància osteoide i mineral).

Entre les làmines de substància intercel·lular hi ha cavitats o llacunes on hi ha els osteòcits. Per no quedar aïllats entre ells i dels vasos sanguinis, hi ha conductes molt fins o canalicles que permeten la comunicació entre els osteòcits. Els conductes transversals de Wolkman connecten les osteones .

3.1.2 Teixit esponjós

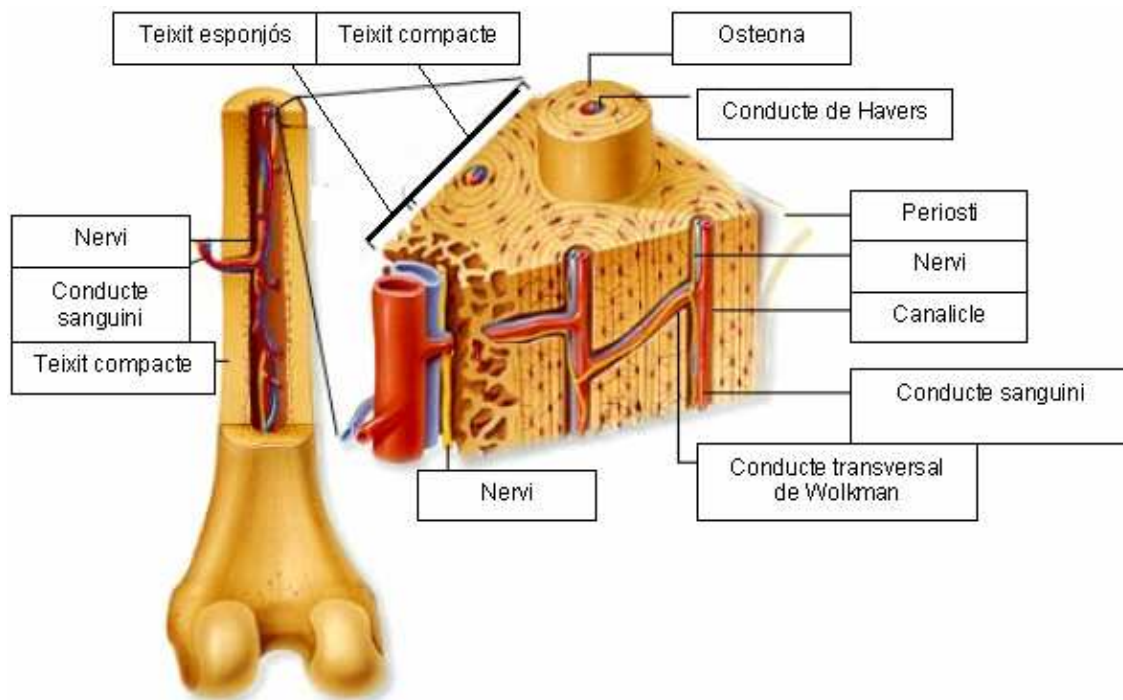
A simple vista mostra una estructura plena de cavitats.

Constitueix l'interior dels ossos:

- A les diàfisis es forma l'endosti que revesteix internament l'escorça.
- A les epífisis omple totalment l'interior de l'os.

Les unitats bàsiques de la seva estructura microscòpica són les trabècules, làmines de teixit ossi:

- Cada làmina té diverses capes de substància intercel·lular.
- Entre les capes de substàncies intercel·lular hi ha llacunes on hi trobem medul·la òssia, amb abundants osteòcits.
- Les làmines de teixit ossi o trabècules es disposen en totes les direccions de l'espai, entrecreuant-se.
- Entre les trabècules queden nombroses cavitats amb aspectes de forats, com una esponja.
- Els osteòcits d'una làmina o trabècula es comuniquen per mitjà de canalicles.



3.1.3 Teixit reticular

És una varietat del teixit esponjós, en la qual les trabècules estan més espaiades i per tant les cavitats intermitges que formen són més grans.

Aquestes tres varietats d'aspecte que presenta el teixit ossi, compacte, esponjós i reticular resulten simplement d'una disposició arquitectònica diferent de la substància òssia. L'estructura íntima del teixit és en tots els casos la mateixa.

Vegem ara com es distribueixen les diferents varietats del teixit ossi en cada un dels tres grups d'ossos, llargs, amples i curts.

3.2 Conformació interior i arquitectònica dels ossos llargs

Com ja s'ha explicat, els ossos llargs consten d'una part mitja, anomenada cos o diàfisis, i de dos extrems, anomenats epífisis. Entre les epífisis i les diàfisis hi trobem la metàfisis o cartílags de creixement.

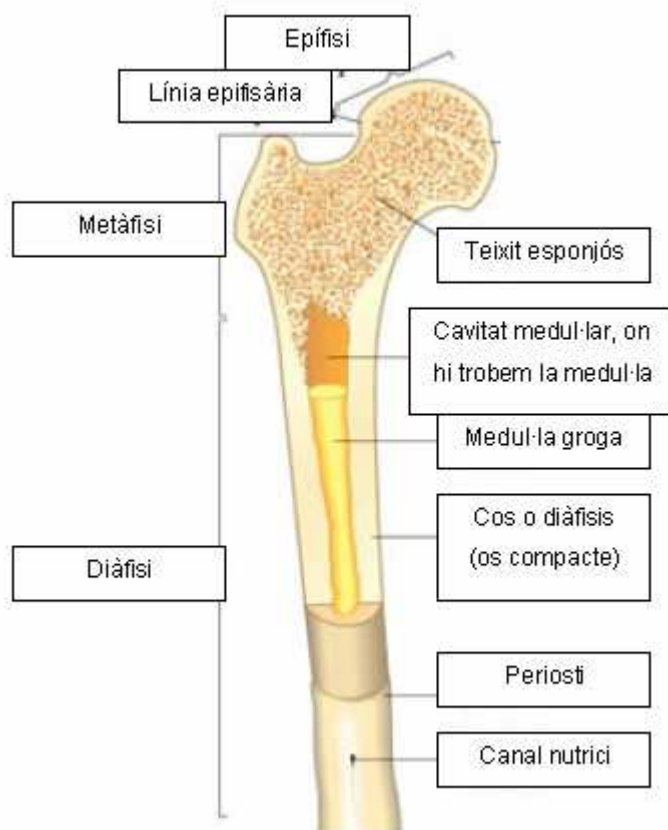
3.2.1 Epífisis i metàfisis

Les epífisis apareixen formades gairebé exclusivament per teixit esponjós. Únicament a la perifèria, és a dir, a la part que es troba en contacte amb l'exterior de l'os, el teixit esponjós està

cobert per una capa fina de teixit compacte.

Al principi de la formació de l'os les epífisis estan separades de la diàfisis, no només en els fetus, sinó que durant el creixement en vida es van ajuntant les epífisis amb la diàfisis de cada os. Entre les epífisis i la diàfisis no és que no hi hagi res durant el creixement, sinó que hi ha la el cartílag de creixement. A la zona on hi trobem el cartílag de creixement durant la formació dels ossos, i s'ha consolidat l'anomenem metàfisi.

A part del cartílag de conjunció trobem el cartílag articular, que es troba a l'extrem



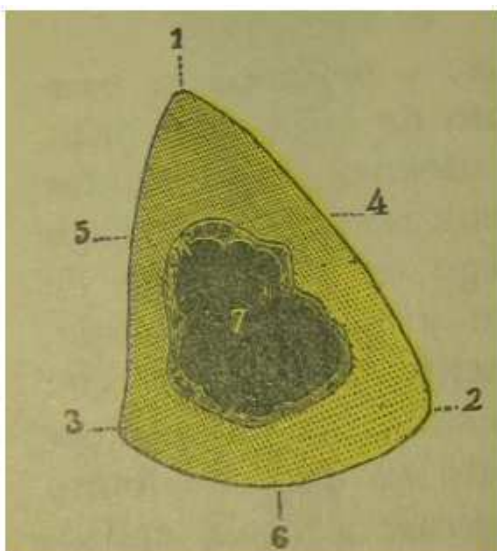
de les epífisis, la seva funció principal és protegir les zones on l'os s'articula. Sense aquest no seria possible moure's o seria molt dolorós pel fregament d'os amb os.

Per últim cal destacar de les epífisis la presència de medul·la òssia vermella. Aquesta omple les cavitats del teixit ossi esponjós.

3.2.2 Diàfisi

La diàfisi està essencialment constituïda per teixit compacte on arriba a la màxima espessor a la part mitja de l'os, on no ocupa més que la perifèria, ja que per dins està revestida per l'endosti, que és una zona fina de teixit ossi esponjós. Al centre es troba una cavitat longitudinal anomenada conducte medul·lar, que s'estén fins les epífisis i a vegades penetra dins d'elles. S'anomena així perquè en ell s'allotja la medul·la òssia.

El conducte medul·lar té forma cilíndrica i el seu tall transversal és més o menys circular, per tant, la conformació del conducte no és la mateixa que la de l'os.



Tall transversal de la diàfisi d'una tibia.
1. costat anterior; 2. costat intern; 3. costat extern; 4. cara interna; 5. cara externa; 6. cara posterior; 7. conducte medul·lar.

Pel que fa a la medul·la òssia sabem que és una substància tova, de consistència similar a la d'un pop, i que es troba en totes les cavitats del teixit ossi. La seva funció, a més d'alleugerir els ossos, és la de contribuir amb altres òrgans amb la formació de noves cèl·lules sanguínies, prenent així una part important en l'hematopoiesis o síntesi de hemòcits.

La medul·la òssia té un aspecte diferent segons el punt i les condicions en què s'examina, així doncs podem distingir la medul·la vermella, la groga, i de menys importància la gelatinosa i la grisa.

Pel que fa a la primera, o sigui la vermella, tal com el seu nom indica té una coloració vermella molt

pronunciada. Ocupa totes les cavitats dels ossos del fetus, per tant la majoria dels anatomistes l'anomenen també medul·la fetal. En l'adult es troba a l'interior de certs ossos d'estructura esponjosa, com els ossos de la base del crani, les costelles, l'estèrnum... Juga un paper important amb el procés d'ossificació i amb la formació de cèl·lules sanguínies.

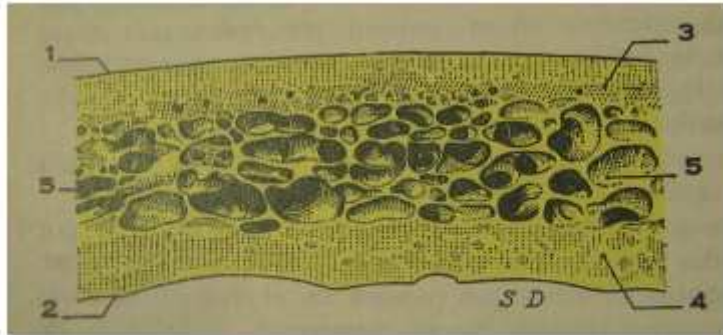
La medul·la groga o adiposa gairebé emplena la totalitat de les cavitats òssies de l'adult. Així com la medul·la vermella és la pròpia del fetus, la medul·la groga és la de l'adult.

La gelatinosa, es troba excepcionalment en l'home adult. La grisa és summament estranya en l'home; es troba sobretot als rosegadors.

3.3 Conformació interior i arquitectònica dels ossos plans

Els ossos plans o amples es componen essencialment de dues làmines de teixit compacte que ocupen les dues cares oposades de l'os i entre si tanquen una capa més o menys gruixuda de teixit esponjós. Per tant, aquesta capa de teixit esponjós es troba coberta per les dues bandes de teixit compacte.

Als ossos plans del crani les dues làmines de teixit compacte s'anomenen taules i es



distingeixen en taula interna o endocraneal i taula externa o exocraneal. El teixit esponjós comprès entre les dues làmines s'anomena diploe.

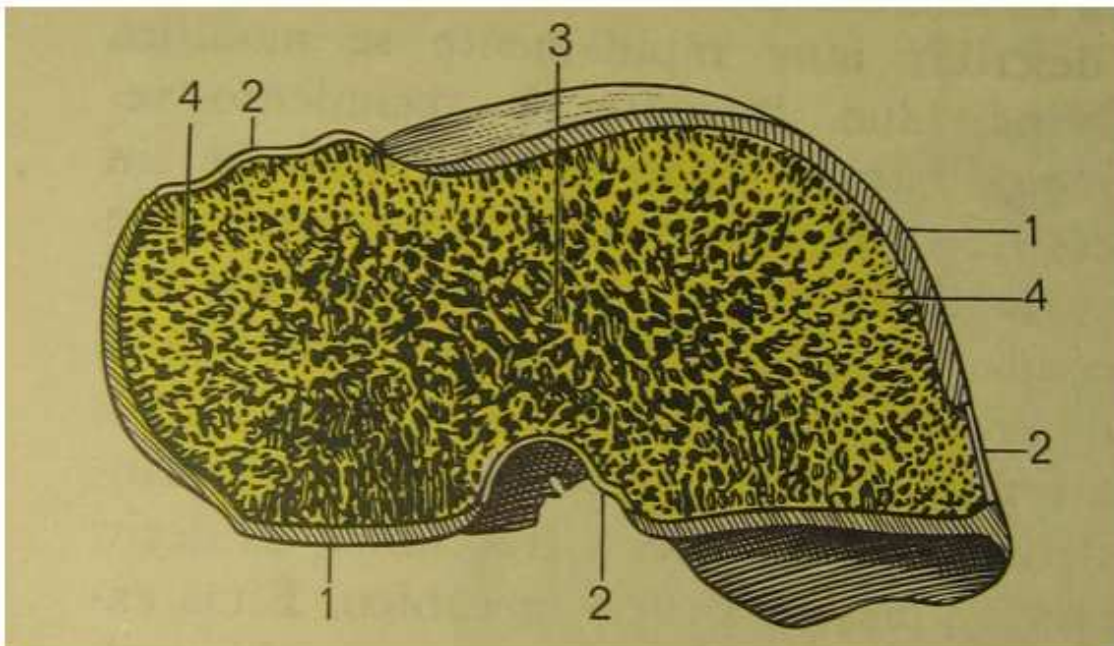
Tall d'un os pla del crani

1. superfície exterior o exocraneal; 2. superfície interior o endocraneal; 3. làmina interna; 4. làmina externa; 5. teixit esponjós o diploe.

3.4 Conformació interior i arquitectònica dels ossos curts

La conformació interior dels ossos curts és molt semblant a la de les epífisis dels ossos llargs. Per tant, es componen d'una massa central de teixit esponjós coberta per una fina capa de teixit compacte, excepte les superfícies articulars.

A primera vista, sembla que les trabècules òssies que constitueixen la part esponjosa dels ossos curts, estiguin posades de manera irregular i desordenadament. Però si s'examinen atentament en talls ben fets, s'observa que no és així, sinó que, al contrari, aquestes trabècules estan disposades, com en els ossos llargs, seguint un ordre particular constant pel mateix os. Això els permet resistir pesos elevats, així com donar-los també un cert grau de flexibilitat. Per tant, un os que ha de suportar més pes que un altre, té les trabècules disposades de forma diferent.



Tall d'un os curt (astràgal)

1. cartílag articular; 2. periosti; 3. teixit esponjós; 4. teixit més dens que forma la perifèria de l'os.

3.1.4 Ossificació i desenvolupament dels ossos

El teixit ossi és una forma d'adaptació, una modalitat de teixit conjuntiu.

El teixit ossi es diferencia dels altres tipus de teixit conjuntiu per la qualitat i les propietats de la seva substància fonamental, sòlida, endurida per les sals calcàries, que van dipositant-se en aquest durant el seu desenvolupament.

L'estudi de l'ossificació comprèn doncs els fenòmens que transformen un teixit conjuntiu vulgar, en un altre de resistent ple de sals calcàries.

Podem dividir l'ossificació en diversos períodes:

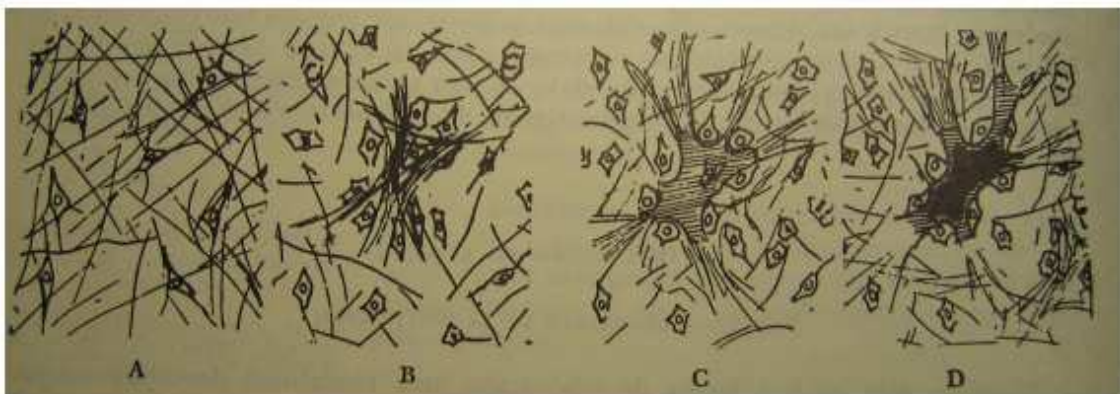
Preossificació

Primerament, apareixen unes infiltracions de líquid que separa les cèl·lules i les fibres conjuntives, donant al teixit un aspecte suculent i viscos.

Al centre, les fibres de col·lagen infiltrades es multipliquen de manera considerable i s'organitzen en trabècules. Pròximament seran un centre d'ossificació.

Les fibres conjuntives s'inflen una mica i es tornen opaques: s'han convertit en fibres de Sharpey.

Seguidament apareix la substància preòssia, que no és la osteïna, la qual el seu origen n'és desconegut.



Esquema de les fases d'ossificació

A. Edema conjuntiu; B. Multiplicació de les fibres de col·lagen; C. Dipositació de substàncies preòssies; D. Dipòsit calcari.

Pel fet de que s'inflen i augmentin de mida (pateixin hipertròfia), en el transcurs dels fenòmens preòssis, els anomenem osteoblasts. Per altra banda, s'han comprovat ossificacions sense osteoblasts.

Per últim, en el transcurs de la formació de la substància preòssia, disminueix considerablement el nombre de cèl·lules: hi ha menys osteoblasts que cèl·lules conjuntives al teixit ossificat. S'atribueix a la mort de cert nombre de cèl·lules que serviria per obrir la porta a la següent fase, la impregnació calcària.

Impregnació calcària

L'aparició de sals calcàries significa una combinació química i no un simple dipòsit o fixació. La substància òssia resulta de la unió de sals minerals transportades per la sang amb la matèria formada per proteïnes que emplena la substància fonamental disposada a ser ossificada.

La substància preòssia es substitueix per l'osteïna i aquesta reacciona en entrar en contacte amb les sals minerals (fosfat tricàlcic i carbonat càlcic) que arriben a través de la circulació materna i més tard per l'alimentació. Després d'aquesta reacció ja no parlem d'una substància viscosa, sinó que ha guanyat solidesa.

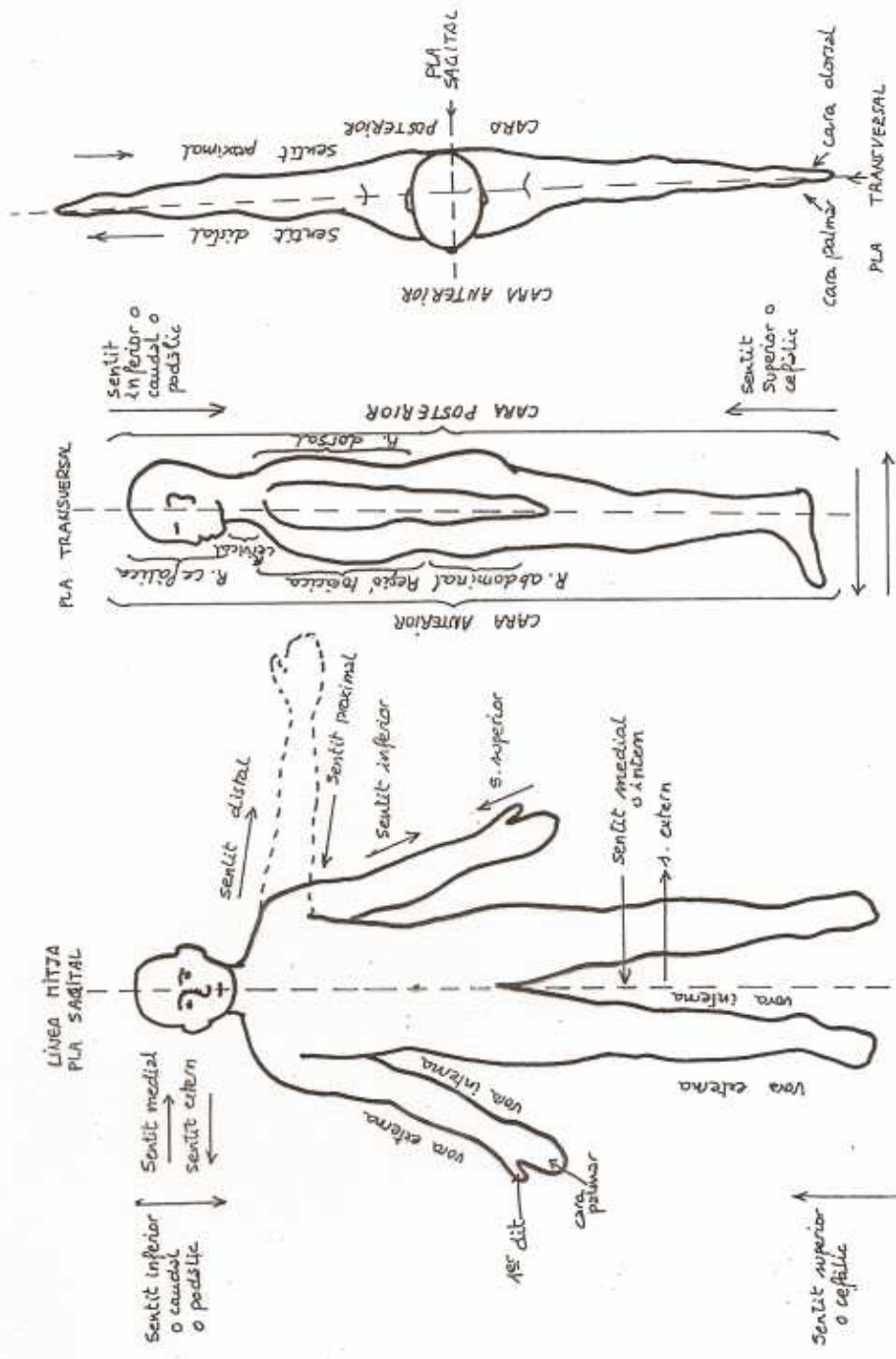
La impregnació calcària segueix en general les trabècules fibrilars i envolta i ofega les cèl·lules òssies i les fibres conjuntives que d'ara en endavant no es modificarà la seva estructura química. Cal recordar que els osteoblasts no segreguen sals minerals.

Així neix la substància òssia mig mineral, mig orgànica, d'aparença estable tot i que en realitat sempre està en moviment, ja que sempre està en construcció i destrucció.

Destrucció òssia

Les trabècules ossificades són atacades per un procés de resorció, o sigui que desapareixen, però no desapareixen perquè sí, sinó per formar els conductes de havers o cavitats medul·lars. Els dos agents que participen en aquesta desaparició del teixit ossi són els osteoclasts, que són cèl·lules voluminoses amb nombrosos nuclis que tenen una certa similitud amb els fagòcits. I per altra banda és l'augment de la circulació local. Per tant, l'osteogènesis o síntesi de cèl·lules del teixit ossi és un doble procés, per una banda constructiu, per l'altra destructiu. Per tal de poder mantenir-lo sempre en bon estat es va regenerant.

3.1.5 ORIENTACIÓ DEL COS A L'ESPAI



3.2 DESCRIPCIÓ DETALLADA DELS OSSOS MÉS SIGNIFICATIUS

3.2.1 El crani

El crani o cap ossi està situat a sobre de la columna vertebral, sostinguda per l'atles, la primera vèrtebra. El cap és la part més elevada de l'esquelet, així com la part més important i complexa.

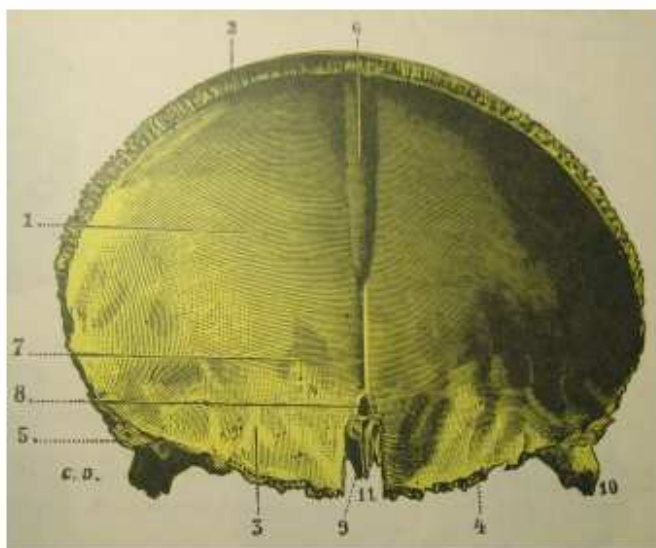
Es divideix en dues porcions diferents: una d'elles forma una caixa òssia que conté l'encèfal, és el neurocrani; l'altra està destinada a allotjar la major part dels òrgans dels sentits i donar suport als òrgans de la masticació; és la cara.

Els ossos del crani s'uneixen entre ells a través de sutures cranials, que en el fons són unes articulacions que segueixen una direcció concreta formant línies més o menys rectes però constituïdes per esses.

1. Ossos del neurocrani

1.1 Frontal

Es tracta d'un os imparell, central i simètric que ocupa la part més anterior del crani. Té la forma semblant a la d'una petxina. Aquest os està situat per davant dels dos parietals i de l'esfenoide, amb els que s'articula per tancar la part anterior de la cavitat cranial. S'articula també per sota



Frontal vist per la seva cara posterior

1. fosses frontals; 2. costat superior; 3. eminències orbitàries; 4. costat posterior; 5. superfície rugosa per l'esfenoide; 6. canal occipital; 7. cresta frontal; 8. forat cec; 9. espina nasal; 10. apòfisis orbitàries externes; 11. escotadura etmoidal.

amb l'etmoide, els ossos propis del nas, els malars, els unguis i els maxil·lars superiors.

Degut a la seva forma, presenta tres cares: una cara anterior, una posterior i una d'inferior, i tres costats, l'anterior, el superior i el posterior.

A les cavitats frontals, o sigui, mirant-nos el frontal des de la seva cara posterior, sobre dels arcs superciliars, a les eminències orbitàries, si al teixit ossi hi observem porositat podem dir que es tracta d'un individu jove, tot i que

no és massa fiable aquesta prova.

Cal destacar la sutura coronal, que articula el frontal amb els parietals.

1.2 Etmoide

És un os imparell, central i simètric, situat per davant de l'esfenoide. Forma part de la base del crani i contribueix, en bona part, a formar part de les òrbites i de les fosses nasals.

1.3 Esfenoide

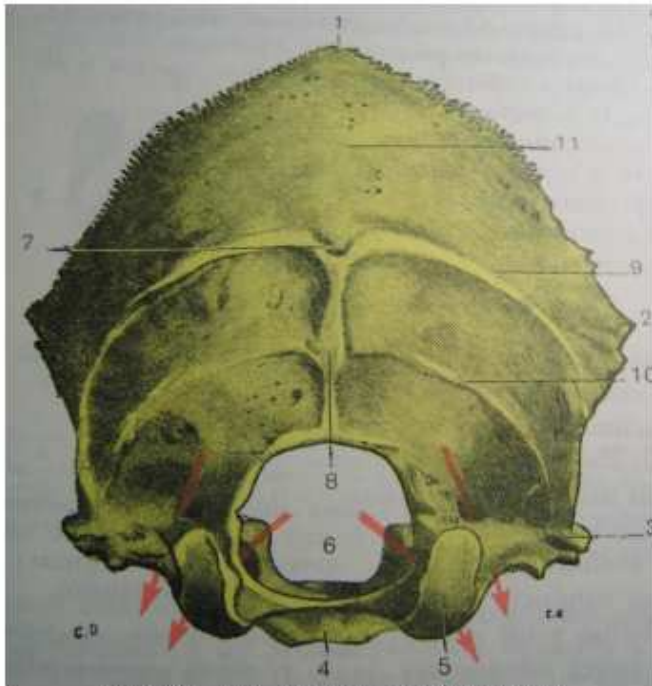
Rep aquest nom degut a que la seva traducció del grec significa “cuña” o tascó. També es tracta d'un os parell, simètric i central. Està situat a la base del crani, entre l'etmoide i el frontal, que es troben per davant, i l'occipital, que està per darrere.

Destaquem d'aquest, les ales menors o orbitàries, que són dues làmines triangulars, que es separen per anar cap a fora; i les ales majors, que separen unes altres dues prolongacions en forma de mitja lluna i més grans que les menors. Cal dir que arriben a les zones laterals al costat de les òrbites i formen el fons d'aquestes

Presenta la cadira turca o fossa pituitària on està situada la glàndula hipòfisi.

1.4 Occipital

Es tracta d'un os imparell, mig i simètric que ocupa la part posterior, inferior i central del crani.



Occipital, cara convexa o posteroinferior

1. Angle superior; 2. angles laterals; 3. apòfisi jugulars; 4. apòfisi basilar; 5. còndils; 6. forat occipital; 7. protuberància occipital externa (inion); 8. cresta occipital externa; 9. línies corbes superiors; 10. línies corbes inferiors; 11. petxina de l'occipital;

Participa al mateix temps en la constitució de la seva base i neurocrani. Reposa sobre l'atles. Té una forma irregularment romboïdal, i per això es consideren d'aquest, dues cares (una posteroinferior i una altra anterosuperior), quatre costats i quatre angles.

Com a estructura rellevant d'aquest tenim el foramen magre o forat de l'occipital, que és per on la medulla espinal es connecta amb l'encèfal.

Ens dóna informació sobre la robustesa de l'individu que li pertany aquest os, ja que hi ha nombroses insercions musculars de l'esquena i del coll. Concretament se li insereixen dotze músculs. Una

de molt clara és l'inion o protuberància occipital externa. El seu nom ja indica el que és; com més pronunciada és més robust és l'individu.

1.5 Parietal

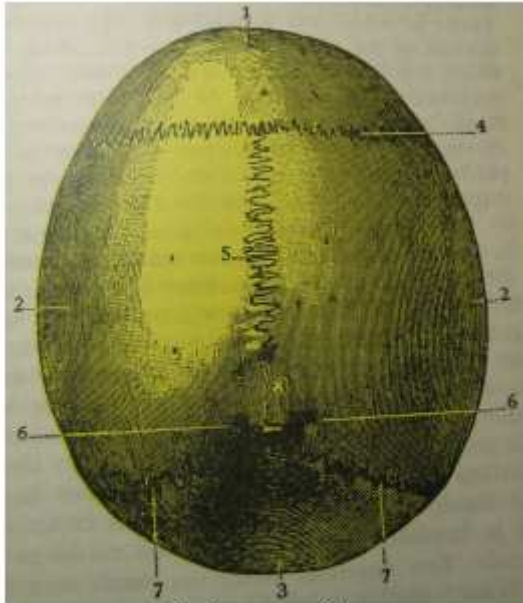
Rep aquest nom degut a la seva traducció del grec que significa paret, perquè forma la major part de les parets del crani. És un os parell situat a sobre del temporal, darrere del frontal i davant de l'occipital. Té una forma bastant similar a la d'un quadrilàter, presentant, en conseqüència, per la seva estructura: dues cares, externa i interna; quatre costats i quatre angles.

1.6 Temporal

És un os parell, que ocupa a cada costat del crani tot l'espai comprès entre l'occipital, el parietal i l'esfenoide. El temporal conté els òrgans essencials per a l'audició, com el laberint de l'oïda interna, adquirint per aquest fet, gran importància.

Amb l'edat la seva forma varia considerablement. D'estructures a destacar tenim l'apòfisi mastoide i rizomàtica.

2. Sutures cranials



Sutures cranials

1. frontal; 2,2. parietals; 3. occipital; 4. sutura frontoparietal; 5. sutura sagital; 6,6. forats parietals; 7,7. sutura lamboidea o parietooccipital.

Els ossos del crani s'uneixen entre ells a través de sutures cranials, que en el fons són unes articulacions que segueixen una direcció concreta formant línies més o menys rectes però constituïdes per esses.

- Sutura coronal o frontoparietal : entre el frontal i els parietals.
- Sutura sagital o interparietal: entre els dos parietals.
- Sutura lamboidea: entre l'occipital i els parietals.

El punt d'unió de les sutures coronal i sagital s'anomena bregma i allà es localitza, al nou-nat, una zona de forma romboïdal anomenada fontanela anterior o bregmàtica. Aquesta no està consolidada sinó que és cartilaginosa i amb

el pas del temps es va tancant a poc a poc.

3. Desenvolupament del neurocrani

El desenvolupament d'aquest és complex. Per fer-ho més entenedor s'examina successivament:

1r: el crani del nou-nat;

2n: el crani de l'adult

3r: el crani de l'ancià.

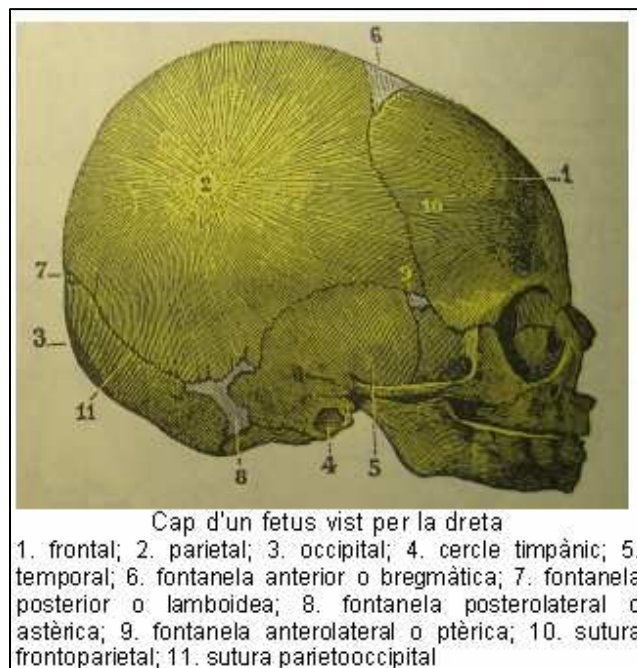
3.1 Crani del nou-nat

Al crani d'un nou-nat hi trobem nombrosos punts d'ossificació, que es troben dispersos pel neurocrani per formar cadascun dels ossos que el formen. L'ossificació s'inicia al centre de la circumferència que forma el neurocrani, i els punts més apartats del centre són els últims envaïts per substància òssia.

Quan neix l'individu el crani no està soldat completament. Les regions en les que convergeixen els angles que formen els punts d'ossificació persisteixen en estat de membrana fibrosa. Aquests espais membranosos, que encara no estan ossificats reben el nom de fontaneles.

Hi ha quatre fontaneles en total: dues mitges, l'anterior i la posterior. L'anterior, molt més gran, es troba a la unió del frontal amb els dos parietals, anomenat la bregma. Per aquesta raó s'anomena també fontanela bregmàtica. La posterior, anomenada també menor o lambdoidea, correspon al punt de convergència dels dos parietals en l'occipital o lambda.

Les altres dues fontaneles són les laterals, menys importants que les anteriors, són l'anterior, situada en el punt de convergència del frontal, el parietal, el temporal i l'ala major de l'esfenoide (pterion), i una altre posterior, situada entre el parietal, l'occipital i la porció mastoidea del temporal (asterion).



3.2 Crani de l'adult

Quan tots els ossos del neurocrani es posen en contacte, o sigui quan han desaparegut les fontaneles, les agulles òssies que formen la seva circumferència s'entrecreuen i compenetren les unes amb les altres, i s'obté un entrellaçat perfecte. Aquestes línies sinuoses que es formen amb l'entrecreuament de les agulles s'anomenen sutures cranials. Al neurocrani es troben les sutures anomenades anteriorment a l'apartat 2.

En el desenvolupament del crani, en l'adult, les sutures juguen un paper considerable. Entre els dos llavis de cadascuna d'elles es troba una capa fibrosa, la membrana sutural, que representa els vestigis, o sigui el que queda, de les fontaneles. Encara que hi hagi aquesta membrana l'os continua creixent en superfície, per tant representa als ossos del crani el que seria el cartílag de creixement dels ossos llargs. Però arriba un moment en què l'ossificació envaeix la membrana sutural i llavors les peces òssies del neurocrani queden soldades entre elles i a

partir d'aquest moment ja no es pot augmentar més la capacitat del crani. A aquesta disposició se l'anomena sinostosi, que ve a ser la unificació dels ossos prèviament articulats.

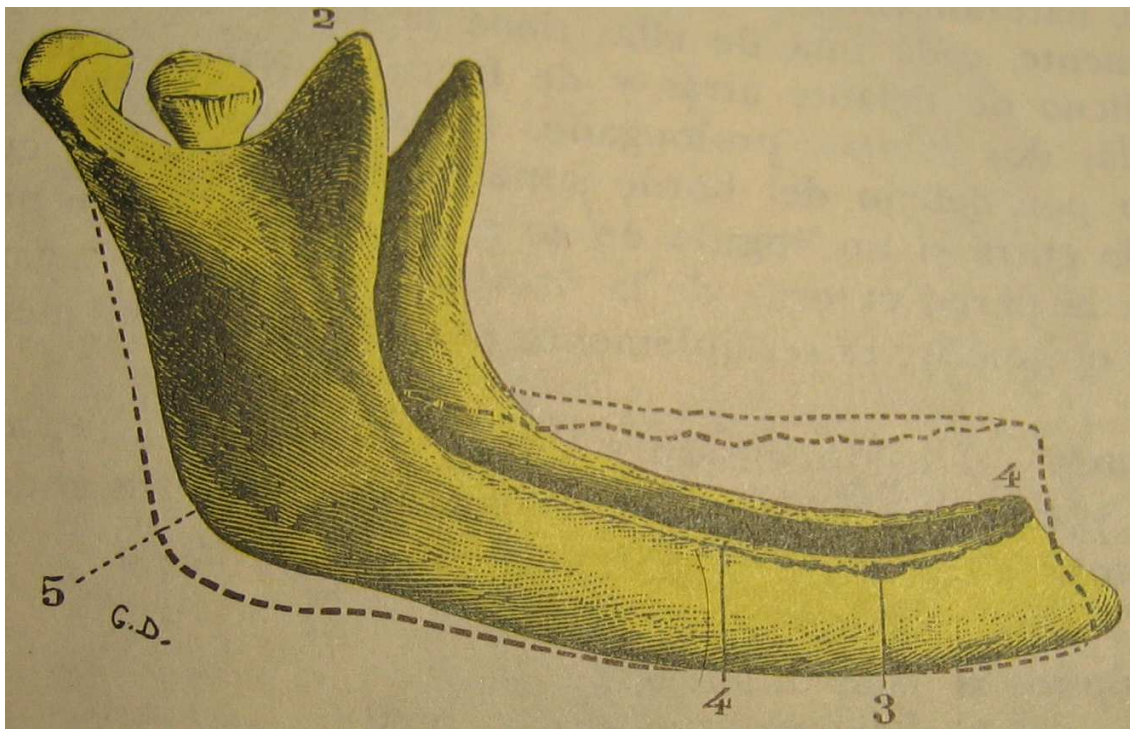
Hi ha una sinostosi fisiològica i una altra patològica; la fisiològica comença als 45 anys. La sinostosi patològica està caracteritzada pel tancament prematur de les sutures, la conseqüència és clara: el crani no pot augmentar de volum i per tant l'encèfal no pot desenvolupar-se.

La sinostosi prematura pot ser total o parcial. En cas que sigui total el crani queda reduït en totes les seves dimensions a la vegada: s'anomena microcefàlia. Si és parcial el crani es desenvoluparà irregularment, donant com a resultat formes estranyes.

3.3 Crani de l'ancià

Es caracteritza per:

- Desapareixen, s'esborren les sutures cranials.
- Trastorns tròfics: S'aprima el maxil·lar inferior, i en conjunt tots els ossos del crani, baixant així l'espessor d'aquest i per tant el pes. Degut a aquesta pèrdua d'espessor es formen depressions al neurocrani donant més convexitat a aquest.



Maxil·lar inferior de l'ancià

La línia de punts indica els límits primitius de l'os quan encara hi havia les dents.

1. còndil; 2. apòfisis coronoides; 3. forat mentonià; 4,4. costat alveolar, sense peces dentaries i desgastat; 5. angle (gonion); (Les línies de punts indiquen la configuració de la mandíbula a l'edat adulta.) Es veu molt clarament: 1r. que per efecte del tapament dels alvèols dentaris ha disminuït la meitat de l'altura del cos de l'os; 2n. Que l'angle de la mandíbula és més obert; 3r. que la prominència del mentó és més pronunciada; 4t. Que el forat mentonià es troba situat al costat de l'os.

4. Ossos de la cara

4.1 Maxil·lars superiors

És l'os més important de tots els ossos de la mandíbula superior, és un os parell, situat al centre de la cara. Dóna els corresponents punts d'implantació a les dents superiors, anomenats alvèols. Presenten les apòfisis palatines que constitueixen la part anterior del paladar dur.

4.2 Malars o zigomàtics

Anomenat també pòmul. Està situat a la part externa de la cara, formant el límit lateral. Es troba en contacte amb els frontals, els maxil·lars superiors i els temporals a través de l'apòfisi zigomàtica dels temporals.

4.3 Unguis o lacrimals

És una petita làmina òssia situada a la part anterior de la cara interna de l'òrbita, on ocupa l'espai circumscrit entre el maxil·lar superior, el frontal i l'etmoide. Presenten els conductes lacrimals que comuniquen els ulls amb les fosses nasals.

4.4 Palatins

Os compost fonamentalment de dues porcions o làmines que es solden entre elles formant un angle de 90°, i de les quals una es dirigeix cap a dins, i l'altra cap amunt.

Formen la part posterior del paladar dur. Van des del paladar fins a les òrbites.

4.5 Cornets nasals inferiors

Os parell situat a la part inferior de les fosses nasals. Són ossos independents. Té la forma d'una làmina òssia.

4.6 Vòmer

És un os imparèll i mig. Constitueix la part interior de l'envà de les fosses nasals. Té la forma d'una làmina quadrilàtera molt prima i transparent gairebé en tota la seva superfície.

4.7 Maxil·lar inferior

El trobem situat a la part inferior de la cara. També se'l pot anomenar mandíbula, de forma més col·loquial. És un os imparèll, central i simètric, que constitueix per ell sol la mandíbula inferior.

4.8 Nasals

Formen el dors del nas a la zona alta, entre els ulls. S'articulen amb les apòfisis frontals dels maxil·lars superiors.

4.9 Hioide

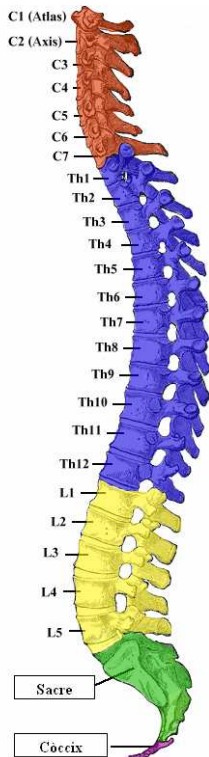
Os situat a sota de la llengua, a la part superior de la laringe.

És l'únic os que no s'articula ni està a prop de cap altre.

4.10 Ossos de l'oïda

Són el martell, l'enclusa i l'estrep. Són els ossos encarregats de transmetre les ones de so del timpà fins a l'oïda interna. Se'ls pot considerar o no ossos de la cara.

3.2.2 LA COLUMNA VERTEBRAL



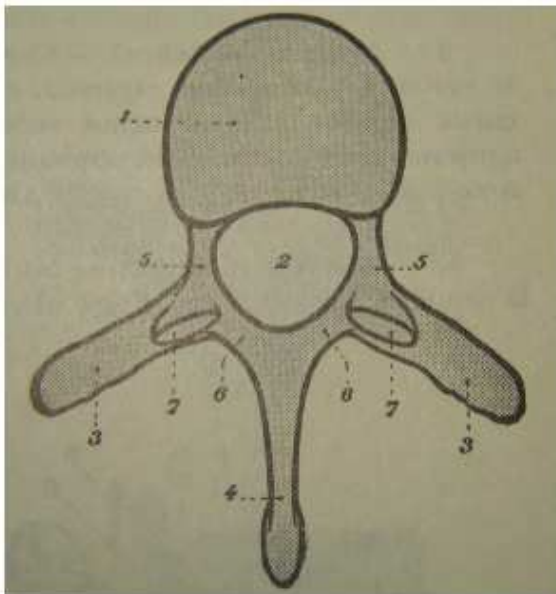
La columna vertebral és un tall ossi llarg, situat a la línia mitja de l'esquelet i a la part posterior del tronc. Serveix de funda protectora per la medul·la espinal i de punt de sosteniment a moltes vísceres.

La columna ocupa successivament de dalt a baix: el coll, el dors, la regió lumbar i la pelvis. D'aquí prové la divisió clàssica en quatre porcions: 1r. la porció cervical; 2n la porció dorsal; 3r la porció lumbar i 4t la porció pèlvica.

La columna vertebral està essencialment formada per una sèrie d'elements ossis, discoidals i sobreposats de manera regular anomenats vèrtebres. Els humans disposem de 33 vèrtebres, distribuïdes de la següent manera: 7 a la porció cervical, que són les vèrtebres cervicals, 12 a la porció dorsal (vèrtebres dorsals), 5 a la porció lumbar (vèrtebres lumbars) i 9 a la porció pèlvica (vèrtebres sacres i vèrtebres coccíques). Aquestes últimes les agrupem en dos ossos independents, ja que són 5 vèrtebres que s'han soldat per formar el sacre, i 4 més que s'han soldat per formar el còccix.

1. Vèrtebres en general

A totes les vèrtebres trobem essencialment: 1. una massa compacta, que forma la seva part

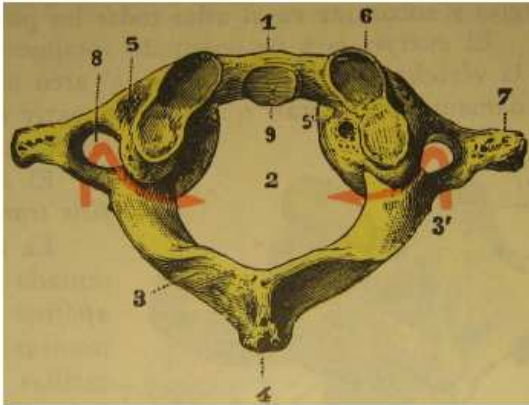


Esquema de la vèrtebra

1. cos vertebral; 2. forat; 3. apòfisi transversa; 4. apòfisi espinosa; 5. pedicle; 6. làmina vertebral; 7. apòfisi articular

anomenada cos vertebral o cos de la vèrtebra; 2. un forat o millor dit, un conducte, situat just darrere del cos, l'anomenem forat o conducte vertebral; 3. una prolongació mitja, l'apòfisi espinosa, situada darrere del forat; 4. dos prolongacions laterals en direcció transversal, les apòfisis transverses; 5. quatre prolongacions més, dos a cada costat, en direcció més o menys vertical, les apòfisis articulars; 6. dos porcions planes o làmines, que s'estenen de les apòfisis espinoses a les articulars; 7. dos porcions primes o pedicles, que uneixen el cos vertebral a tota o part de la massa apofisiària.

Atlas i Axis



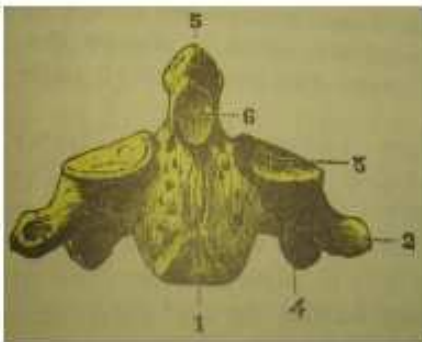
Atlas vist per sobre

1. arc anterior; 2. forat; 3. arc posterior; 4. tubercle posterior; 5. masses laterals; 6. careta articular superior (cavitat glenoidea); 7. apòfisi transversa; 8. forat per l'artèria vertebral (la fletxa taronja indica el trajecte de l'artèria); 9. careta articular per l'apòfisi odontoïdes.

L'atlas és la primera vèrtebra cervical. Està essencialment construïda per dues masses laterals, unides entre elles, per davant i per darrere, per dues làmines arciformes, que constitueixen l'arc anterior i l'arc posterior; a més, aquestes masses laterals tenen a la seva cara externa dues prolongacions horitzontals, les apòfisis transverses. Els dos arcs i les masses laterals circumscriuen el forat raquidi.

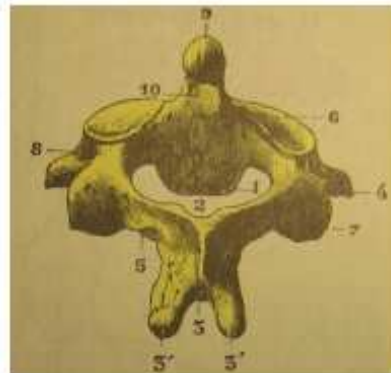
L'axis és la segona vèrtebra cervical, és similar a aquestes, a diferència de l'atlas. En efecte, tots els elements constitutius de les

vèrtebres subjacents estan bastant diferenciats: el cos, el forat, una apòfisi espinosa, dues apòfisis transverses, dues apòfisis articulars, dues làmines i dos pedicles. De l'axis cal ressaltar la presència d'una apòfisi odontoïde. Es tracta d'una espècie d'eix vertical de forma cilíndrica al voltant del qual gira l'atlas, quan el cap fa moviments de rotació.



Axis vist per davant

1. cos; 2. apòfisi transversa; 3. careta articular sup.; 4. careta articular inf.; 5. apòfisi odontoïdes; 6. careta articular.



Axis vist per darrere

1. cos; 2. forat; 3. apòfisi espinosa; 4. apòfisi transversa; 5. làmina; 6. apòfisi articular sup. 7. apòfisi articular inf.; 8. forat transvers per l'artèria vertebral; 9. apòfisi odontoïdes; 10. careta articular posterior.

Vèrtebres cervicals

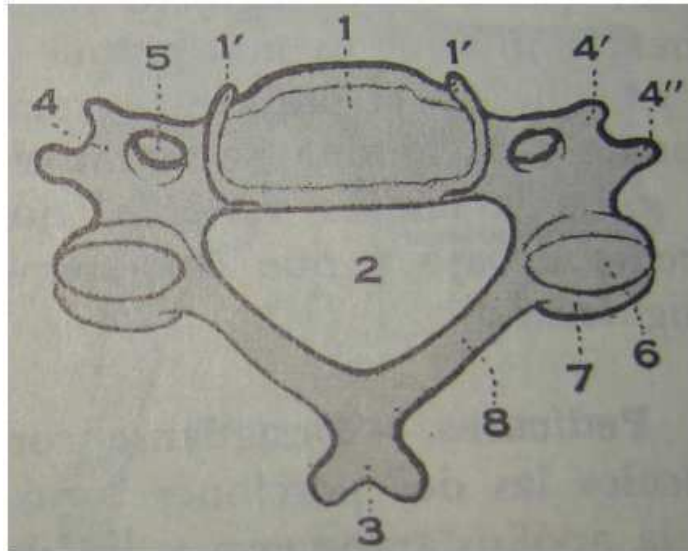
Cos: petit i prolongat en sentit transversal. El seu diàmetre frontal és gairebé el doble del seu diàmetre sagital.

Apòfisi espinosa: és bífida al seu vèrtex, curta i poc inclinada.

Forat vertebral: gran i de forma triangular.

Apòfisis transverses: s'implanten als costats del cos vertebral. A la seva base presenten un forat, el forat transvers, destinat a donar pas a l'artèria vertebral, que va fins l'encèfal.

Apòfisis articulars: N'hi ha dues superiors, que presenten una careta que mira cap enrere i amunt i dues inferiors, que miren cap endavant i avall.



Esquema d'una vèrtebra cervical vista per sobre.
 1. cos, amb 1' apòfisis semilunars; 2. forat vertebral; 3. apòfisi espinosa; 4. apòfisi transversa, amb 4' tubercle anterior i 4'' posterior; 5. forat transversal; 6. apòfisis articulars superiors; 7. apòfisis articulars inferiors; 8. làmina; 9. pedicle.

Vèrtebres dorsals

Cos: més gran que les vèrtebres cervicals.

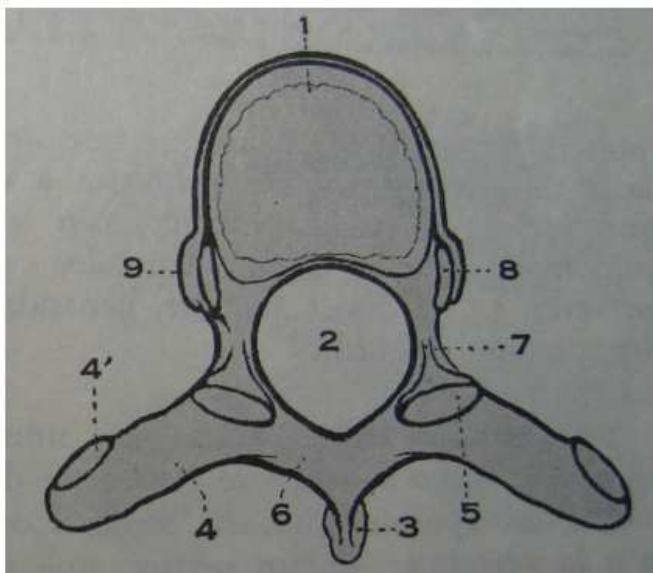
Forat raquidi: relativament petit i té una disposició irregularment circular.

Apòfisi espinosa: llarga i inclinada cap avall, donant així una convexitat posterior a la vèrtebra.

Apòfisis transverses: surten de la vèrtebra una mica per darrere del pedicle. Des d'allà es dirigeixen obliquament cap a fora i enrere. Presenten un vèrtex més o menys arrodonit i a la

cara anterior d'aquest vèrtex, una petita careta articular, destinada a articular-se amb la tuberositat de la costella corresponent.

Un caràcter diferencial de primer ordre és la presència, a cada costat del cos i prop de l'extremitat anterior del pedicle, de dues semicaretas articulars, una superior i una altra d'inferior, destinades a rebre el cap de les costelles. Aquestes dues semicaretas articulars s'aproximen més al pedicle a mesura que s'allunyen de les seves vèrtebres respectives de la regió cervical.



Vèrtebra dorsal, vista superior
 1. cos; 2. forat; 3. apòfisi espinosa; 4, 4'. Apòfisis transverses, amb la seva careta articular per la tuberositat de la costella corresponent; 5. apòfisis articulars superiors; 6. làmina; 7. pedicle; 8. semicareta articular superior per el cap de les costelles; 9. eminència lateral.

Vèrtebres lumbar

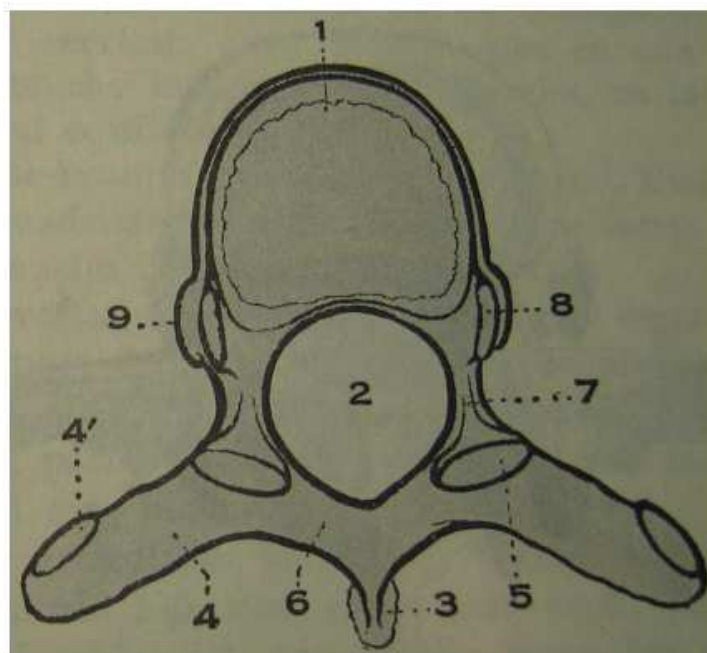
Cos: molt voluminós

Forat vertebral: té forma de triangle.

Apòfisi espinosa: S'aixeca, posant-se horitzontal. Està molt desenvolupada; té forma de quadrilàter.

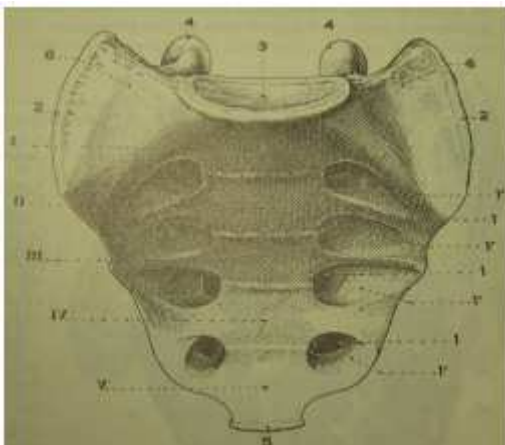
Apòfisis transverses: Es troben considerablement atrofiades. Aquestes apòfisis es desprenen de la part mitja del pedicle. Són molt primes, i el seu vèrtex, en comptes d'engruixir-se més aviat s'afila.

Apòfisis articulars: Estan situades darrere de les transverses. Segueixen una direcció vertical. Les dues superiors estan més separades que les inferiors.



Esquema d'una vèrtebra lumbar vista per sobre
1. Cos; 2. forat; 3. apòfisi espinosa; 4. apòfisi transversa; 5. apòfisi articular superior; 6. apòfisi articular inferior; 7. làmina; 8. pedicle.

Sacre



Cara anterior del sacre

Es tracta d'un os parell, mig i simètric, situat a la part posterior de la pelvis, entre els dos ossos íliacs, al final de la columna vertebral, donant continuïtat a aquesta . Per tant, per sobre té la columna vertebral i per sota té el còccix.

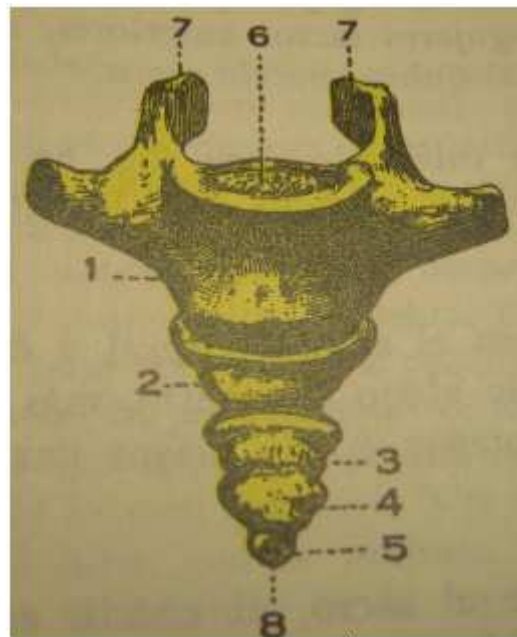
No està situat completament de forma vertical sinó que la seva direcció és obliqua de dalt a baix i de davant cap enrere, formant així amb l'última vèrtebra lumbar un angle que sobresurt cap

endavant, conegut amb el nom d'angle sacrovertebral.

El sacre és un os que posseeix una originalitat realment especial. Primerament perquè està format per la unió de 4 o 5 vèrtebres soldades entre elles formant una sola peça. En segon lloc perquè és la unió de la columna vertebral amb la pelvis.

Còccix

Es tracta del que queda de la cua dels nostres antecessors, està situat a sota del sacre, amb la mateixa direcció que aquest. El constitueixen 4 ó 5 vèrtebres considerablement atrofiades i gairebé sempre soldades entre sí. Com tots els elements vertebrals, el còccix és un os imparell, mig i simètric. És molt més ample de dalt que de baix. En conjunt té forma de triangle i presenta, una base, un vèrtex, dues cares i dos costats.

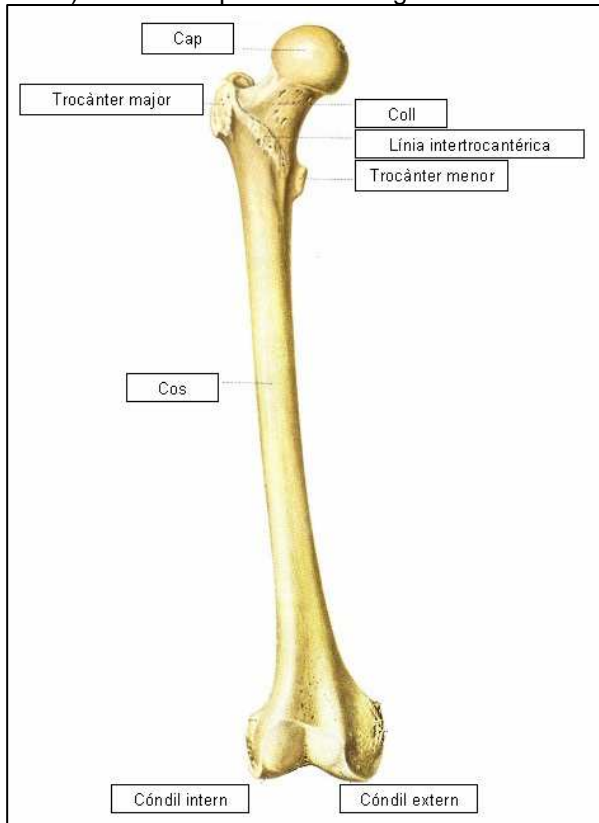


Cara anterior del còccix

3.2.3 El fèmur

El fèmur és l'os més llarg de l'esquelet. El trobem a les dues extremitats inferiors, concretament a la cuixa. És un ós de molta importància al cos humà, ja que sosté molta part de la nostra massa corporal. L'os consta de tres parts: un cos i dues extremitats.

1) Cos: És prismàtic triangular amb tres cares: anterior, externa i interna i tres angles. També se l'anomena diàfisi. La cara anterior és llisa,



lleugerament convexa. Separades de la cara anterior pels angles intern i extern es mostren les altres dues cares del fèmur, l'interna i l'externa. Els angles intern i extern apareixen molt poc marcats, mentre que el posterior és gruixut i rugós, coneixent-se com línia aspra del fèmur.

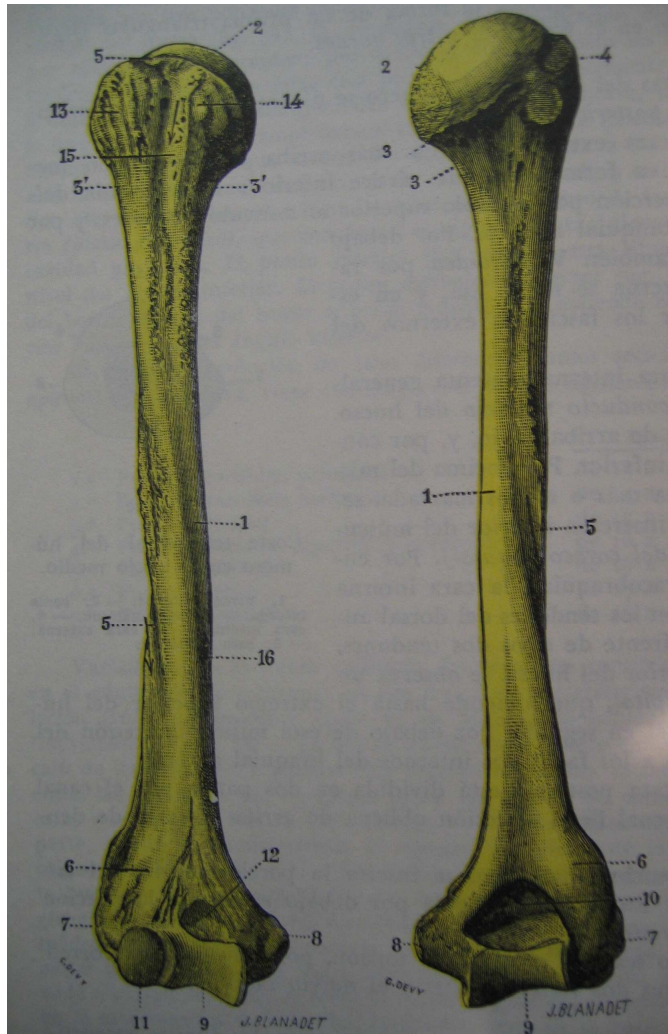
2) Extrem superior: També se'l pot anomenar epífisis. Correspon a la part en la qual l'ós s'articula amb el coxal, presenta detalls de la forma els quals permeten fer funcions diferenciades.

Parts:

- Cap: Està formada per dos terços d'esfera, que una mica per sota i darrere del centre presenta una petita fossa per la inserció del lligament rodó. La seva funció és encaixar amb la cavitat del coxal.
- Coll anatómic: Està molt ben marcat, de 35 a 50 mm. Té forma cilíndrica. La seva funció és unir el cap del fèmur amb el cos d'aquest.
- Línia intertrocantèrica: Línia rugosa que uneix els trocanters per la cara oposada d'on es troben aquests.
- Trocànter major: Es tracta d'una protuberància òssia amb forma de cub, molt aplanada transversalment, situada per fora i lleugerament per sota del cap. Hi trobem petites fosses i crestes per insercions musculars.
- Trocànter menor: Important per la inserció del múscul psoasílic. Múscul que es troba a la cavitat abdominal i a la part anterior de la cuixa.

3) Extrem inferior: És menys voluminós, però també de forma quadrangular. Se'n poden destacar dues protuberàncies o còndils. L'intern i l'extern. Aquest segon és més voluminós que el primer. Tots dos són importants per l'inserció de lligaments.

3.2.4 L'húmer



És l'os que forma el braç. Va dirigit obliquament de dalt cap a baix i una mica de fora cap a dins. És un os llarg, parell i no simètric, ofereix a l'estudi, com tots els ossos llargs, un cos i dos extrems, l'epífisi superior i l'inferior. Per la seva part proximal s'articula amb l'escàpola i per la seva part distal s'articula amb el radi i el cúbit.

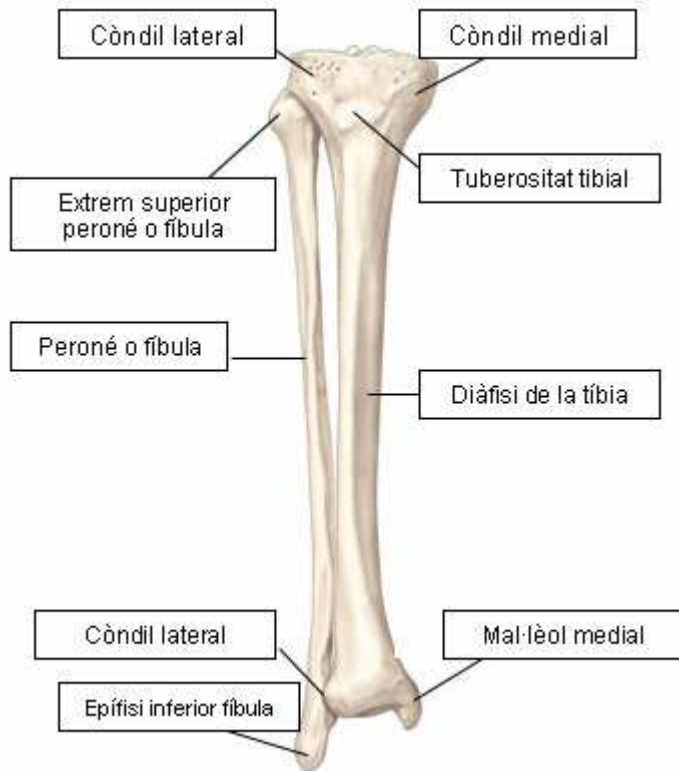
- **Cos:** És gairebé rectilini, però sembla torçat sobre el seu propi eix, on hi ha canal, anomenat canal de torsió o canal radial, molt marcat a la part posterior i externa de l'os. És irregularment cilíndric a la seva part superior, a la seva meitat inferior adopta la forma d'un prisma triangular. A la cara externa es veuen dues línies rugoses, en V, per la inserció del deltoïdes, a la seva cara anterior, a la part alta s'aprecia la corredera bicipital i a la part posterior el canal de torsió. Presenta tres cares (externa, interna i posterior) i tres costats (anterior, intern i extern).
- **Extrem superior:** Presenta el cap de l'húmer, que es tracta d'un casquet d'esfera d'un terç que mira cap amunt, cap a dins i una mica enrere. Al voltant del cap s'hi troba una zona enfonsada que es coneix com a coll anatòmic. A la part externa junt amb el coll hi ha dues caretes, el troquí i el tronquíter. El cap de l'húmer és el que s'articula amb l'escàpola.
- **Extrem inferior:** S'aplana de davant cap enrere i guanya amplada transversalment. També fa una petita curvatura de darrere cap endavant. Hi trobem nombroses zones que permeten l'articulació d'aquest amb el radi i el cúbit.

Esquerre part anterior: 1,16. cos; 2.cap; 3.coll anatòmic; 5.canal de torsió; 6. extrem inferior; 7.epicòndil; 8. epitroclia; 9. tròclia per el cúbit; 11. còndil o petit cap pel radi; 12. cavitat coronoide; 13. troquíter; 14. troquí; 15. canal bicipital pel tendó de la porció llarga del bíceps.

Dreta part posterior: 1.cos; 2.cap; 3.coll; 4. troquíter; 5. canal de torsió; 6. extrem inferior; 7. epicòndil; 8. epitroclia; 9. tròclia per el cúbit; cavitat olecraniana.

3.2.5 La tíbia

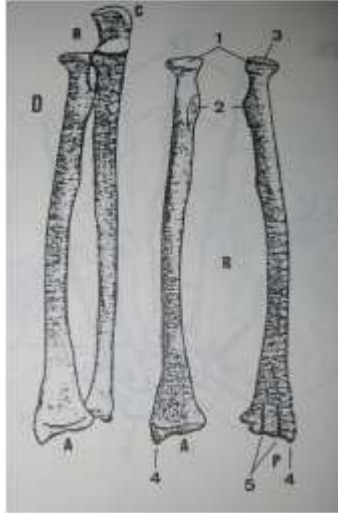
Es tracta d'un os llarg, parell, no simètric i de direcció vertical. La tíbia és, després del fèmur, l'os més gran del cos. Es troba en la part anterior i interna de la cama, paral·lela i a un costat del peroné. S'articula amb el fèmur per dalt, amb l'astràgal per baix i amb el peroné per fora. Com tot os llarg té dos extrems i un cos. L'extrem superior, el que s'articula amb el fèmur és ample i té dos condils, que s'articulen amb els del fèmur. També té un condil lateral que s'articula amb el peroné.



- Cos: És prismàtic triangular, s'eixampla al seu extrem superior. Té tres cares i tres costats. Les cares són bastant llises, tot i que podem destacar a la cara posterior una línia obliqua que és una mica més rugosa i es coneix amb el nom de cresta rugosa. Dels costats cal destacar l'anterior, conegut com a cresta de la tíbia per l'agudesca que mostra a la seva zona mitja. El cos en general té una forma de S poc marcada.
- Extrem superior: El seu extrem que s'articula amb el fèmur és ample i té els còndils medial i lateral que s'articulen amb els còndils del fèmur, té una cara superior plana, la qual anomenem plateret tibial, que es compon dels dos còndils anomenats anteriorment a més d'una eminència entre els dos còndils que s'anomena eminència intercòndila. Aquesta encaixa amb la fossa intercondílea del fèmur com una peça de trencaclosques, per tal d'articular-s'hi. Finalment consta d'un còndil lateral que és l'encarregat d'articular-se amb el peroné o fibula.
- Extrem inferior: Hi trobem el mal·lèol medial que és la part eixamplada que es pot palpar i és el lloc d'unió i articulació amb l'astràgal.

Entre la tíbia i el peroné o fibula hi trobem la membrana interóssea.

3.2.6 Radi i cúbit o ulna

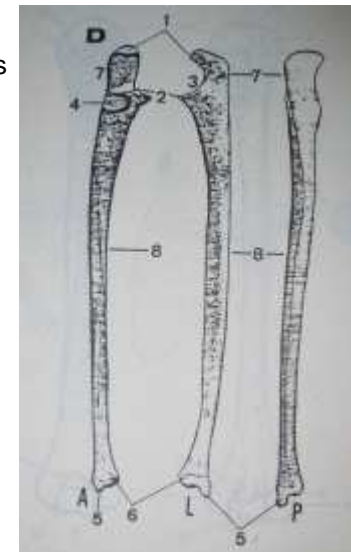


Radi: Es tracta d'un os llarg, parell i no simètric, situat per fora del cúbit, a la part externa de l'avantbraç. Com en tots els ossos llargs, el radi consta d'un cos i dos extrems, el superior i l'inferior.

- **Cos:** Es tracta d'una diàfisi triangular, formada per les cares anterior, posterior i externa. Presenta una curvatura externa generalment poc pronunciada.
- **Extrem superior:** En el extremo superior s'observa una porció voluminosa i de forma rodona anomenada cap del radi. Aquest té forma de cilindre. A la part superior presenta una depressió en forma de cúpula, la qual s'anomena cavitat glenoidea del radi o fosseta articular, que és la que encaixa amb el còndil de l'húmer. El cap del radi és sostingut per una porció estreta de l'ós, el coll del radi. Sota del coll, podem observar una eminència en forma d'ovoide, en la qual s'insereix el tendó inferior del bíceps.
- **Extrem inferior:** L'extrem inferior o carpià és la part més voluminosa de l'os. La seva forma, en conjunt, és piramidal quadrangular truncada i, en conseqüència, presenta sis cares: superior, inferior o carpinana, anterior, posterior, interna i posteroexterna.

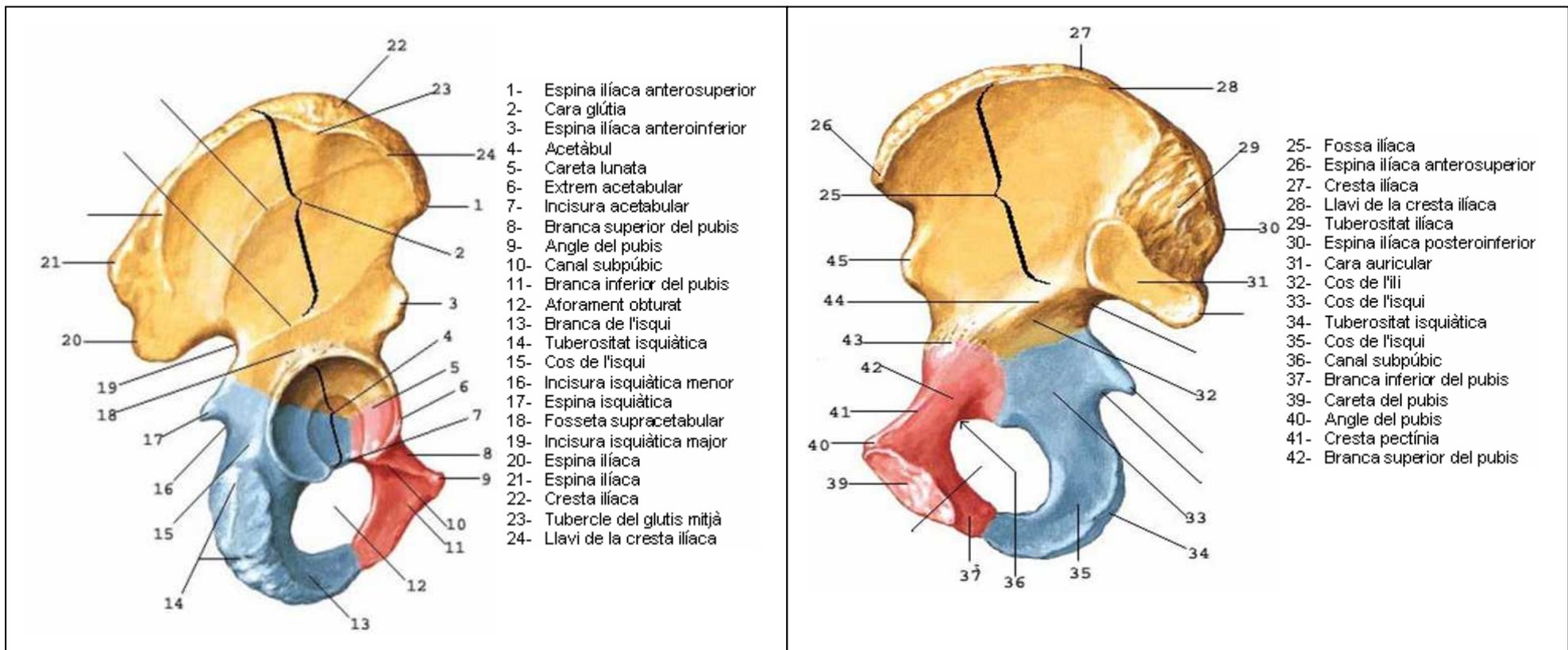
Cúbit o ulna: Es tracta d'un ós llarg, parell, i no simètric. Situat a la part interna de l'avantbraç de costat amb el radi. Al ser un os llarg consta de dos extrems i un cos.

- **Cos:** La seva diàfisi és de secció triangular amb tres cares (anterior, posterior i interna) i tres costats. Va aprimant-se a mesura que s'apropa a l'extrem inferior.
- **Extrem superior:** Hi trobem la cavitat sigmoidea (4) que mira cap endavant i queda emmarcada per dos protuberàncies una superior, anomenada olecranon (1), que finalitza amb un pic i una altra anterior, la coronoide (2) que també acaba amb un altre pic menor. A la seva cara interna, per sota de la cavitat sigmoidea hi ha una fossa articular (3), per el cap del radi.
- **Extrem inferior:** Està format per un petit cap arrodonit, on del seu extrem intern penja l'apòfisis estiloides. (5)



3.2.7 El coxal

L'ós coxal, del llatí cadera, és un os de la pelvis òssia, parell, pla, esponjós i en forma de quadrilàter helicoidal. Està format per tres ossos embrionaris: l'ili, el pubis i l'isqui. Té dues cares: l'externa i la interna, quatre costats: superior, inferior, anterior i posterior, i quatre angles.



Groc: ili, blau: isqui, vermell: pubis.

Per davant, els coxals s'uneixen. Per darrere, s'uneixen amb el sacre i en conjunt els tres ossos formen el cinturó pèlvic. Els ossos embrionaris els anomenem així perquè el fetus té el coxal dividit en aquests tres ossos ja anomenats: l'ili, el pubis i l'isqui.

3.2.8 Dentició

Conjunt de peces dentaries que formen la dentadura o dentició. Primer ens surt la dentadura decidual, que anomenem vulgarment dents de llet, posteriorment surt, després de que caigui la dentadura decidual, la dentadura permanent. Les dents estan sostingudes a dos ossos diferents, el maxil·lar inferior i el maxil·lar superior.

Maxil·lar inferior:

Es tracta d'un os pla, imparell, central, simètric, en forma de ferradura. Està situat a la part inferior i anterior de la cara, constituint per si sol la mandíbula. Presenta un cos horitzontal i dues branques ascendents verticals, situades als dos costats del cos. És l'os més dens i prominent de la cara.

Maxil·lar superior:

El maxil·lar superior és un os de la cara, parell, curt, de forma irregular de quadrilàter, amb dues cares, interna i externa, quatre costats, i quatre angles. També dóna allotjament a les dents.

Dents: **La dent:** és un òrgan dur, enclavat als alvèols dels ossos maxil·lars a través d'un tipus especial d'articulació. La dent està formada per calci i fòsfor, els quals li proporcionen duresa.

Tipus de dents segons la forma de la corona:

1. Incisives: N'hi ha vuit. Són dents anteriors amb el costat afilat. La seva corona té forma de con i té una sola arrel (elements que ens ajuden a la identificació de la dent per separat). Els superiors són més grans que els inferiors.
2. Canines: N'hi ha quatre. Tenen forma punxeguda. Estan situades al costat de les incisives.
3. Premolars: N'hi ha vuit. Tenen dues punxes afilades.
4. Molars: N'hi ha dotze. Tenen les punxes amples. La corona d'aquest tipus de dents pot tenir quatre o cinc prominències, i també dues, tres o quatre arrels.

Esquema dental: Vist des de davant, així és com s'enumeren les dents.

28 27 26 25 24 23 22 21	11 12 13 14 15 16 17 18	65 64 63 62 61	51 52 53 54 55
38 37 36 35 34 33 32 31	41 42 43 44 45 46 47 48	75 74 73 72 71	81 82 83 84 85
permanents		deciduals	

3.3 MALALTIES DELS OSSOS

3.3.1 Osteomalàcia i raquitisme

L'osteomalàcia i el raquitisme són trastorns del metabolisme dels ossos causats per la manca de vitamina D. La malaltia consisteix en el reblaniment del teixit ossi per manca del dipòsit de calci i fòsfor.

L'osteomalàcia i el raquitisme són un mateix trastorn que rep el nom de raquitisme si es dona a la infància i de osteomalàcia si és a l'edat adulta quan ja estan els ossos formats.

Causes:

L'os és un teixit sòlid pel dipòsit de compostos de calci i fòsfor que té a l'interior. Per tal de que l'os disposi d'una quantitat suficient de calci i fòsfor, és imprescindible l'acció de la vitamina D, que afavoreix l'absorció intestinal dels minerals. Si no hi ha prou vitamina D, el teixit ossi que es formi no tindrà prou minerals i serà un teixit feble que es podrà deformar fàcilment.

La vitamina D prové de l'alimentació, és present en els ous, mantega, llet i el fetge de peix. També n'elabora el propi organisme a través d'una substància que hi ha a la pell, anomenada 7-deshidrocolesterol, que mitjançant l'acció dels raigs ultraviolats del sol es transforma en vitamina D.

La manca de vitamina D pot ser per una mala alimentació, per una escassa exposició al sol o bé per un trastorn del funcionament del fetge, ronyó o mala absorció intestinal.

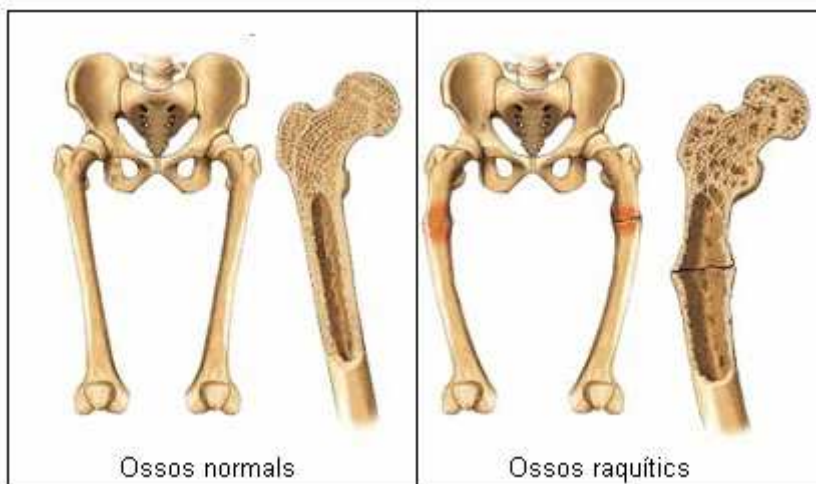
Síntomes:

La feblesa del teixit ossi fa que apareguin deformacions que són irreversibles. En el cas del raquitisme sol aparèixer una deformació del cap, una alteració dels ossos llargs que degut al pes del cos les extremitats inferiors presenten una curvatura cap endins o cap enfora.

Aquesta manca de minerals sovint presenta alteracions neurològiques.

Entre els adults, el símptoma predominant és el dolor acompanyat de limitació important dels

moviments. Amb el pas del temps els ossos es van deformant, es produeix una reformació de la columna vertebral. L'aixafament de les vèrtebres fa que aparegui un abombament del pit anomenat tòrax en quilla.



L'osteomalàcia sol anar acompanyada d'una gran debilitat muscular, que s'accentua amb el pas del temps.

Com que els ossos estan desmineralitzats també són molt freqüents les fractures.

Tant el raquitisme com l'osteomalàcia poden ésser reconeguts radiològicament per una gran transparència dels ossos i amb la visualització d'unes bandes estretes i fosques, similars a les que apareixen en les fissures, anomenades zones de Looser.

També amb els anàlisis de sang podem fer el diagnòstic, com a signe important tenim l'augment considerable de la fosfatasa alcalina, enzim que intervé en el metabolisme de l'os.

Tractament:

El tractament del raquitisme i de l'osteomalàcia es basa en l'administració de vitamina D.

Quan la manca de vitamina D és deguda simplement a una dieta inadequada o al fet que es pren poc el sol, és suficient corregir aquests dos defectes.

3.3.2 Malaltia de Paget

La malaltia de Paget, és un trastorn crònic dels ossos de causa desconeguda i caracteritzat per períodes en que es produeix una intensa destrucció del teixit ossi, en un o diversos ossos, i períodes de formació d'os anormal.

Com a conseqüència d'aquesta alteració els ossos afectats són fràgils i es poden fracturar o deformar.

Aquesta patologia sol aparèixer després dels 40 anys. Es considera que la major part de la població la pateix però si no genera símptomes passa desapercebuda.

3.3.3 Osteomielitis

L'osteomielitis és una infecció de l'os i la medul·la òssia, produïda generalment per bacteris, però de vegades també per virus o fongs.

La presentació més habitual és l'osteomielitis hematògena. En aquests cas els gèrmens provenen d'algun focus d'infecció de l'organisme. Des d'aquest focus els gèrmens passen a la sang i empesos pel corrent circulatori arriben a un os, arriben a la medul·la òssia on troben condicions favorables per a la seva reproducció, de manera que la infecció s'estén a la resta de l'os.

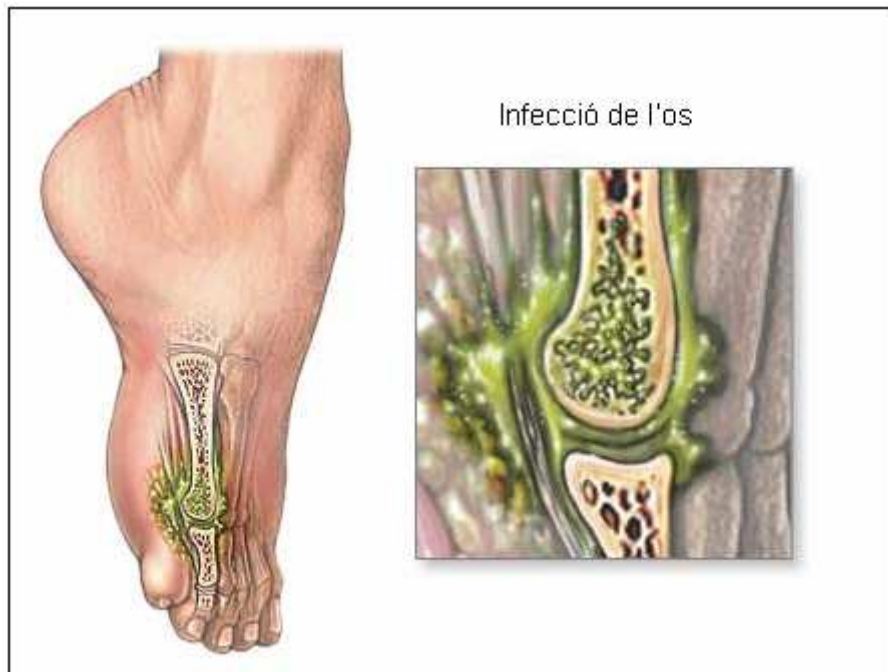
La distribució de la medul·la òssia varia segons l'edat. En els nens petits es troba principalment en els ossos llargs i en les persones adultes sobretot en les vèrtebres.

En el cas d'osteomielitis hematògena general, resulten afectats els ossos llargs dels membres inferiors: el fèmur i la tibia. Es presenta en infants i joves.

El focus d'infecció d'on provenen els microorganismes acostuma a ésser una lesió a la pell, com ara un furúncol o un abscess. El germen que amb més freqüència origina aquests tipus d'osteomielitis es *Staphylococcus aureus*.

La infecció comença en un extrem de l'os ja que en aquesta part la circulació és més lenta i abundant i afavoreix les condicions de vida del germen.

En el cas de l'osteomielitis vertebral, resulten afectades les vèrtebres, sobretot de la regió lumbar i dorsal, i es presenta en adults de més de 50 anys. El focus d'infecció solen ser les vies urinàries, menys habitual, una lesió a la pell o amb un punxada d'una agulla contaminada. Els gèrmens responsables poden ser de tipus diferents.



Amb molta menys freqüència també hi ha l'osteomielitis per contigüitat, en que els gèrmens provenen d'un teixit infectat proper a l'os.

L'osteomielitis directa pot produir una infecció de l'os si aquest està en contacte amb l'exterior com pot ser en el cas d'una fractura oberta.

Evolució i complicacions:

La infecció causa una inflamació a l'interior de l'os, la inflamació interior provoca un increment de la pressió la qual cosa provoca la mort del teixit que l'envolta.

Si la infecció arriba al periosti apareix el que s'anomena l'abscess ossi que és una acumulació de pus (material produït per la infecció).

Aquest material purulent, ric amb gèrmens, pot trencar el periosti i obrir-se camí fins arribar a la pell i sortir a l'exterior de l'organisme. S'ha produït una fístula.

Aquestes complicacions s'esdevenen quan la infecció és de llarga evolució i el tractament n'ha aturada.

En el cas de l'osteomielitis vertebral la infecció es propaga d'una vèrtebra a l'altra per continuïtat.

Síntomes:

L'osteomielitis hematògena general aguda sol manifestar-se bruscament. El símptoma més típic és el dolor, de gran intensitat, localitzat a la regió de l'os afectat que sol ser proper a una articulació.

També hi poden haver signes locals com l'escalfor i l'envermelliment. La febre també és un altre símptoma característic, que també sol presentar-se de sobte.

En cas que la infecció esdevingui crònica, l'estat general del malalt es deteriora.

En l'osteomielitis vertebral el símptoma principal és el mal d'esquena localitzant-se el dolor a la zona afectada. En aquest cas la febre, si n'hi ha, no és elevada.

Tractament:

El tractament de l'osteomielitis s'adreça a combatre la infecció, que s'efectua amb l'administració d'antibiòtics. Tenint en compte que cada antibiòtic és específic per un tipus de bacteris, caldrà fer un cultiu per saber de quin germen es tracta, i un antibiograma per saber a quin antibiòtic és sensible el germen per poder-lo combatre.

També caldrà l'administració d'analgèsics. En alguns casos i sobre tot en nens caldrà la immobilització del membre afectat.

En alguns casos s'ha de recórrer a procediments quirúrgics per drenar un abscess o per netejar o reparar els teixits propers a l'os.

3.3.4 Osteoporosi

L'osteoporosi és una afecció de l'os caracteritzada per la disminució de la densitat de teixit ossi. La principal conseqüència d'aquesta alteració és una fragilitat exagerada dels ossos, que es poden fracturar fàcilment.

La disminució de la massa de teixit ossi és un procés normal amb el pas dels anys, per tant només es considera una malaltia quan genera fractures.

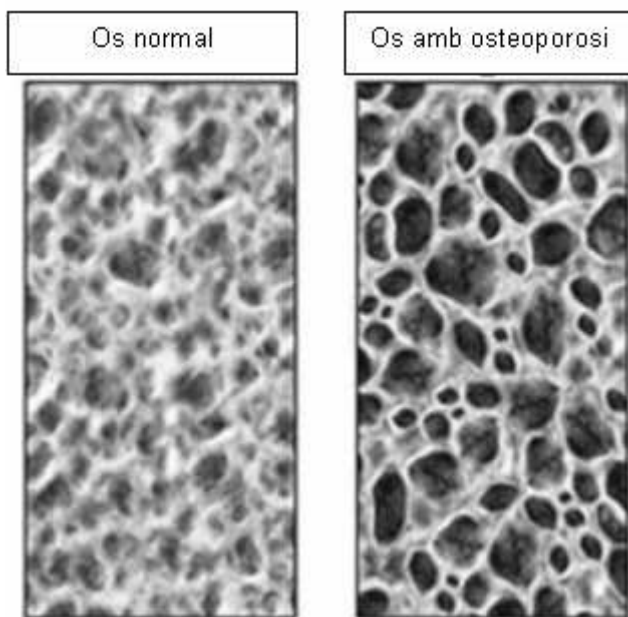
L'os és un teixit viu que es renova constantment. En tots els ossos hi ha nombrosos punts on, cíclicament, es destrueix teixit ossi i se'n torna a formar .

Durant l'etapa de creixement predomina l'elaboració d'os per sobre la destrucció . Quan s'arriba al creixement total, aquest procés de renovació continua, però amb menys intensitat i amb el pas dels anys comença a predominar la destrucció del teixit ossi per sobre la formació. Com a resultat, a la llarga, es perd una part de la massa òssia.

En condicions normals aquesta pèrdua de massa òssia no genera problemes .

Quan hi ha un desequilibri entre les fases de formació i destrucció òssies es quan hi ha una disminució de la densitat òssia.

L' activitat òssia és regulada per diversos factors. L'osteoporosi pot tenir diversos orígens , de



vegades la causa és una altre malaltia que interfereixi en l'activitat òssia per en la majoria dels casos la causa de l'osteoporosi és desconeguda. L'osteoporosi depèn molt del total de massa òssia assolit en la joventut. Hi ha diversos factors que influeixen sobre el creixement de la massa òssia, com ara, l'activitat física i l'alimentació que afavoreixen el creixement ossi.

La inactivitat física perllongada, enllitament, produeix una pèrdua important de massa òssia

D'entre els factors reguladors de

l'activitat òssia destaca l'acció de diverses hormones. Entre elles tenen un paper molt important les hormones sexuals. El desequilibri hormonal pot generar una pèrdua accelerada de massa òssia; d'aquí la major freqüència d'osteoporosi entre les dones postmenopàusiques. Igualment, pot ésser afavorida per una ingesta pobra de calci en les persones adultes que no consumeixen productes làctics. També per malalties com la diabetis, alcoholisme, ...

Manifestacions:

El procés de reducció de la densitat de l'os pot durar molts anys sense provocar cap molèstia, però quan la reducció de la densitat òssia és intensa és quan es presenta la malaltia caracteritzada per la disminució de la resistència de l'os davant un traumatisme. Així es poden presentar fractures òssies per traumatismes poc importants. Són les anomenades fractures patològiques .

Són molt freqüents les microfractures vertebrals que es manifesten amb dolor crònic. L'aixafament vertebral progressiu, també provocat per la pèrdua de massa òssia, origina deformacions a la columna. La més habitual és una curvatura dorsal de l'esquena. A mesura que l'encorbament va essent més intens, es produeix la inclinació del cap endavant .

A causa de l'aixafament vertebral progressiu hi ha un escurçament de la columna. L'osteoporosi fa que cada 10 anys es perdin 2cm d'alçada.

Tractament:

L'osteoporosi només genera problemes quan es produeixen fractures, per tant, el tractament anirà encaminat a la resolució de la fractura.

El tractament consisteix en afavorir l'increment de la massa òssia, ingerir calci, consumir productes làctics i afavorir l'exercici físic, evitar l'alcohol i l'excés de proteïnes.

En alguns casos poden estar indicats els tractaments hormonals.

3.3.5 Tumors benignes d'os

El tumor d'os està format per un conjunt de cèl·lules que formen l'estructura òssia, que per raons desconegudes, en un moment determinat experimenten una alteració del material genètic i es comencen a reproduir a un ritme superior al normal.

Es considera tumor benigne quan les cèl·lules que el formen, presenten un aspecte similar a les del teixit del qual procedeixen. Les cèl·lules del tumor es mantenen unides entre elles formant una gran cohesió i separades de l'os que les envolta, sense envair-lo, i no es reproduïxen a altres zones allunyades del tumor.

No es coneix la causa per la qual es formen els tumors. Estadísticament sembla que poden aparèixer amb més freqüència després d'haver patit un traumatisme.

Evolució i símptomes:

En general els tumors benignes d'os es desenvolupen molt lentament i tarden anys a ser suficientment grans per a provocar símptomes.



Aspecte d'una radiografia d'un fèmur amb osteoblastoma.

La majoria de les vegades no causen cap tipus de molèsties.

El símptoma més habitual, quan n'hi ha, és dolor local lleu causat per compressió de la massa tumoral sobre les parts sensibles de l'os.

Quan el tumor es localitza a l'extrem d'un os llarg pot causar una certa limitació funcional.

Els tumors que comprimeixen els teixits ossis més durs, com la capa cortical determinen una fragilitat anormal de l'os, el qual tendeix a fracturar-se amb molta facilitat. En aquests cas parlem de fractures patològiques..

Alguns tumors benignes, amb el temps, poden arribar a transformar-se en malignes. Les cèl·lules tumorals comencen a reproduir-se més ràpidament, passen a infiltrar l'os i a destruir el teixit circumdant. Poden desplaçar-se a través de la sang o limfa i establir-se en una altra zona de l'organisme donant lloc a nous tumors.

Per tal de confirmar l'existència del tumor i determinar si es tracta d'un tumor benigne o maligne es practicarà un estudi

radiològic, un estudi amb escàner o una biòpsia, si es considera necessari.

Tipus.

Els tumors benignes es classifiquen segons el tipus de teixit a partir del qual es desenvolupen; Entre els tumors benignes originaris del teixit ossi trobem, l'osteoma, l'osteoma esteoide i l'osteoblastoma.

Entre formats per teixits cartilaginós trobem: l'encondroma i l'ostecondroma. Els que es formen entre els vasos sanguinis, l'hemangioma. El format per teixit conjuntiu hi ha el tumor de cèl·lules gegants.

Tots ells són de creixement lent , i es localitzen en diferents zones de l'esquelet. Alguns tenen afinitat per determinats tipus d'os , com per exemple, l'osteoma que sol localitzar-se en els ossos del crani. Les molèsties que provoquen són lleus i van augmentant a mesura que va creixent el tumor.

Tractament

En gairebé tots els casos, es procedeix a l'extirpació del tumor, mitjançant la intervenció quirúrgica, tant per suprimir els símptomes com per evitar que el creixement pugui causar la compressió dels teixits veïns.

Els tumors benignes no es tornen a reproduir, per tant es queda curat per sempre.

3.3.6 Tumors malignes d'os

El tumor maligne d'os es defineix com un conjunt de cèl·lules que provenen de diversos teixits que formen l'estructura òssia que en un moment determinat i per causes desconegudes, experimenten una alteració del material genètic i es comencen a reproduir anormalment. Les cèl·lules del tumor mirades al microscopi presenten característiques diferents a les del teixit que dona origen . Solen ser més grans, de formes irregulars i amb un nucli també més gran. Es reproduïxen a un ritme accelerat , formant una massa de límits irregulars i que va infiltrant als teixits sans. Erosionen vasos sanguinis i limfàtics i s'incorporen a la circulació arribant així a altres regions de l'organisme, on reproduïxen nous tumors malignes.

També és molt freqüent que l'os sigui afectat per un tumor maligne secundari provinent d'un càncer originat en un altre òrgan.

Evolució i símptomes

En la fase inicial de formació del tumor , el ritme de creixement és lent. Però amb el pas del temps , a mesura que el nombre de cèl·lules s'incrementa , el creixement del tumor s'accelera. Les cèl·lules malignes es poden infiltrar als teixits sans que tenen al voltant, o anar a infiltrar un altre òrgan formant una metàstasi .

El creixement i la propagació a altres òrgans depèn de l'agressivitat del tumor.

Els primers símptomes són deguts a la compressió i a la destrucció dels teixits propers al tumor. Quan envaeix el periostí, el dolor s'intensifica i quan destrueix l'escorça de l'os provoca fractures òssies sense que s'esdevingui cap traumatisme previ. Són considerades fractures patològiques.

Les metàstasis dels tumors malignes d'os es localitzen als pulmons i també a altres ossos.

Quan l'evolució del tumor és prolongada, sol provocar manifestacions generals, com ara malestar, febre, suor, pèrdua de gana i pes.

Tipus de tumors

L'os pot ésser afectat per diversos tipus de tumors. La majoria de les vegades i en persones de més de 45 anys solen ser tumors procedents de tumors que s'han originat en altres òrgans, (metàstasi).

Els tumors malignes primitius són poc freqüents, només el 1,1% del total dels càncers. Es classifiquen segons el teixit a partir del qual s'han desenvolupat. .

El sarcoma osteogènic és un dels tumors malignes d'os més freqüents i agressius. Està format per teixit ossi anormal. Apareix sobretot entre els 10 i 20 anys i es localitza als ossos llargs. Si no hi ha metàstasi el malalt sobreviu en la majoria dels casos.

El condrosarcoma , és un tumor maligne que elabora teixit cartilaginós. Afecta a persones entre 30 i 60 anys. De vegades, es presenta a conseqüència de la transformació d'un tumor

benigne de cartílag. El condrosarcoma és un tumor poc agressiu, el malalt pot sobreviure, en la majoria dels casos.

El sarcoma d'Ewing, Està format per cèl·lules que pertanyen al teixit mesenquimàtic, són cèl·lules que es reproduïxen molt ràpidament. És un tumor molt agressiu que apareix entre els 5 i 25 anys que afecta als ossos llargs i que sovint se'n presenta més d'un al mateix temps.

La primera manifestació del tumor és caracteritzada per símptomes de caràcter general, febre, pèrdua de gana, feblesa que s'intensifiquen ràpidament.

En la majoria dels casos el pronòstic és molt desfavorable.

El mieloma, està format per plasmòcits, cèl·lules que es troben a la medulla òssia.

És un tumor força freqüent, les vertebres. L'estèrnum i les costelles són les localitzacions més habituals.

Els símptomes són dolor, fractures patològiques alteració de plasmòcits anormals a la sang i un deteriorament progressiu de l'estat general, febre, calçament, pèrdua de gana.

El tractament permet allargar alguns anys la vida del malalt.

Diagnosi

La diagnosi comprèn dues etapes. Una primera en què es detecta la presència del tumor i la segona en què s'ha de determinar si és maligne, el tipus a què pertany, el grau d'extensió local i si s'ha propagat a altres òrgans.

Les proves de diagnosi que es fan són les radiografies simples d'os que poden observar la localització, la grandària i forma del tumor. La tomografia axial en la que podem precisar més i la gammagrafia òssia que servirà per saber si el tumor ha infiltrat a altres òrgans.

Una biòpsia òssia és indispensable per a diagnosticar el tipus de tumor.

Tractament

El tractament que cal aplicar dependrà del tipus de tumor, del grau d'extensió i de la propagació a d'altres òrgans.

El tractament emprat sol ser l'extirpació quirúrgica del tumor, l'administració de fàrmacs anticancerosos i l'aplicació de radiacions.

El pronòstic del tumors malignes d'os és greu, ja que solen ésser molt agressius.

3.3.7 Fractura òssia

La fractura òssia consisteix en el trencament total o parcial d'un os o més. En condicions normals s'ha produït per un traumatisme sobre l'os afectat.

Síntomes

El símptoma més important és el dolor, que acostuma a ésser molt intens i que es presenta immediatament després del traumatisme. Generalment la localització del dolor es relaciona sempre amb l'os lesionat, però si els fragments de l'os es desplacen poden comprimir un nervi proper i el dolor es pot irradiar a zones més o menys distants al punt de fractura.

Quan es produeix una fractura, sempre resulten trencats alguns vasos sanguinis del mateix os i dels teixits més propers. En conseqüència es forma un hematoma.



Fractura de tibia i peroné

La fractura de l'os origina una sèrie de trastorns en la seva funció, impotència funcional. D'altra banda, com que els fragments ossis queden sotmesos a l'acció dels músculs involucrats i adopten una posició anormal, diferent a la que tenia l'os sencer.

Segons com queden els fragments poden provocar un escurçament de l'os, un allargament, una torsió o bé

una cavitat.

Les fractures ocasionades per traumatismes violents comporten el risc de complicacions diverses en el conjunt de l'organisme. El dolor pot ser molt intens, la qual cosa pot desencadenar un xoc.

Les fractures d'ossos del crani, pelvis i costelles poden provocar lesions greus als òrgans propers.

Tipus de fractura

Segons el grau de trencament de l'os, les fractures es poden classificar en completes, quan l'os queda dividit en fragments separats i incompletes, quan la continuïtat de l'os no queda destruïda del tot.

Si els fragments de l'os lesionen els teixits i l'os entra en contacte amb l'exterior de l'organisme, es tracta d'una fractura oberta, amb perill d'infecció.

Evolució

En resposta a una lesió, l'os disposa d'uns mecanismes de reparació. En cas de fractura, la reparació consisteix en la reunificació o consolidació dels fragments que han quedat separats,

cosa indispensable perquè l'os pugui exercir adequadament la seva funció mecànica i de suport de l'esquelet.

La reparació té lloc de forma natural, però, per tal que sigui adequada i més ràpida, és fonamental que l'os fracturat estigui immòbil un quant temps i estigui en la posició adequada per tornar a realitzar la seva funció..

Les cèl·lules del teixit conjuntiu comencen a formar teixit cicatricial: **el call conjuntiu**. Aquest call és desordenat i irregular però serveix de nexa entre els segments de l'os trencat. Més endavant, els osteoblasts, comencen a elaborar també de forma irregular l'estructura proteica que forma l'os, **el call primitiu**. Posteriorment, les cèl·lules òssies reabsorbeixen aquest teixit irregular i fan que l'os adopti la seva forma adequada. Al mateix temps, el teixit ossi es calcifica i es constitueix el **call definitiu** que estableix la soldadura completa de les parts,

Diagnòstic i tractament

La diagnosi de la fractura s'efectua bàsicament a través de l'examen físic i l'exploració radiològica.

Les radiografies permeten d'apreciar detalladament la forma i l'estructura de l'os, de manera que és possible confirmar l'existència d'una fractura i saber com ha quedat el segment ossi lesionat.

El tractament bàsic de les fractures és la seva correcta immobilització mitjançant un guix, durant un període de temps relativament llarg, 3- 4 setmanes.

Abans de procedir a la immobilització s'ha d'aconseguir que els segments ossis es posin novament en contacte i mantinguin la forma normal de l'os.

En alguns casos caldre reconstruir l'os trencat en una intervenció quirúrgica. És el procés anomenat osteosíntesi, que consisteix en la síntesi o reunificació de les parts separades a través de diversos elements metàl·lics.

Marques a l'esquelet

Veurem als ossos trencats el call definitiu, o sigui una acumulació anormal d'osteòcits els quals al seu moment varen unir les dues parts trencades de l'os.

3.3.8 Pinçaments de la columna vertebral

Un pinçament és una lesió vertebral que es produeix com a conseqüència d'un bloqueig d'una o més vèrtebres produint una important pèrdua de mobilitat, que depenent de com s'hagi produït el bloqueig dóna una sèrie de símptomes ben definits.

Aquest bloqueig provoca un atrapament del nervi, oprimint-lo per compressió i provocant dolor i immobilitat per on passi.

Aquests pinçaments també es produeixen a la columna dorsal, en algunes ocasions les persones que en sofreixen algun, a més de tenir una molèstia general a tota l'esquena senten dolor a la columna quan respiren fort o riuen.

Causes:

El pinçament apareix per diverses causes, el motiu principal és un sobre esforç que realitzem indegudament i sentim a una zona de l'esquena un cruixit.

També és molt freqüent que un pinçament s'ocasioni per adaptació, com per exemple per postures inadequades mantingudes al treball on l'esquena poc a poc es va acomodant i finalment queda pinçada o bloquejada.

Per últim es pot produir un pinçament per compressió de la columna vertebral al mig, això és degut a què cada persona camina, seu, fa determinats moviments i té uns hàbits posturals diferents. Aquest motiu ens porta a pensar que la columna vertebral de cada individu treballa de manera diferent i per això requereix una adaptació i té les seves lesions compensatòries.

Símptomes:

A la zona lumbar el més freqüent és que es produeixi per realitzar un sobre esforç, en aquest cas sentirem una cruixit articular acompanyat d'impotència funcional per realitzar moviments de flexió com per exemple vestir-nos o posar-nos les sabates.

A la zona cervical podem sentir un cruixit articular cada vegada que movem el coll cap a cada costat. Si el símptoma persisteix podem tenir dolor o insensibilitat als dits de les mans. Quedar-nos amb el coll bloquejat sense poder-lo moure també és freqüent en aquests casos.

Tractament

Per corregir els pinçaments cal ajustar la mobilitat mitjançant manipulacions molt específiques a les vèrtebres pinçades perquè tot torni a la normalitat.

Marques a l'esquelet

Es modifica el contorn de la vèrtebra

3.4 METODOLOGIA DE RECUPERACIÓ, TRACTAMENT I PREPARACIÓ DE RESTES HUMANES

Quan l'os entre en contacte amb el subsòl pateix una sèrie de transformacions que en la majoria dels casos són la causa de la seva destrucció, però segons el tipus de sòl i les característiques medi ambientals la degradació de l'os serà més o menys important.

Durant el procés de desenterrament dels ossos provoquem una ruptura amb el medi en que fins aquest moment s'havien conservat. El pas d'un medi subterrani a un medi extern pot provocar en les restes ossi processos de degradació importants. Per això és fonamental la conservació correcta de les restes per evitar o reduir els canvis que poden provocar el passar d'un ambient a l'altre.

És molt habitual engrassar l'os sobretot si són ossos fracturats, i preparar un llit rígid amb espuma de poliuretà que ambdues coses ens facilitaran molt el trasllat al laboratori.

Totes les restes han d'anar correctament etiquetades. Quan arriba el material ossi al laboratori se'ls hi aplica un tractament de conservació que permet realitzar un estudi actual i futur.

El més important de tot és la neteja, ja que la terra i material biològic incrustats a l'os ens poden amagar informació sobre algunes patologies. Mai s'han de submergir els ossos amb aigua ni fer una neteja agressiva amb detergents.

És molt important enganxar i reconstruir els ossos per poder fer un estudi taxonòmic i antropològic.

4. METODOLOGIA

4.1 DIAGNÒSTIC DE RESTES ÒSSIES

4.1.1 Determinació del sexe d'un esquelet

Per al diagnòstic correcte del sexe d'un esquelet s'ha de treballar sempre respecte al cens de la població a la qual pertanyen, tant els caràcters morfològics com els mètrics, ja que poden variar d'un grup humà a un altre. Per exemple, no és correcte determinar el sexe comparant individus asiàtics amb occidentals. De fet, l'ho més recomanable és que la comparació es faci entre els individus procedents d'un únic jaciment, però fins i tot, en aquests casos, no és possible assegurar que tots els esquelets tinguin el mateix origen.

El diagnòstic del sexe d'un individu pot realitzar-se de dues maneres diferents. En primer lloc, poden analitzar-se determinades característiques morfològiques dels ossos (fonamentalment la pelvis, el crani i la mandíbula) i en segon lloc, es poden utilitzar mètodes mètrics basats en l'obtenció de funcions discriminants.

1. Metodologies basades en la morfologia

A totes les poblacions humanes existeixen diferències morfològiques entre els individus dels dos sexes i moltes d'elles tenen el seu origen en la forma de l'os.

Així, normalment els ossos dels homes són més robusts, amb insercions musculars fortes que deixen marca a l'os (en forma de rugositats). En canvi els ossos de les dones tenen la superfície més llisa i gràcil. Les diferències morfològiques poden observar-se pràcticament en tots els ossos de l'esquelet, de manera que, a partir d'esquelets que els hi falta alguna part, també es pot diagnosticar el sexe d'aquest. El conjunt ossi més útil per al diagnòstic del sexe és la pelvis, ja que la pelvis femenina té una funció molt específica durant l'embaràs i el part que condiciona la seva morfologia.

En general, el coxal femení és més ample, amb un ili molt gran i amb un angle subpúbic molt obtús, tot això per formar un canal ample en el qual el fetus pugui passar millor durant el part. Conseqüentment es desplaça l'isqui. Per altra banda, el crani i la mandíbula també permeten diagnosticar el sexe amb bastant fiabilitat, donat que presenten insercions musculars més fortes als individus masculins, amb un desenvolupament important de determinades formacions òssies, com són el procés mastoidal i els arcs superciliars.

A la resta de l'esquelet, diversos ossos apareixen més desenvolupats als individus masculins: el fèmur mostra una línia aspra forta, la cresta deltoidea de l'húmer és molt pronunciada, el cap de l'húmer i del fèmur són de grans dimensions. De totes maneres, els caràcters morfològics poden variar d'un individu a un altre, així com entre els diferents grups humans. A més, en alguns casos, les dones poden tenir caràcters masculins molt desenvolupats en els homes, amb la conseqüent imprecisió en el diagnòstic sexual, així també hi poden haver individus masculins però molt gràcils. Per tant no tindran insercions musculars però sí podem fiar-nos del coxal.

La següent taula mostra alguns dels caràcters morfològics útils per diagnosticar el sexe dels esquelets:

Caràcter morfològic	Masculí	Femení
1. Pelvis major	Estreta i alta	Ampla i baixa
2. Pelvis menor	Estreta	Ampla, amb un canal molt ampli
3. Angle subpúbic	Agut	Obtús
4. Espines isquiàtiques	Prominents, intrusives a la cavitat pèlvica	Curtes, poc intrusives a la cavitat pèlvica
5. Sacre	Estret, alt, curvatura forta	Ample, triangular, curvatura poc pronunciada
6. Articulació sacro-ílica	S'estén fins al tercer segment del sacre	S'estén només fins al segon segment del sacre.
7. Cresta ílica	En forma d'S pronunciada	En forma d'S molt estirada
8. Fosa ílica	Alta i estreta	Baixa i ampla
9. Solc preauricular	Poc freqüent	Molt freqüent i marcat
10. Canal postauricular	Estret	Ample
11. Escotadura ciàtica major	Estreta	Molt ampla
12. Acetàbul	Grans dimensions	Petites dimensions
13. Orifici obturador	Ovalat amb costats arrodonits	Triangular de costats aguts
14. Arc compost	Poc freqüent (una sola corba)	Molt freqüent (doble corba)
15. Cos ossi de l'isqui	Ample i rugós, insercions fortes	Estret amb insercions dèbils
16. Procés mastoidal	Gran, arrodonit	Petit i punxegut
17. Eminències frontals i parietals	Petits, poc remarcables	Grans, bastant evidents
18. Os zigomàtic	Alt de superfície irregular	Baix de superfície llisa
19. Arcs superciliars	Fortament marcats	Dèbils, poc evidents
20. Glabella	Sobresurt	Sobresurt poc
21. Inclínació frontal	Inclinat	Vertical
22. Òrbites	Quadrades o rectangulars	Arrodonides
23. Paladar	Ample, llarg i molt arquejat	Curt, arrodonit i poc arquejat
24. Os occipital i temporals	Arrodonit amb fortes insercions	Llis amb insercions poc marcades
25. Línies nucals	Fortes, molt marcades	Dèbils, poc evidents
26. Inion o protuberància occipital externa	Forta, molt marcada	Dèbil, poc marcada
27. Mandíbula	Forta, robusta, aspecte	Dèbil, gràcil, arrodonida

28. Mentó	quadrangular Amb eminències marcades, sobresurt	Llis, amb poca eminència
29. Cap del fèmur i de l'húmer	Grans dimensions	Petites dimensions
30. Línia aspra del fèmur	Fortament marcada	Poc marcada
31. Cresta deltoidea de l'húmer	Fort, molt prominent	Poc prominent
32. Clavícula	Robusta, extrems grans, insercions clares	Gràcil, extrems petits, insercions dèbils

2. Metodologies mètriques

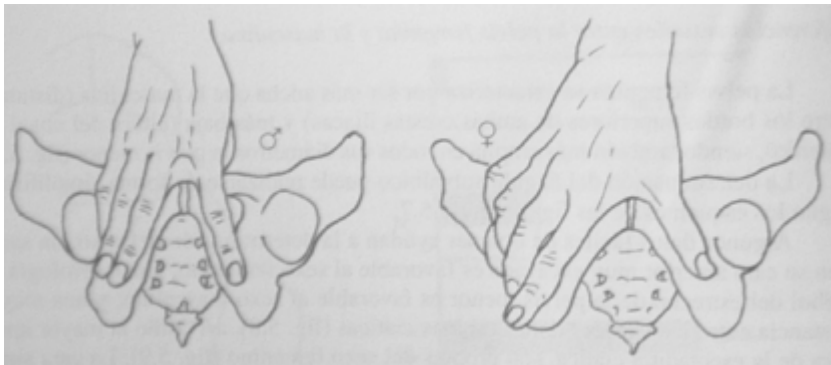
Les dimensions òssies també es poden utilitzar per al diagnòstic del sexe d'un esquelet. Normalment en treballar amb ossos llargs es considera que les longituds i amplades epifisàries són les variables amb el poder més gran de discriminació, però en els dos casos poden presentar dificultats quan es treballa amb restes arqueològiques donat que les diàfisis, formades fonamentalment per teixit esponjós, solen estar molt mal conservades, però no és el cas del nostre esquelet.

L'increment de la talla que afecta a les poblacions modernes, lògicament, queda reflexada en les dimensions òssies. Per això, l'aplicabilitat de les funcions obtingudes a partir d'individus actuals és bastant reduïda quan es treballa amb restes arqueològiques. En aquest tipus d'estudis, la forma més adequada de treballar consisteix en calcular funcions discriminants a partir dels individus de sexe clarament diagnosticable per la morfologia (pelvis, crani...). Les peces dentals també es poden utilitzar per al diagnòstic del sexe. Aquesta metodologia no s'utilitza gaire ja que és molt poc fiable.

3. Metodologies simples i efectives

3.1 Angle subpúbic

En el següent podem veure un mètode molt simple de posar a la pràctica i que és bastant fiable. Posem correctament tots els ossos muntant la cintura pèlvica, llavors posem la mà sobre de l'angle subpúbic, de tal manera que, depenent de com ens quedin els dits – entre el polze i l'índex o entre l'índex i el mig – podem estimar un diagnòstic sexual.



Angle subpúbic masculí

Angle subpúbic femení

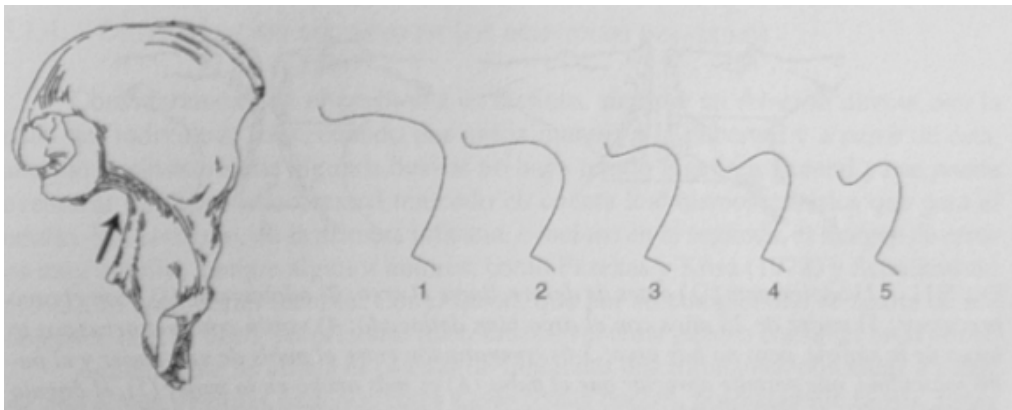
3.2 Relació entre la careta sinfisària i la branca isquiopúbica

Aquest mètode, igual de simple que l'anterior, és eficient. La imatge és tant evident que no necessita explicació.



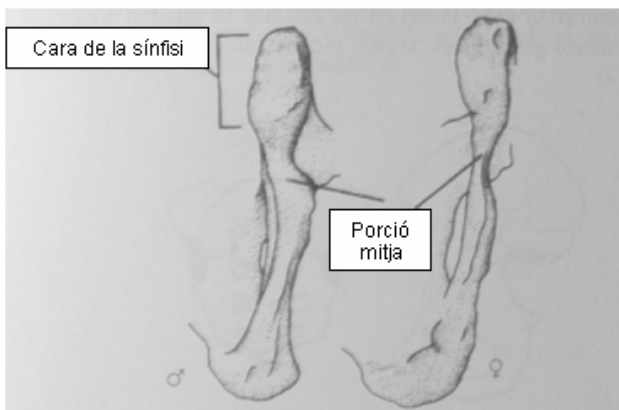
3.3 Escotadura ciàtica major

Aquesta part del coxal és molt important pel que fa al diagnòstic sexual. Com més obert és l'angle de l'escotadura ciàtica (valors que tendeixen a l'1) més femení és el coxal, i com més tancat (valors que tendeixen al 5) més masculí és.



Escotadura ciàtica major

3.4 Branca isquiopúbica



Branca isquiopúbica masculina i femenina respectivament

També és un marcador sexual molt important i molt fiable. Per tal de determinar de quin sexe es tracta el coxal estudiat cal simplement compararlo amb la imatge següent. En els individus masculins la branca descriu un perfil més sinuós i en els femenins més rectilini.

4.1.2 Determinació de l'alçada d'un esquelet

La talla o estatura és una de les característiques principals de l'individu i també del grup al que pertany, tant si es tracta de grups antics com moderns. Per al seu càlcul, s'han de mesurar amb precisió els ossos llargs de l'esquelet. A la següent taula es donen alguns exemples obtinguts de fórmules per al càlcul de la talla. En principi, la relació de la mesura dels ossos de la cama amb l'alçada és més important, que la relació que hi ha entre els ossos dels braços amb l'alçada.

Per als esquelets adults existeixen diverses fórmules de regressió que permeten determinar la talla, però sempre s'han d'aplicar amb compte ja que l'estatura és molt diferent entre les diferents poblacions humanes, i per tant, la seva aplicabilitat és reduïda.

A les poblacions mediterrànies solen utilitzar-se les fórmules de Pearson, que tenen en compte el sexe dels individus.

La següent taula mostra algunes de les equacions de Pearson útils per determinar la talla dels esquelets:

Individus masculins	Individus femenins
Talla = $1,88 \cdot F + 81,31$	Talla = $1,94 \cdot F + 72,84$
Talla = $2,89 \cdot H + 70,64$	Talla = $2,75 \cdot H + 72,48$
Talla = $2,38 \cdot T + 78,66$	Talla = $2,35 \cdot T + 74,77$
Talla = $3,27 \cdot R + 85,92$	Talla = $3,34 \cdot R + 81,22$
Talla = $1,22 \cdot F + 1,08 \cdot T + 71,27$	Talla = $1,12 \cdot F + 1,12 \cdot T + 69,57$
Talla = $2,77 \cdot H + 0,19 \cdot R + 69,79$	Talla = $2,58 \cdot H + 0,28 \cdot R + 70,54$
Talla = $0,91 \cdot F + 0,6 \cdot T + 1,22 \cdot H - 0,19 \cdot R + 67,05$	Talla = $0,78 \cdot F + 1,12 \cdot T + 1,06 \cdot H - 0,71 \cdot R + 67,47$

F. fèmur; H. húmer; T. tibia; R. peroné

El següent quadre indica, amb relació a la talla, la longitud dels ossos llargs de les extremitats:

Peroné	Tíbia	Fèmur	Talla	Húmer	Radi	Cúbit
318	319	392	1,530	295	213	227
323	324	398	1,552	298	216	231
328	330	404	1,571	302	219	235
333	335	410	1,590	306	222	239
338	340	416	1,605	309	225	243
344	346	422	1,625	313	229	246
349	351	428	1,634	316	232	249
353	357	434	1,644	320	236	253

358	362	440	1,654	324	239	257
363	368	446	1,666	328	243	260
368	373	453	1,677	332	246	263
373	378	460	1,686	336	249	266
378	383	467	1,697	340	252	270
383	389	475	1,710	344	255	273
388	394	482	1,730	348	258	276
393	400	490	1,754	352	261	280
398	405	497	1,767	356	264	283
403	410	504	1,785	360	267	287
408	415	512	1,812	364	270	290
413	420	519	1,830	368	273	293

4.1.3 Determinació de l'edat d'un esquelet

La determinació de l'edat en el moment de la mort d'un individu és un altre dels punts fonamentals de l'anàlisi antropològica.

Els criteris per al càlcul de l'edat són diferents segons la categoria d'edat en la que es situa l'individu; per tant, no es poden utilitzar els mateixos criteris en un nen que en un adult. Tots els mètodes es basen en els canvis que es produeixen a l'os o a les dents amb el pas del temps: unió de les epífisis amb les diàfisis, erupció i desgast dental, transformacions de diverses articulacions per calcificació del cartílag, sinostosi de sutures, destrucció òssia... Lògicament, l'edat que s'estima finalment és l'edat biològica de l'individu i no la cronològica real. Donat que els canvis físics es produeixen amb major velocitat en els individus infantils, la determinació de l'edat també és més precisa en aquestes intervals. Per sota dels tres anys, l'edat pot donar-se amb un marge d'error de 3 a 4 mesos. En els nens de fins a 12 anys el marge d'error s'incrementa dels 6 als 18 mesos. Quan es tracta d'individus juvenils el marge es situa entre 1 i 3 anys, però en els adults el valor augmenta molt (5-10 anys) i fins i tot el marge d'error pot superar els 10 anys quan els esquelets estan molt mal preservats.

Individus adults i subadults

Es considera que un esquelet correspon a un individu adult quan s'ha acabat el creixement. També poden diferenciar-se dels subadults per la completa erupció dels molars (però en poblacions modernes el tercer molar pot faltar a gran part de la població), quan ha començat el desgast de la superfície de les dents i s'han unit totes les epífisis.

La determinació de l'edat en els adults és molt més difícil que en els subadults, donat que els marcadors d'edat no són tan precisos, no sempre són els mateixos entre els dos sexes, ni molt menys entre les diferents poblacions.

Existeixen nombrosos sistemes per determinar l'edat d'un esquelet. Molts d'aquests es basen en els canvis produïts en algunes articulacions, en les que s'observa calcificació del cartílag i degeneració òssia superficial, produïdes ambdues de forma gradual.

Canvis a la sínfisi púbica

Aquest mètode es basa en les modificacions que es produeixen a la superfície de la sínfisi púbica (figura 1)(veure imatge dreta nº39 de la fitxa del coxal). Inicialment, aquesta superfície es presenta de forma ondulada i es va transformant paulatinament, amb l'aparició d'orificis, granulacions i la formació de l'anell marginal. Amb el pas del temps la superfície i el costat es van destruint. Per estandaritzar el diagnòstic, es subdivideixen la superfície sínfisària en tres components: les semicaretetes dorsal i ventral i l'anell circumferencial. S'ha de tenir en compte que existeixen diferències associades al sexe dels individus donat que durant el part poden produir-se moviments de la sínfisi que afectin a la seva superfície.

Figura 1.



Canvis a la regió auricular del coxal

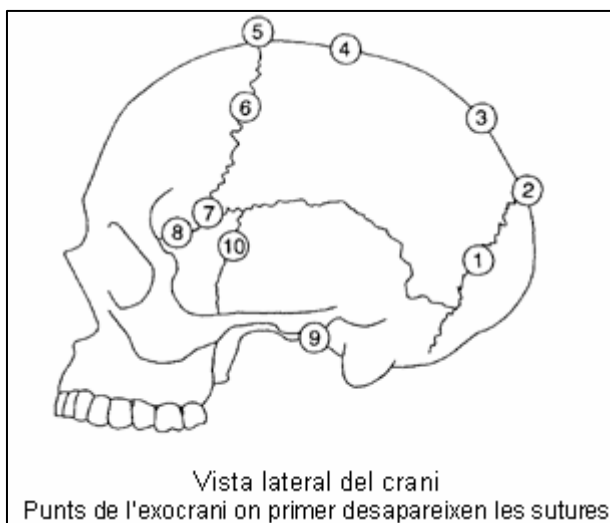
Aquesta part de l'os coxal proporciona un diagnòstic bastant precís de l'edat (veure imatge dreta, nº31 fitxa del coxal). Els dos sexes mostren un patró igual de desgast, i per tant, no és imprescindible conèixer el sexe de l'individu.

En els individus joves, la superfície auricular mostra lleugeres ondulacions que es van transformant en estriacions per donar pas a una superfície compacta. Amb el pas del temps, es produeix un augment de la porositat (degeneració òssia). En edats avançades, els canvis s'estenen cap a l'extrem posterior de la línia arcuata, així com la regió retroauricular, situada per darrere de la regió estudiada.



Desaparició de les sutures cranials

Aquesta metodologia és la més clàssica per determinar l'edat, encara que no sigui gaire



efectiva per varis motius. El principal d'aquests és la variabilitat entre els individus i poblacions. A més, els intervals d'edat en els que desapareixen les sutures cranials són molt grans i tenen una gran variabilitat.

En principi, fins a l'adolescència, els ossos cranials estan completament separats, però amb el pas del temps, les sutures comencen la sinostosi, o sigui comencen a soldar-se entre elles. Normalment, les sutures comencen a

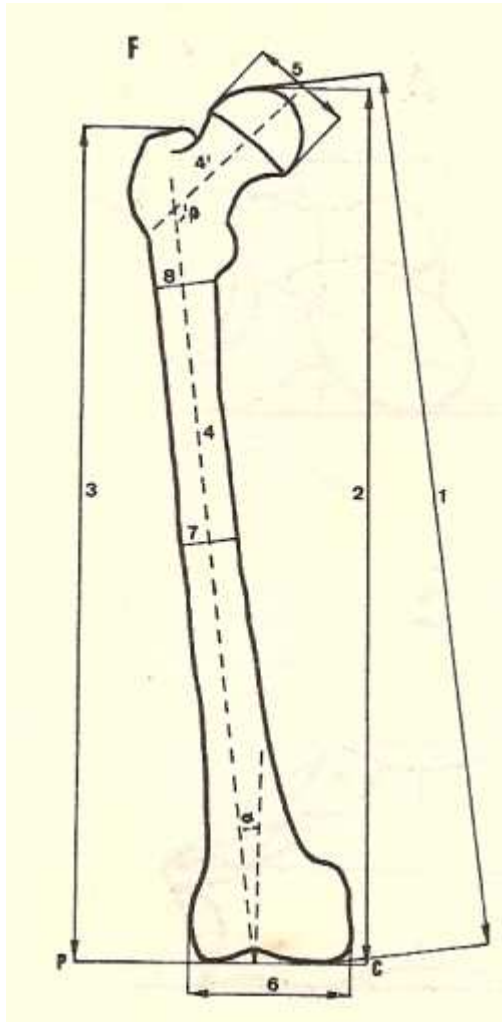
desaparèixer a la part endocranial, o sigui per dins del crani. Així podem observar l'edat dels individus més joves. Amb el pas del temps, però, van desapareixent també a la part exocranial, comencen pels punts marcats a la imatge fins que finalment desapareixen del tot.

Patró de desgast dental

És un altre dels criteris clàssics per a la determinació de l'edat que consisteix en analitzar el grau de desgast de les dents. Des del moment que una dent entra en contacte amb qualsevol cos ja comença el seu desgast en totes les seves superfícies. Diversos factors influeixen en el desgast dental: la dieta (que pot ser més tova o més abrasiva), l'aparició de materials estranys a la dieta (petites pedres al pa, degut a què els molins antigament eren de pedra que es fragmentava poc a poc i a vegades es colaven petites pedres, peles de cereals, ...), la forma de mastegar de cada individu, les pèrdues dentals, el fet d'haver sofert alguna patologia,...

A la següent taula es mostren alguns dels patrons de desgast dental.

4.1.4 El fèmur



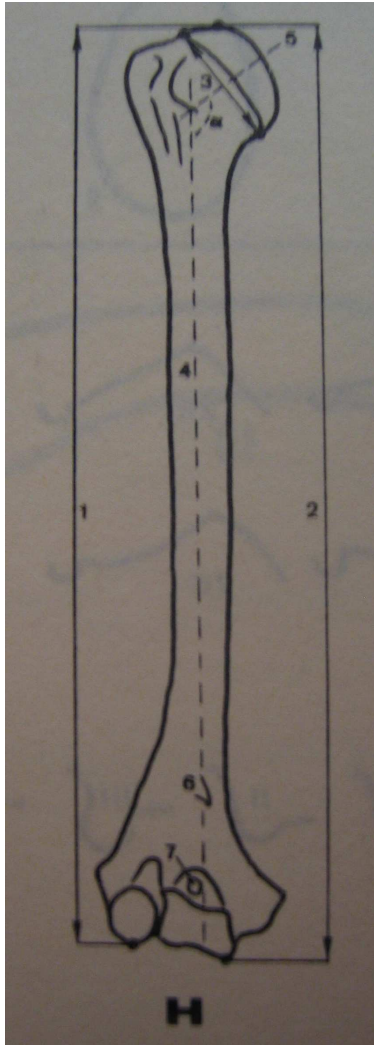
Antropometria o estudi de les dimensions:

- Longitud màxima (F-1): Correspon a la distància entre els punts més distants de l'Os. Aquests són els situats al cap del fèmur fins al còndil intern.
- Longitud fisiològica o de posició (F-2): Distància entre el punt més elevat del cap del fèmur fins el pla que formen els dos còndils.
- Longitud trocantèrica (F-3)
- Eix de la diàfisis (F-4)
- Eix del coll.
- Diàmetres del cap femoral (F-5): Correspon als diàmetres màxims, perpendiculars a l'eix del coll. (Hi ha més diàmetres però no són útils per a l'estudi antropològic).
- Amplada de l'epífisis o extrem inferior (F-6): Correspon a la màxima distància entre les cares externes dels dos còndils.
- Angle de torsió: Format per l'eix del coll femoral i el pla dels còndils. El seu valor mig és de 14°

Diferències sexuals:

	Femení	Masculí
Longitud de posició	390 mm o menys	460 mm o més
Diàmetre vertical del cap	43,5 mm o menys	44,5 mm o més
Amplada de l'epífisis inferior	74 mm o menys	76 mm. o més

4.1.5 L'húmer



Antropometria o estudi de les dimensions:

- Longitud màxima (2): Ve donada entre el punt més baix del costat intern de la troclia humeral i el més distant del cap. Sol oscil·lar entre 250 i 380 mm.
- Longitud fisiològica (1): S'entén per longitud fisiològica, la que correspon a cada os, quan s'articula amb l'os del seu costat. En el cas de l'húmer es tracta de la distància màxima entre el cap i el còndil humeral.
- Perímetre mínim: Pres a la porció més estreta de la diàfisi, sol estar situat per sota de la tuberositat deltoidea.
- Perímetre al centre de la diàfisi.
- Amplada del cap (3)
- Eix de la diàfisi (4)

Diferències sexuals:

- Quan la longitud màxima és inferior a 280mm. es considera que pertany al sexe femení.
- Quan la longitud màxima és superior a 330mm. es considera que pertany al sexe masculí.

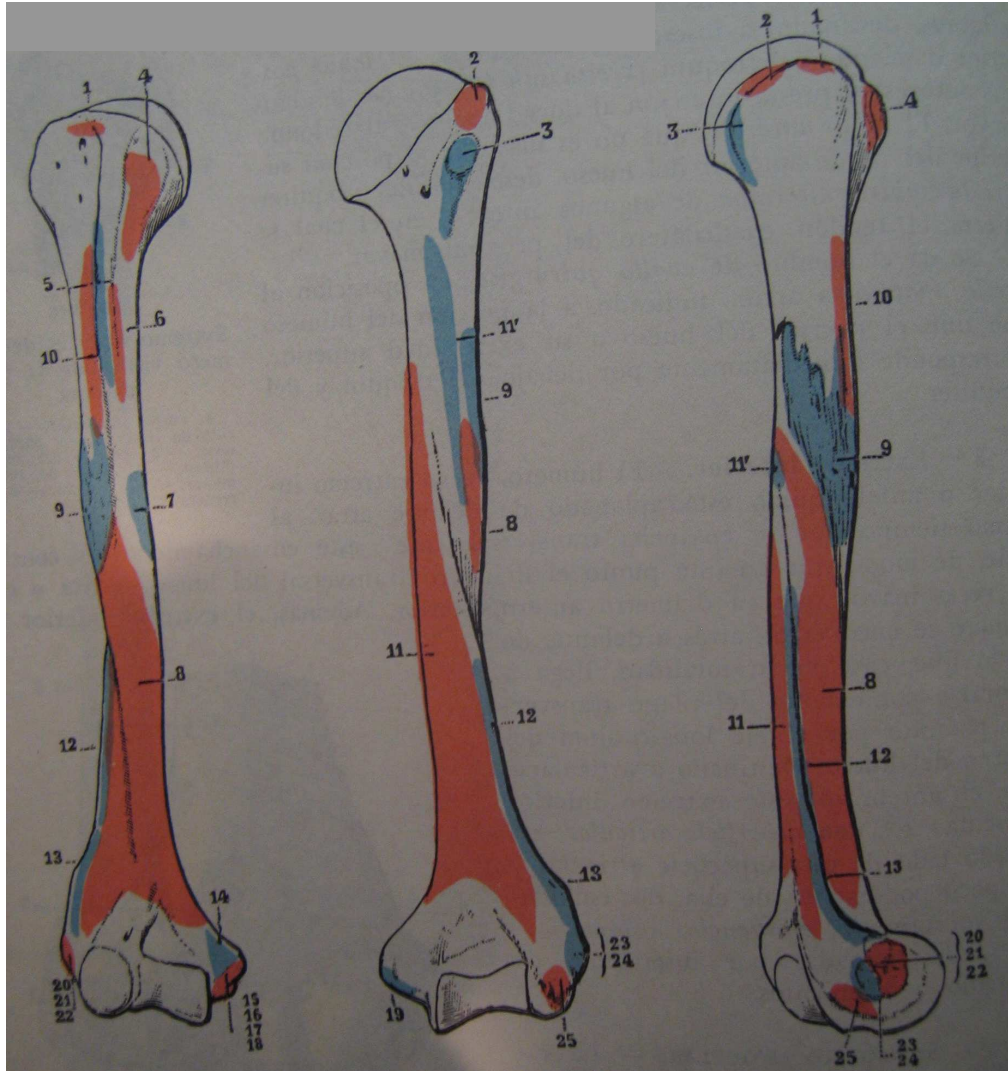
Caràcters descriptius:

- Procés supracondílic (6): Es dona al 3% dels casos, és una mica més freqüent en l'home prehistòric i molt freqüent en alguns mamífers. Es tracta d'una petita protuberància que surt a sobre de l'extremitat superior.

Diferències ètniques:

- Perforació olecraniana (7): Es tracta d'una perforació que comunica la fossa olecraniana amb la coronoide. Aquesta la presenten els individus que tenen la capacitat de mantenir el braç amb hiperextensió. La trobem en individus asiàtics i sobretot en individus de raça negra. Rarament ho trobem en races blanques.

Insercions musculars



Esquerre: Húmer vist per davant, amb les insercions musculars

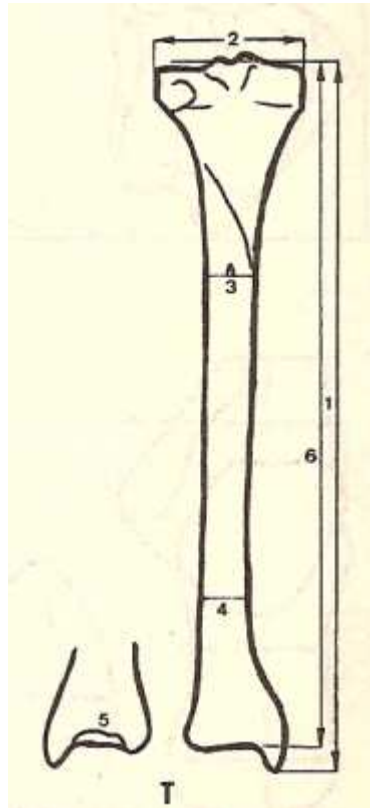
Centre: Húmer vist per darrere, amb les insercions musculars.

Dreta: Húmer vist pel seu costat extern, amb les insercions musculars.

Insercions:

1. Supraespinòs; 2. Infraespinòs; 3. Rodó major; 4. subescapular; 5. Dorsal ample; 6. Rodó major; 7. Coracobraquial; 8. Braquial anterior; 9. Deltoides; 10. Pectoral major; 11. Vast intern; 12. Supinador llarg; 13. Primer radial extern; 14. Pronador rodó; 15. Palmar major; 16. Palmar menor; 17. Flexor superficial; 18. Flexor profund; 19. Cubital anterior; 20. Segon radial extern; 21. Extensor comú dels dits; 22. Supinador curt; 23. Extensor propi del 5è dit; 24. Cubital posterior; 25. Ancòni.

4.1.6 La tíbia



Antropometria o estudi de les dimensions:

- Longitud màxima (T-1): Correspon a la distància entre la plataforma de les cavitats glenoidees tibials, ignorant les espines, fins l'extrem del mal·lèol intern.
- Amplada de l'epífisis superior (T-2): Es pren entre els punts més distants entre sí en sentit transversal.
- Amplada de la diàfisis (T-3)
- Perímetre de la diàfisis (T-4): El mesurem en el punt més estret de la diàfisis.
- Eix anatòmic (T-5): Eix que passa pel centre de la diàfisis.
- Eix mecànic superior: Eix que passa pel centre de l'extremitat articular superior.
- Eix mecànic inferior: Eix que passa pel centre de l'extremitat articular inferior.

Diferències sexuals:

- Quan la longitud màxima és inferior a 320mm. es considera que pertany al sexe femení.
- Quan la longitud màxima és superior als 380mm. es considera masculí.

Diferències ètniques:

La presència de la careta articular antero-inferior (T-5) ens diu que l'ós pertany a un individu oriental. Aquesta careta es tracta d'una cavitat situada a l'epífisis inferior de la tíbia, que es forma amb el mal·lèol intern fins a un segon mal·lèol, característic de les cultures orientals.

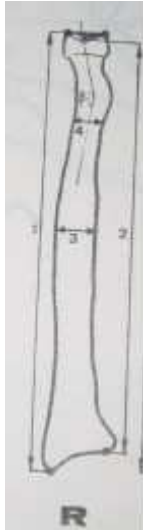


Aquesta careta es forma als individus que pertanyen a poblats orientals ja que solen tenir el costum d'estar molta estona de "cuclilles". Els individus amb la presència d'aquesta careta són més propensos a patir artrosis.

Persona en posició de cuclilles

4.1.7 El radi i el cúbit

Radi: Antropometria o estudi de les dimensions:



- Longitud màxima (1): Es mesura entre la punta de l'apòfisi estiloides i el punt que sobresurt més de l'epífisi superior. Oscil·la entre 190 i 300 mm.
- Longitud fisiològica(2): Es pren entre la cara articular per l'escafoides i el fons de la cavitat glenoidea del cap del radi.
- Asimetria (3): Es tracta de l'amplada del cos. És gairebé constant en tot l'os.
- Circumferència mínima (4): Es determina per sota del tubèrcle bicipital.
- Amplada màxima: Es tracta de la zona més prominent de la porció medial de la diàfisi.
- Angle de Fischer (β): Ve donat per la intersecció de les línies que segueixen l'eix de la diàfisi, per sobre i per sota del tubèrcle bicipital i oscil·la al voltant dels 170°.

Diferències sexuals:

	Femení	Masculí
Longitud fisiològica	200 mm o menys	235 mm o més
Longitud màxima	215 mm o menys	250 mm o més

Cúbit: Antropometria o estudi de les dimensions:

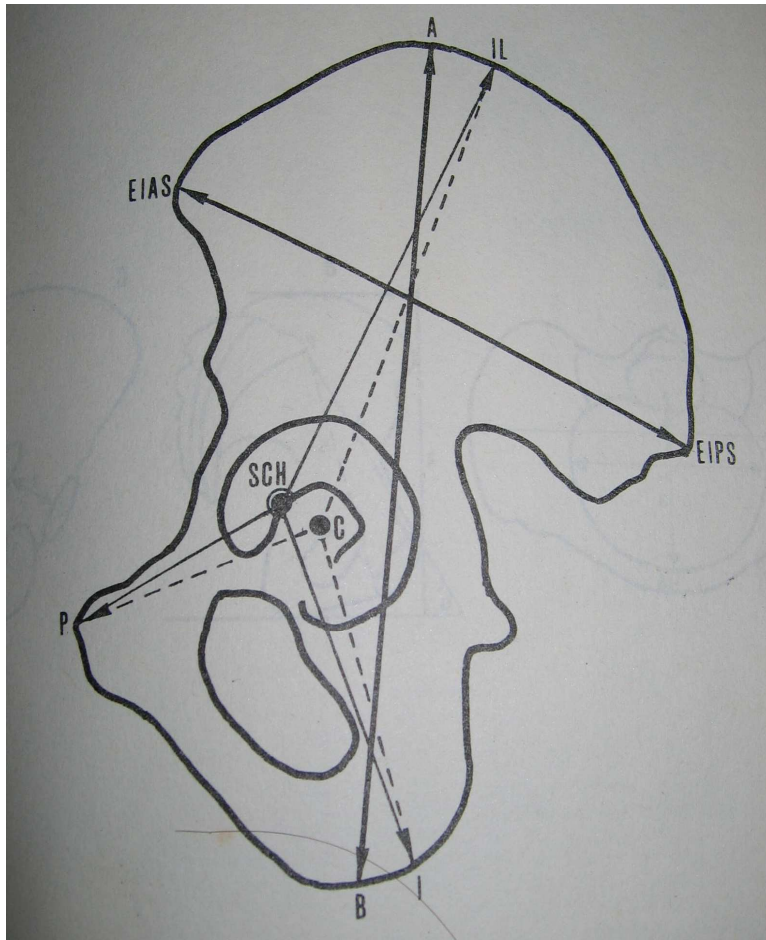
- Longitud màxima: Correspon a la distància entre la punta de l'olecranon i el vèrtex de l'apòfisi estiloides.
- Longitud fisiològica. És la distància entre la part més inferior de la cavitat sigmoidea i la cara articular per el piramidal.
- Perímetre: Es pren al punt més estret de la diàfisi a les proximitats de l'epífisis inferior.
- Diàmetre anteroposterior: Pres just per sota de la carella articular per el radi a l'epífisis superior.



Diferències sexuals:

	Femení	Masculí
Longitud fisiològica	205 mm o menys	240 mm o més
Longitud màxima	230 mm o menys	265 mm o més

4.1.8 El coxal



Antropometria o estudi de les dimensions:

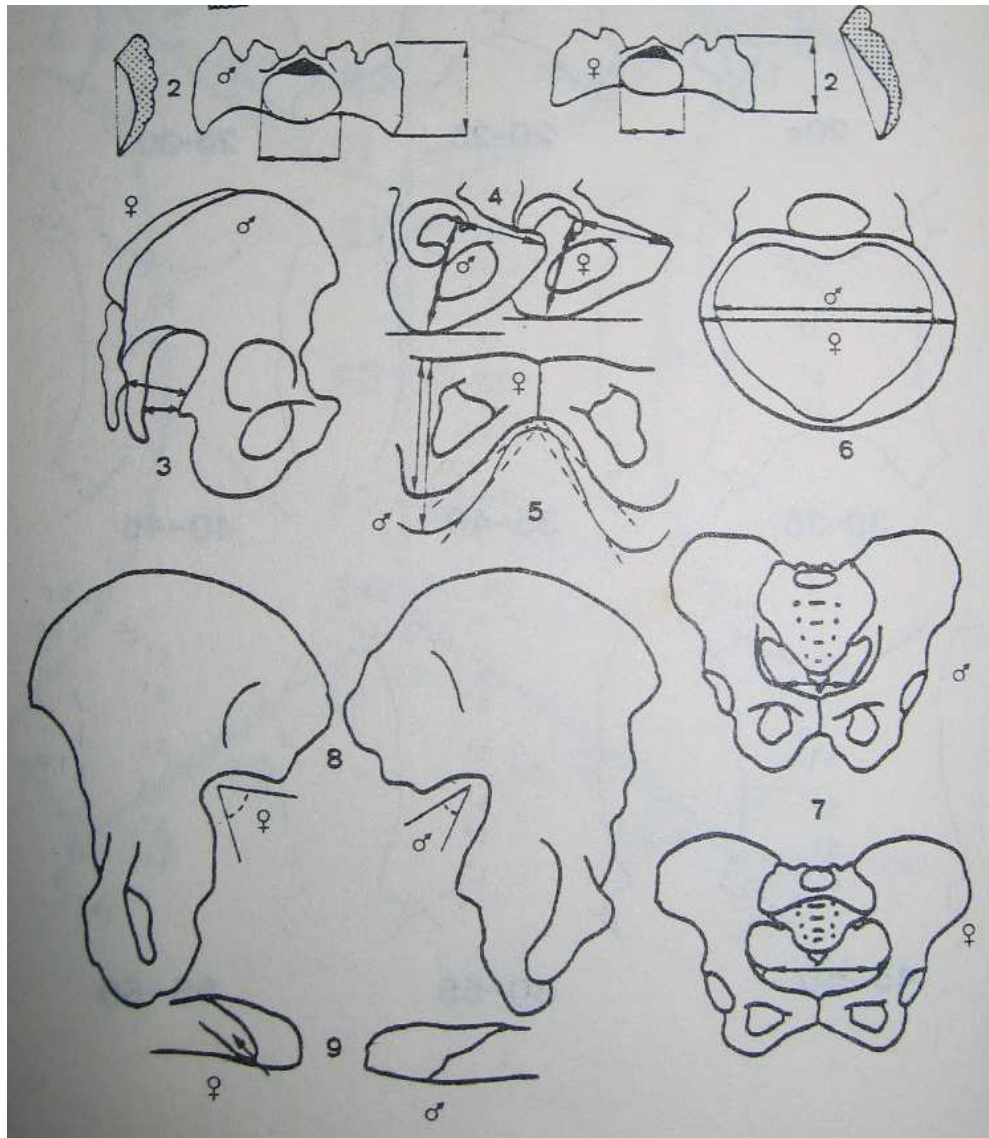
- Altura del coxal: És la distància màxima entre la part més elevada de la cresta ilíaca i la part més baixa de l'isqui.
- Amplada del coxal: Distància compresa entre l'extrem medial del costat superior del pubis i l'espina ilíaca posteriorsuperior.
- Mida de les diferents parts del coxal (ili, isqui i pubis) (87-C): Poden ser mesurades des del centre de la cavitat cotiloidea o des del punt de Schultz (87-SCH)
- Longitud de l'ili: Des del punt C o SCH de la figura 87 al punt més distant de la cresta ilíaca.
- Longitud de l'isquion: Des del punt C o SCH de la figura 87 a l'angle de l'isqui.
- Longitud del pubis: des del punt C o SCH de la figura 87 a l'angle del pubis.
- Amplada de l'ala ilíaca: Distància entre les dues espines ilíaques superiors.

Diferències sexuals:

- Índex d'amplada de l'ili: Es mesura a partir de la següent operació:

Amplada de l'ala ilíaca x 100 / Altura de l'ala ilíaca.

Els valors obtinguts són de 155 per als homes de totes les races i de 160 a 170 per a les dones.



- Índex isquiopúbic de Schultz: Es mesura a partir de la següent operació:

Longitud del pubis x 100 / longitud de l'isqui. Es tracta del major índex per una diferenciació sexual.

- o Valor mig per a l'home blanc = 83,6 (de 73 a 94).
- o Valor mig per a la dona blanca = 99,5 (de 91 a 115)

Masculí	Femení
- Sacre no excavat (fig.2)	- Sacre excavat (fig.2)
- Distància sacrociàtica menor (fig.3)	- Distància sacrociàtica major (fig.3)
- Angle subpúbic menys obert (fig.5)	- Angle subpúbic més obert (fig.5)
- Menys obertura de l'escotadura ciàtica major (fig.8)	- Més obertura de l'escotadura ciàtica major (fig.8)
- Pelvis estreta i alta. (fig. 7)	- Pelvis ampla i baixa (fig. 7)
- Menor distància entre espines ciàtiques.	- Major distància entre espines ciàtiques.

Caràcter sexuals:

2. Sacre; 3. Distància sacrociàtica; 4. Índex isquiopúbic; 5. Angle subpúbic; 6. Amplada de l'estret pelvià; 7. Pelvis; 8. Obertura escotadura ciàtica; 9. Surc preauricular

Imatges comparatives de coxals:



Principals diferències entre un coxal femení (dreta) i un masculí (esquerra). Els números corresponen als caràcters que ens donen informació sobre el sexe del coxal.

8. amplada de la fossa ilíaca; 9. presència del surc preauricular; 10. canal postauricular; 11. escotadura ciàtica major; 13. costat de l'orifici obturador; 14. presència de l'arc compost; 15. grossor del cos ossi de l'isqui.

4.1.9 El crani

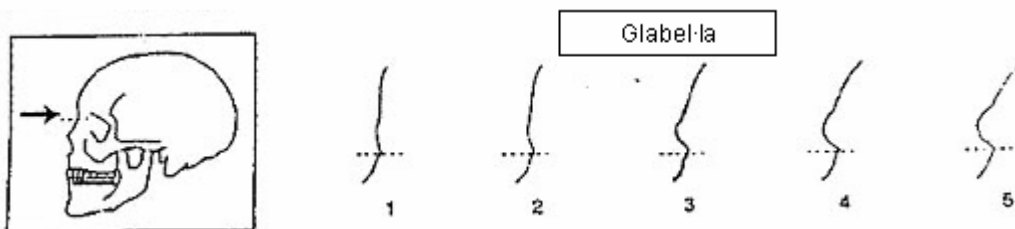
Caràcters morfològics del crani, per a la determinació del sexe

Caràcter	Pes	Hiperfemení – 2	Femení –1	Intermig 0	Masculí +1	Hipermasculí +2
Glabel·la	3	Molt dèbil (0)	Lleugerament marcada (1)	Mitjana (2)	Marcada (3-4)	Molt marcada (5)
Apòfisi mastoide	3	Molt petita. Punxeguda (1)	Petita (2)	Mitjana (3)	Gran (4)	Molt gran Rodona (5)
Apòfisi zigomàtica	3	Molt prima (1)	Lleugerament prima (2)	Intermitja (3)	Bastant robusta (4)	Molt robusta (4)
Arcs superciliars	2	Gairebé inapreciables	Lleugerament marcats	Mitjans	Marcats	Molt marcats
Protuberància occipital ext.	2	Molt dèbil (1)	Dèbil (2)	Mitjana (3)	Forta (4)	Molt forta (5)
Inclinació del front	1	Vertical	Gairebé vertical	Poc inclinat	Lleugerament enrere	Fortament enrere
Arcada supraorbitària	1	Punxeguda (1)	Lleugerament punxeguda (2)	Intermitja (3)	Lleugerament arrodonida (4)	Molt arrodonida (5)

Interpretació del quadre

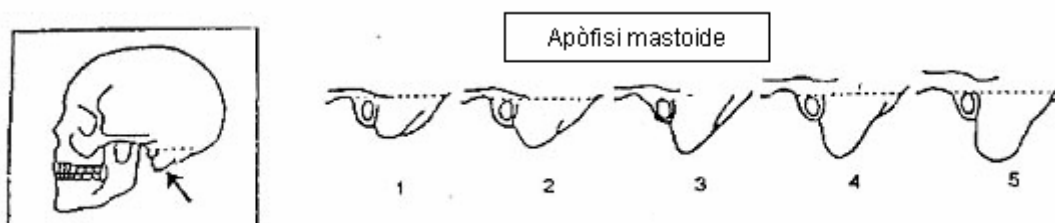
1. Glabel·la

Eminència òssia situada al centre de la part inferior de l'os frontal, al punt de convergència dels arcs superciliars.



2. Apòfisi mastoide

Protuberància que trobem a l'os temporal.



3. Apòfisi zigomàtica

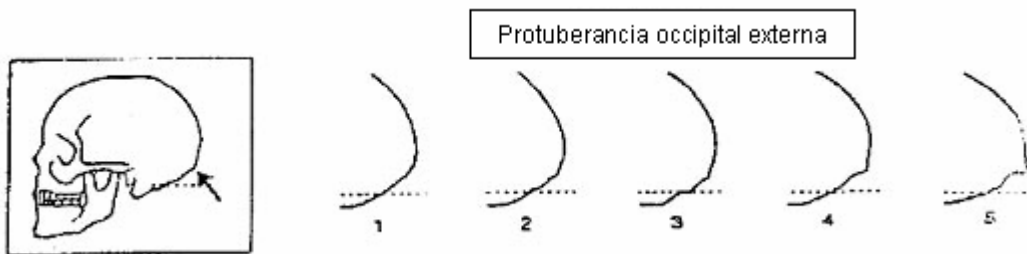
Apòfisi de la porció escamosa del frontal que s'articula amb l'os zigomàtic i constitueix l'arc zigomàtic. Quant més robusta és, més masculinitat té aquell crani.

4. Arcs superciliars

Arcs que es troben a sobre de les òrbites. Quant més pronunciats són més masculinitat té aquell crani.

5. Protuberància occipital externa

Protuberància que es troba a l'os occipital. Degut a les nombroses insercions musculars que ofereix, ens indica si l'individu estava musculat o no. Per tant, a part de dir-nos si és home o dona, ens dóna informació sobre la seva robustesa o gracilitat.

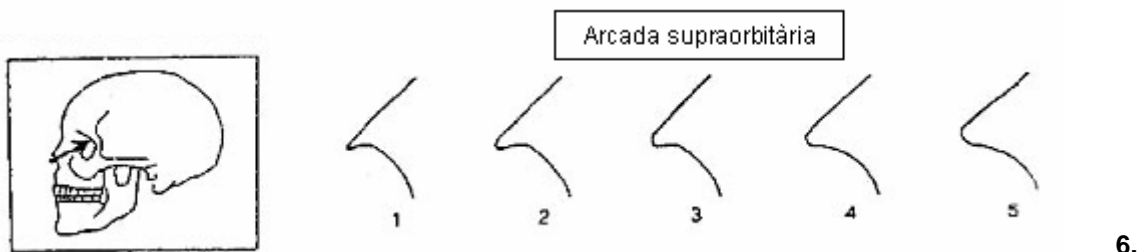


6. Inclinació del front

Quant més inclinat cap enrere és l'os frontal, més masculí considerem aquell crani.

7. Arcada supraorbitària

L'arc que es troba per sobre de les òrbites ens dóna certa informació sobre el sexe del crani. El fet de que sigui punxeguda ens diu que el crani és femení, i a mesura que es va reduint l'agudesesa fa que el crani sigui més masculí.



6.

Caràcters morfològics del crani, per a la determinació de la robustesa

Per veure quant més robust és el crani hem de fixar-nos sobretot en les apòfisis i protuberàncies d'aquest ja que és on s'insereixen els músculs. Quant més gran, rugosa i pronunciada és alguna d'aquestes apòfisis o protuberàncies amb més fiabilitat podem afirmar que es tracta d'un individu que havia exercitat molt els seus músculs quan estava viu. Tenim l'exemple de la protuberància occipital externa, que quant més pronunciada és més robust és

l'individu, per això es relaciona amb el sexe, ja que la majoria d'individus musculats i robustos són homes.

L'exemple de la protuberància occipital externa també el podem aplicar a l'apòfisi mastoide, seguint els mateixos caràcters.

En canvi la inclinació del front no és un caràcter que ens doni informació sobre la robustesa del crani, ja que no hi ha insercions musculars, o molt poques; per tant no és interessant per aquest estudi.

Caràcters i aspectes del crani que ens donen informació de l'individu en general

1. Volum del crani

El volum del crani el mesurem a partir de la següent fórmula:

$$\frac{\text{Longitud màxima del crani} \times \text{amplada màxima} \times \text{altura basilobregmàtica}}{2}$$

Longitud màxima: Es tracta del diàmetre més gran del pla sagital i mig del crani. Punts anatòmics: per davant, el punt que sobresurt més de la glabella. Per darrere el punt que sobresurt més per sobre del forat occipital, donat per la màxima separació de les branques del compàs.

Amplada màxima: És el major diàmetre horitzontal i transversal que es pot trobar entre les superfícies laterals del crani. No hi ha punts anatòmics concrets, simplement les dues zones més allunyades.

Altura basilobregmàtica: Punts anatòmics: per sota, el basion (punt mig del costat anterior del forat occipital). Per sobre, el bregma, punt mig de la sutura coronal.

Respecte al seu volum o capacitat, els cranis es divideixen en cinc grups que són:

1. Macrocefals _____ més de 1950
2. Grans _____ de 1950 a 1650
3. Mitjans o ordinaris _____ de 1650 a 1450
4. Petits _____ de 1450 a 1150
5. Microcefals _____ menys de 1150

a. Índex cefàlic

Representa la relació de la longitud màxima del cap amb l'amplada màxima. S'obté mitjançant la següent fórmula:

$$\frac{\text{Diàmetre transvers màxim} \times 100}{\text{Diàmetre anteroposterior màxim}} \quad \text{o} \quad \frac{\text{Amplada màxima} \times 100}{\text{Llargada màxima}}$$

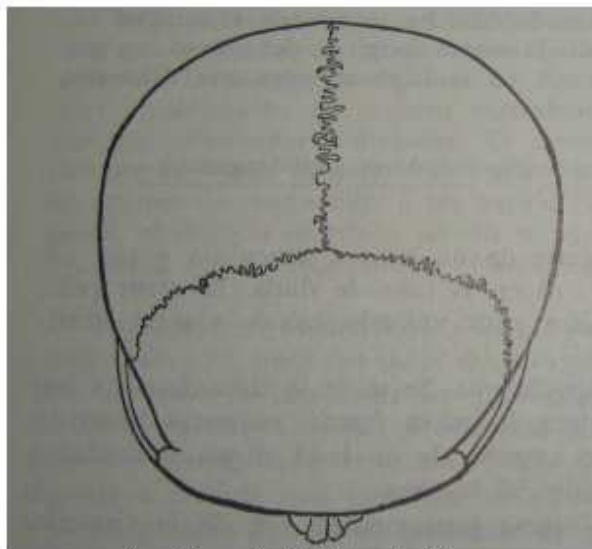
Diàmetre transvers màxim: És el major diàmetre horitzontal i transversal que es pot trobar entre les superfícies laterals del crani. No hi ha punts anatòmics concrets, simplement les dues zones més allunyades.

Diàmetre anteroposterior màxim: Es tracta del diàmetre més gran del pla sagital i mig del crani. Punts anatòmics: per davant, el punt que sobresurt més de la glabella. Per darrere, el punt que sobresurt més per sobre del forat occipital, donat per la màxima separació de les branques del compàs.

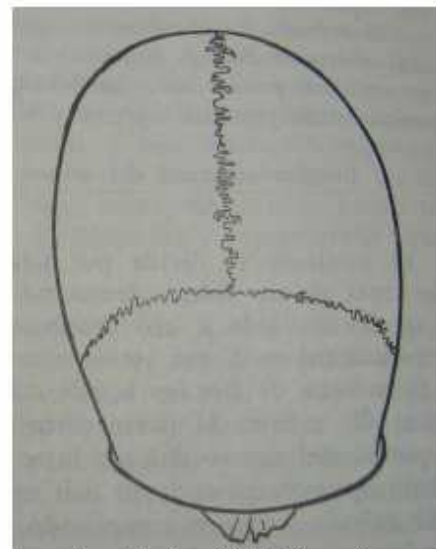
L'índex cefàlic adquireix en antropologia una importància considerable. Quant més elevada és la xifra que l'indica, més arrodonit i braquicèfal és el crani. Quant més baixa és la xifra, més allargat i dollicèfal és.

Podem repartir els índex cefàlics en cinc grups:

1. Dollicèfals _____ menys de 75
2. Subdollicèfals _____ de 75,01 a 77,77
3. Mesaticèfals _____ de 77,78 a 80
4. Subbraquicèfals _____ de 80,01 a 83,33
5. Braquicèfals _____ més de 83,34



Crani braquicèfal (arrodonit)
Índex cefàlic = 92,3



Crani dollicèfal (allargat)
Índex cefàlic = 71,5

Caràcters morfològics del crani, per a la determinació de l'edat




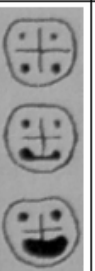




Per la determinació de l'edat d'un crani podem seguir dues pautes:

1. Cronologia de la dentició

Fins al final de la seva evolució la dentició permet deduir amb bastant exactitud l'edat de l'individu al que pertany el crani.

Seguim la següent pauta, la qual és bastant fiable. Les peces dentàries a les que fa referència són de la dentició permanent.

Presència de	Primers molars	6 anys
	Incisives	7- 9 anys
	Primers premolars	10-11 anys
	Segons premolars	12 anys
	Canines	12 anys
	Segons molars	13-14 anys
	Tercers molars	19-25 anys

Edat en anys	Aproximadament de 17 a 25 anys			25 a 35 anys			De 33 a 45 anys			Més de 45 anys
Número del molar	M1	M2	M3	M1	M2	M3	M1	M2	M3	
Forma de desgast			La dentina no queda al descobert. L'esmail és probable que s'hagi polit una mica.							Qualsevol grau de desgast més gran de les columnes precedents

2. Ossificació dels ossos

L'estat d'ossificació dels diferents ossos permet precisions. Especialment per als ossos llargs, el disc cartilaginós entre la diàfisi i l'epífisi desapareix entre els setze i vint-i-un anys. Als vint-i-cinc anys l'ossificació de l'esquelet ha acabat.

En l'adult l'avaluació de l'edat és difícil. És possible fundar-la en:

- El desgast de les dents: És un caràcter individual molt variable, perquè depèn del gènere d'alimentació ordinari; sense gran valor, especialment per les races prehistòriques.
- L'estat de les sutures cranials:

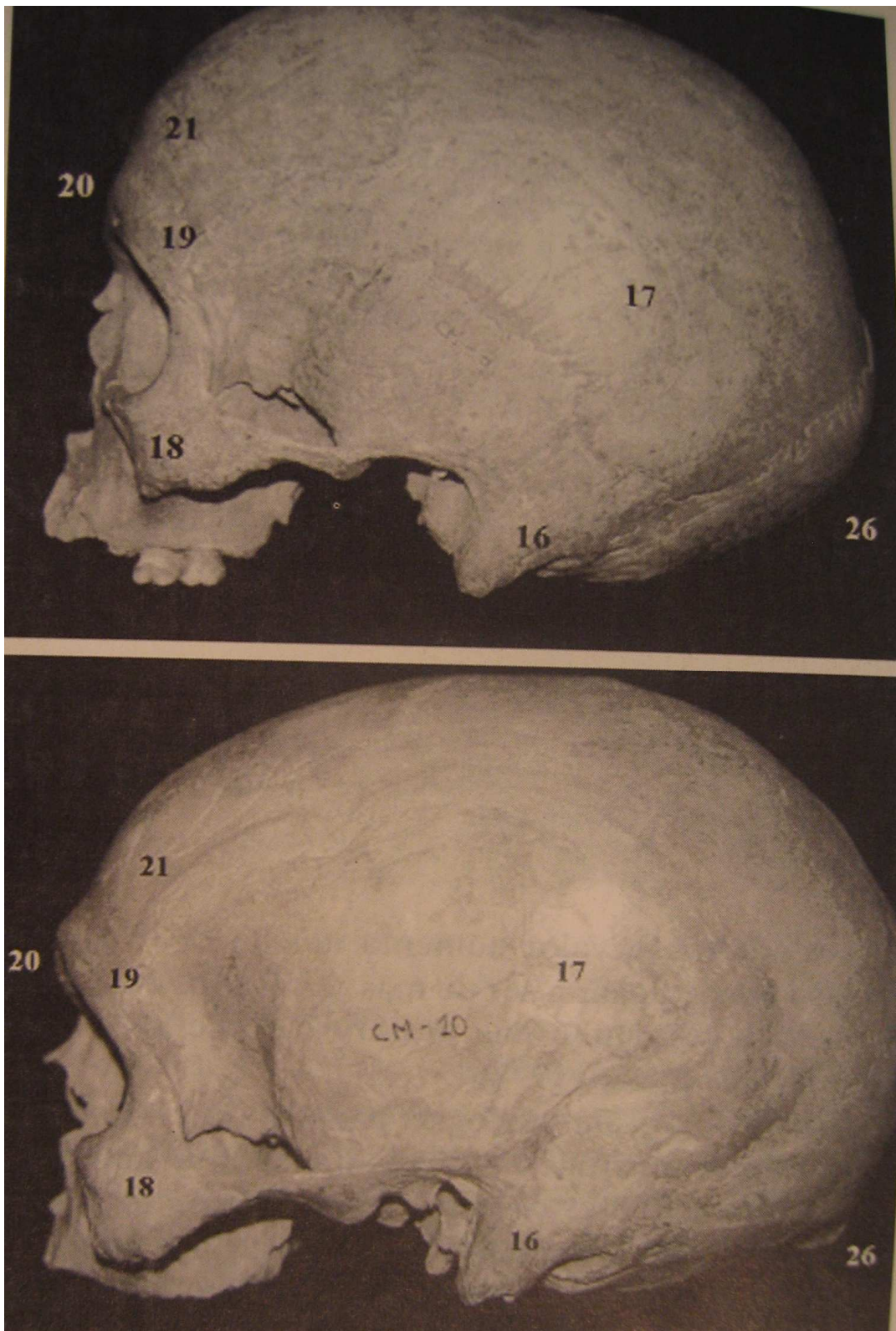
Tota sutura en estat de sinostosi vol dir que té, almenys, quaranta anys.

La sutura coronal s'ossifica a la proximitat del bregma cap als 50 anys i la sinostosi s'estén gradualment fins als 70 anys.

La sutura de l'escama del temporal amb el parietal significa uns 70 anys.

Als 80 anys totes les sutures estan sinostosades o sigui soldades entre elles i per tant han desaparegut.

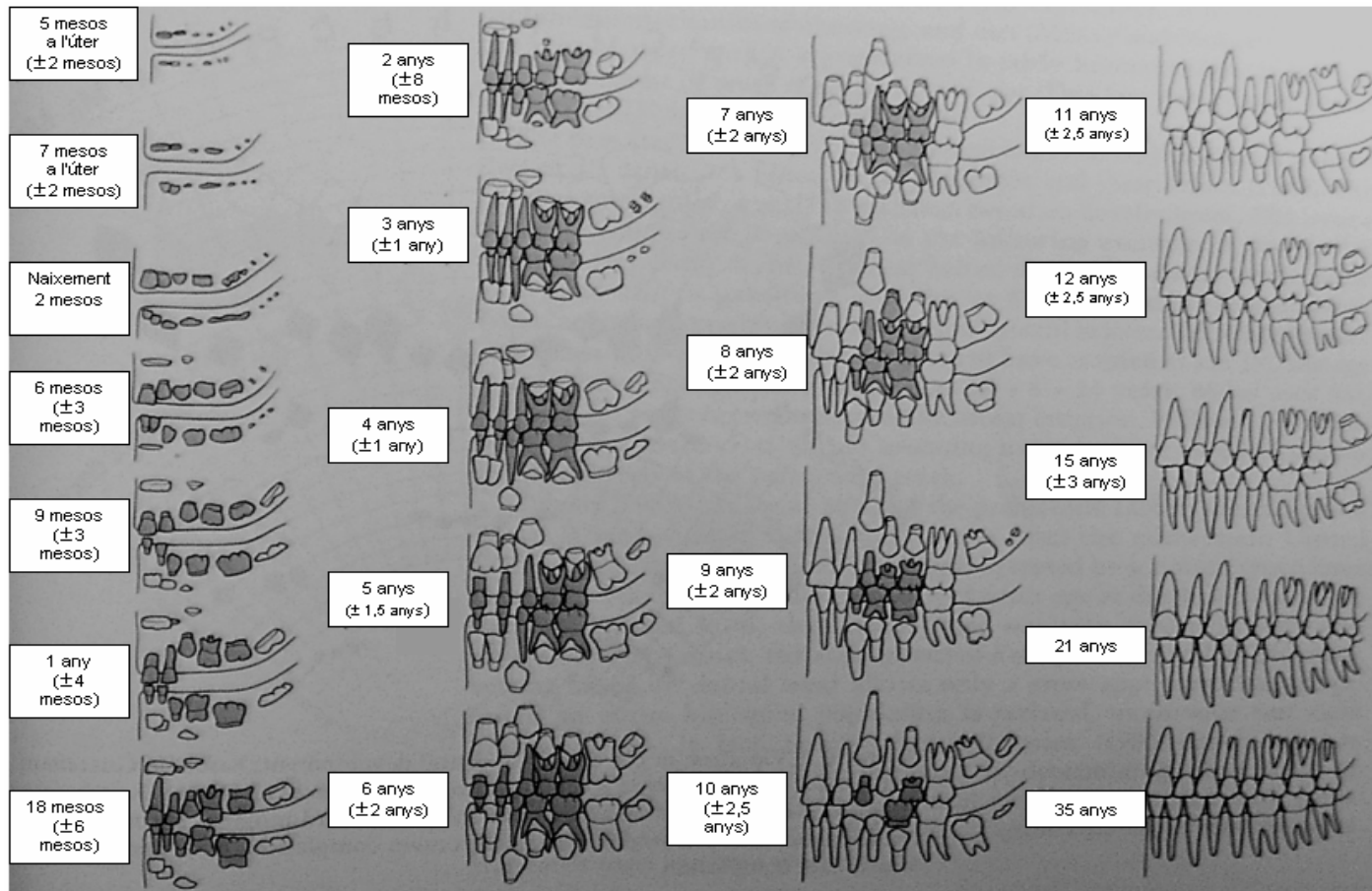
Imatges comparatives de cranis:



Imatge que ens mostra les principals diferències entre un crani femení (a dalt) i un de masculí (a baix). Els números corresponen als caràcters que ens donen informació sobre el sexe del crani: 16. apòfisi mastoide; 17. eminències parietals; 18. forma del zigomàtic; 19. grossor dels arcs superciliars; 20. inclinació frontal; 21. mida de l'inion.

4.1.10 Dentició

L'estat de la dentició d'un esquelet ens pot donar molta informació, sobretot informació relacionada amb l'edat de l'individu en morir amb bastant precisió fins als 20 anys, ja que les dents van sortint i es van renovant (dentició decidual-permanent) fins als 20 anys aproximadament. D'aquí s'ha pogut extreure un quadre sobre l'erupció dentària:



4.2 PROCEDIMENTS SEGUITS AL LLARG DEL TREBALL

1. Elecció del tema del treball.
2. Visita a l'exposició bodies.
3. Començar el treball a casa aprenent anatòmica, concretament osteologia.
4. Contactar amb una arqueòloga i antropòloga. Aquesta proporciona informació d'osteologia i d'antropologia molt útil.
5. Estada a l'empresa; excavacions arqueològiques

5.2 Treball de camp: Excavar

5.1 Treball de laboratori: Aprendre moltíssimes coses útils per al treball. Veure ossos adults comparant-los amb ossos joves, veure ossos que han sofert malalties, aprendre a distingir el costat al qual pertany cada os, comparar ossos masculins amb femenins, intentar esbrinar l'edat de l'individu, ... En general aprendre per sobre la metodologia que es segueix a l'hora de fer un estudi antropològic d'un esquelet.

6. Elaboració d'unes fitxes de caire antropològic útils per a l'estudi de l'esquelet.
7. Elaboració d'una part teòrica extensa.
8. Començar a treballar amb l'esquelet, utilitzant les fitxes i fent les primeres mesures.
9. Finalitzar les fitxes i recollir tota la informació necessària per a estudiar l'esquelet.
10. Estudi de l'esquelet amb la supervisió/ajuda d'una antropòloga.
11. S'obtenen multitud de resultats.
12. Començar a redactar els resultats.
13. Reportatge fotogràfic de l'esquelet per a una millor comprensió dels resultats.
14. Acabar de redactar els resultats amb imatges.
15. Extreure les conclusions dels resultats i redactar-les.
16. Interpretació forense i comparació de la metodologia de treball dels dos tècnics.
17. Acabar de retocar els errors i faltes ortogràfiques.
18. Elaborar introducció i un índex definitiu.

Entre tots aquests punts hi falten les correccions i ajudes de l'assessora i l'elaboració dia a dia del glossari i la bibliografia

5. RESULTATS

5.1 RESULTATS OBTINGUTS A PARTIR DE L'ESTADA A L'EMPRESA I A UN LABORATORI ANTROPOLÒGIC

Per la realització d'aquest treball vaig fer una sèrie de visites a un laboratori antropològic on una antropòloga, complementades per una estada a l'empresa en unes excavacions arqueològiques, a em va ensenyar un seguit de coses que seran explicades a continuació.

1. Distinció del costat dels ossos més importants

Quan ens trobem amb un esquelet desarticulat a vegades ens interessa saber si es tracta d'un fèmur dret o un esquerre, o un radi dret o un esquerre, per exemple. En aquest apartat doncs s'explicarà com podem determinar a quin costat pertany cadascun dels ossos més significatius i importants. És important per exemple determinar el costat de l'húmer i del radi, ja que això ens donarà informació sobre si l'individu era dretà o esquerrà.

Fèmur



Per determinar el costat del fèmur seguim els següents passos:

- Situem el cap del fèmur mirant amunt.
- Localitzar la línia aspra.
- Sabem que aquesta queda mirant cap a la part de darrere de la cama, o sigui mirant cap a la cara posterior.
- Mirem el fèmur de tal manera que la línia aspra estigui mirant cap a nosaltres, amb el cap del fèmur mirant amunt encara.
- Amb la línia aspra mirant cap a nosaltres, observem si el cap del fèmur queda cap al costat dret o cap el costat esquerre. Si el cap del fèmur segueix una orientació cap a l'esquerre sabem que el fèmur serà dret i viceversa.

A la imatge podem veure que es tracta d'un fèmur esquerre.

Húmer

Per determinar el costat de l'húmer seguim els següents passos:

- Primerament busquem el còndil.
- Llavors aquest el situem de tal manera que miri cap endins, seguint l'orientació com si anés cap al dit gros.
- Comprovem com el cap de l'húmer s'articula correctament amb l'escàpola.

Cúbit

Per determinar el costat del cúbit cal seguir els següents passos:

- Mirem l'epífisi distal.
- Situem les rugositats a la cara dorsal (contrari de palmar).

- El situem sobre el nostre braç i posem les rugositats mirant cap amunt.
- Observem l'apòfisi estiloides i la situem de tal manera que miri cap a la cara interna del braç.

Clavícula

Per determinar-ne el costat hem de seguir aquests passos:

- Situar les rugositats que presenta a la cara inferior.
- Col·loquem l'os de manera anatòmica. Ens podem ajudar amb el tacte, resseguint-nos la nostra clavícula.
- Sabem que la forma d'essa ha de tirar cap enrere per articular-se amb l'escàpola.

2. Determinació d'ossos joves i d'ossos vells

En aquest apartat s'explica com podem veure si estem tractant amb un os jove o amb un os adult.

Els ossos joves estan poc calcificats i tenen un aspecte esponjós. Aquest aspecte el presenten en zones determinades. Es veu amb molta claredat als ossos llargs entre les epífisis i la diàfisi, ja que al no estar soldades, podem veure com l'os presenta aquest aspecte clarament esponjós. Amb la imatge adjunta podem veure a què ens referim quan parlem d'esponjós.



Os jove amb clar aspecte esponjós

Si es tractés d'un os que la seva superfície fos més o menys llisa i estigués ben calcificada ens indicaria que estem estudiant un os adult, o sigui que ha acabat de calcificar-se i les epífisis s'han unit amb les diàfisis.

3. Identificació d'ossos amb patologies

Algunes patologies sofertes durant la vida d'un individu deixen una marca als ossos més o menys evident, en la qual ens hem de fixar i identificar. Les patologies més comunes són:

Caries

Les dents amb càries són fàcils d'identificar ja que deixen una marca bastant evident a la dent. Una dent amb càries, doncs, mostrarà un forat allà on va sofrir aquesta patologia. El tamany del forat varia segons el temps que va tenir la malaltia i l'ho forta que la va patir. Els forats són de forma circular i ben definits.



Dent que havia tingut una càries

Fractures

Els ossos que han sofert una fractura els podem identificar amb facilitat, encara que s'hagi soldat. Veurem als ossos trencats el call definitiu, o sigui una acumulació anormal d'osteòcits els quals al seu moment varen unir les dues parts trencades de l'os. Per tant l'os trencat no seguirà la forma normal sinó que tindrà una forma característica, diferent en tots els ossos trencats, ja que cap es trenca igual ni es forma el mateix call definitiu, però fàcil d'identificar.



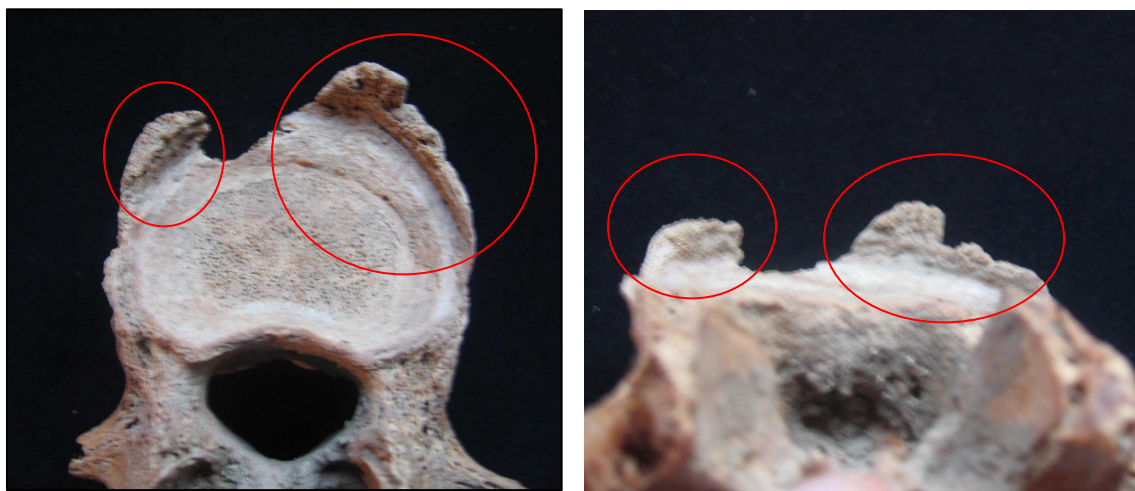
Fractura de clavícula. Podem veure una forma irregular, el call definitiu

Artrosi

L'artrosi és una patologia localitzada a les articulacions. Es manifesta amb molta facilitat als ossos, deixant-los unes marques evidents. Les vèrtebres sovint són els ossos que habitualment presenten més artrosi. Aquesta l'identifiquem amb una acumulació irregular i desordenada de cèl·lules òssies, les quals solen modificar els contorns de l'os, ja que és per allà on s'articula.



Vèrtebra amb artrosi. Podem observar les acumulacions anormals de cèl·lules òssies



Vèrtebres amb artrosi

5.2 RESULTATS DE L'ESQUELET

5.2.1 Determinació del sexe

Començarem comentant els resultats obtinguts fixant-nos en la morfologia dels ossos en general. A l'apartat de metodologies basades en la morfologia de determinació del sexe de l'esquelet hi ha nombrosos caràcters morfològics a estudiar. Però ens fixarem sobretot amb els caràcters que van relacionats amb el coxal:

- Angle subpúbic:

L'angle subpúbic serà comentat més endavant, ja que utilitzarem un mètode més específic i útil.

- Espines isquiàtiques:

Podem veure clarament que són prominents, fins i tot presenten certa rugositat. Aquest fet ens diu que aquest coxal és masculí.

A més, si muntem la cavitat pèlvica, podem observar com l'espina isquiàtica senyala cap al centre, o sigui que té un caràcter intrusiu. Aquest és un altre caràcter morfològic que ens diu que aquest os és masculí.

En canvi si estiguéssim observant un coxal d'un individu femení les espines isquiàtiques dels dos coxals presentarien un aspecte molt diferent del descrit; serien curtes, per tant si no ens hi fixéssim passarien desapercebudes i serien poc intrusives cap a la cavitat pèlvica.



Os coxal
Espina isquiàtica

- Cresta ilíaca

Per obtenir el resultat de l'observació d'aquest caràcter simplement ens hem de fixar en les següents imatges. Podem veure com té una forma d'essa pronunciada. En canvi si tractéssim un individu femení aquesta essa seria molt estirada i poc apreciable.



Imatges de la cresta ilíaca. Forma d'essa pronunciada

- Escotadura ciàtica major



Os coxal
Incisura o escotadura ciàtica major

Aquest tret morfològic és molt evident i útil per a la determinació del sexe d'un individu. Quant més obert és l'angle que forma l'escotadura ciàtica major podem afirmar amb més seguretat que es tracta d'un individu femení, en canvi, en aquest cas l'escotadura ciàtica major és estreta, per tant, és un altre tret que corrobora que aquest coxal pertany a un individu masculí. Per veure la veracitat d'aquestes afirmacions podem veure les imatges comparatives entre un coxal femení i un de masculí a la fitxa del coxal.

- Orifici obturador

L'orifici obturador d'un coxal masculí sabem que és arrodonit, de costats poc marcats; en canvi el d'un coxal femení és triangular amb costats aguts. En aquest cas, podem veure clarament com l'orifici obturador és arrodonit i els seus costats són poc marcats o sigui també arrodonits. Per tant això ens indica que és un coxal masculí.



A la part central de la imatge: Orifici obturador (os coxal)

Ara utilitzarem un seguit de metodologies simples i efectives per determinar-ne encara amb més exactitud el sexe de l'esquelet. Començarem amb l'angle subpúbic:

- Angle subpúbic

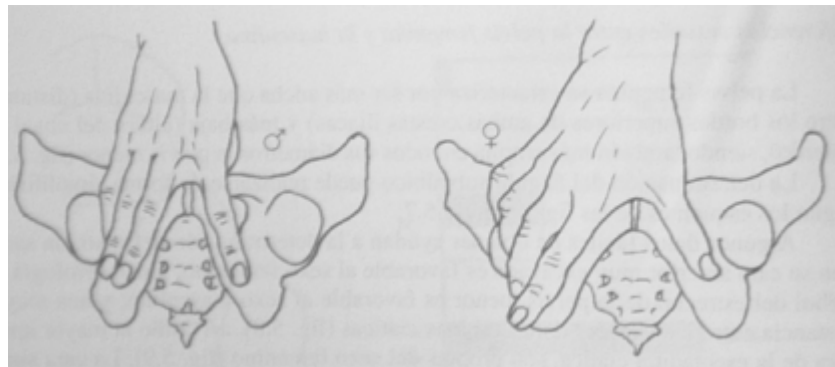
Per tal d'obtenir un resultat clar muntem la cavitat pèlvica amb tots els ossos que la formen. Per fer-ho encaixem el sacre amb els dos coxals per la part de darrere i per davant també fem que es tanqui la cintura pèlvica unint els dos coxals.

Llavors encarem la cavitat pèlvica mirant cap a nosaltres, o sigui amb el sacre al darrere, deixant-nos així davant nostre l'angle subpúbic. Posem la mà sobre de l'angle i podem veure

clarament com l'obertura de l'angle està resseguida pel dit del mig i el dit índex, no pas pel polze i l'índex. Per tant, tenim un altre resultat a favor de que l'individu és masculí. A les següents imatges es pot veure com per seguir l'angle ho hem de fer amb els dits citats anteriorment i també podem veure que si posem els dits de tal manera que el polze i l'índex segueixi l'angle no queda ben resseguit.



Disposició dels dits per resseguir l'angle subpúbic



Angle subpúbic masculí

Angle subpúbic femení

- Relació entre la careta sinfisària i la branca isquiopúbica



Relació clarament masculina

El mètode que utilitzarem ara és igual de simple i efectiu que l'anterior. Ve donat per la relació entre la careta sinfisària i la branca isquiopúbica.

Després de disposar els dits de la manera com ens mostra la imatge, podem apreciar que ens queden de la forma masculina. O sigui el dit polze ens toca

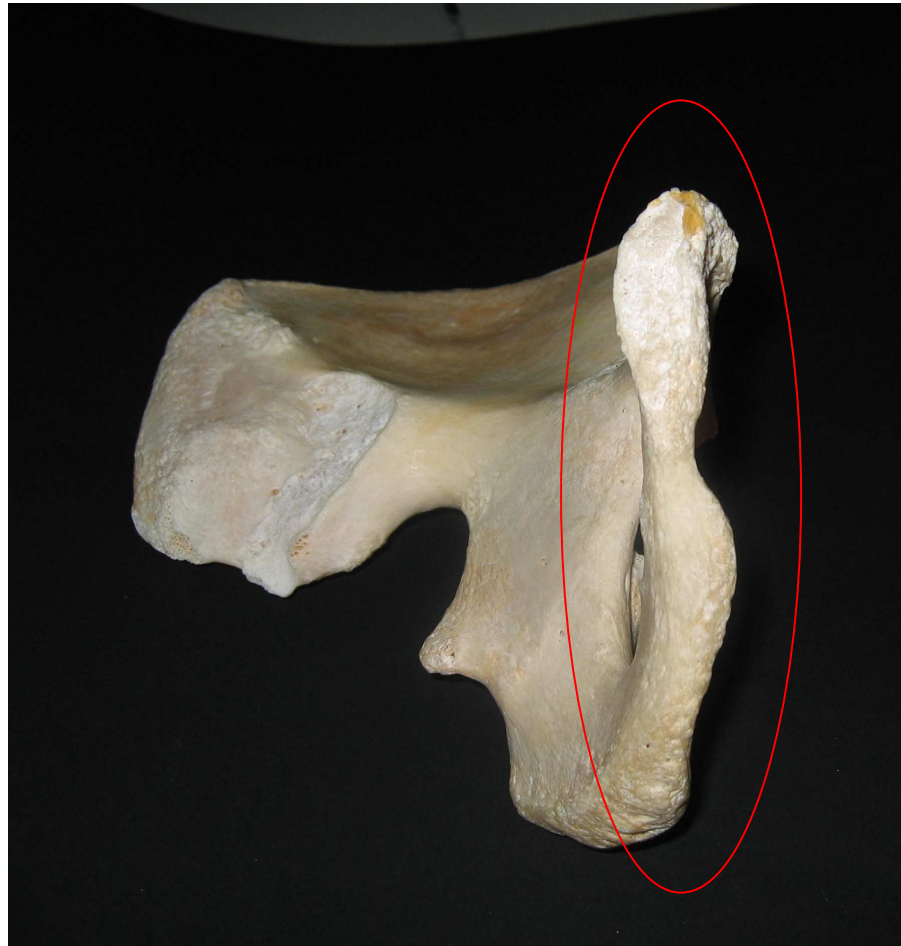


amb l'os, en canvi si fos un coxal femení el nostre dit polze no arribaria a tocar-hi.

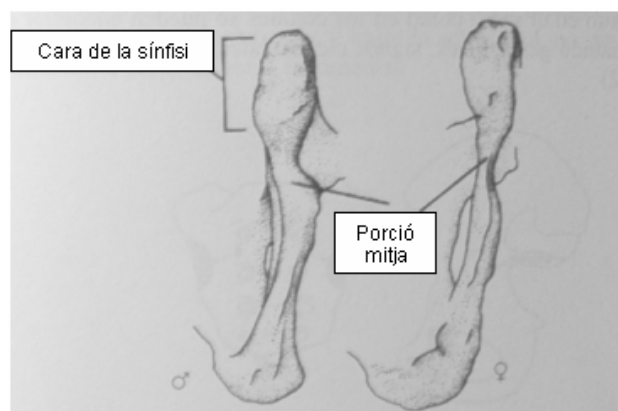
Relació masculina a l'esquerre i femenina a la dreta

- Branca isquiopúbica

L'últim resultat per a la determinació del sexe de l'esquelet prové de fixar-nos amb la branca isquiopúbica. Podem observar clarament com la branca descriu un perfil sinuós. Això ens indica que es tracta d'un individu masculí, novament. Si la branca tingués una forma més rectilínia podríem dir que el coxal és femení.



Branca isquiopúbica clarament masculina

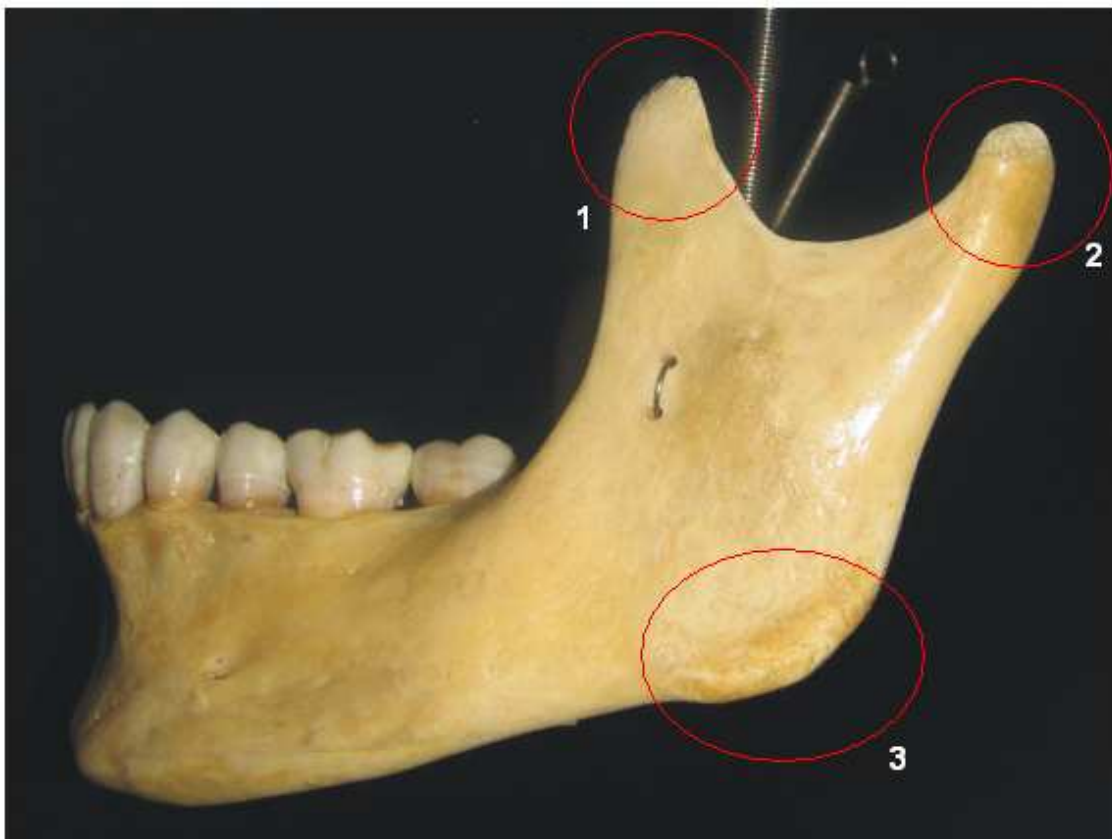


Branca isquiopúbica masculina i femenina respectivament

5.2.2 Determinació de robustesa

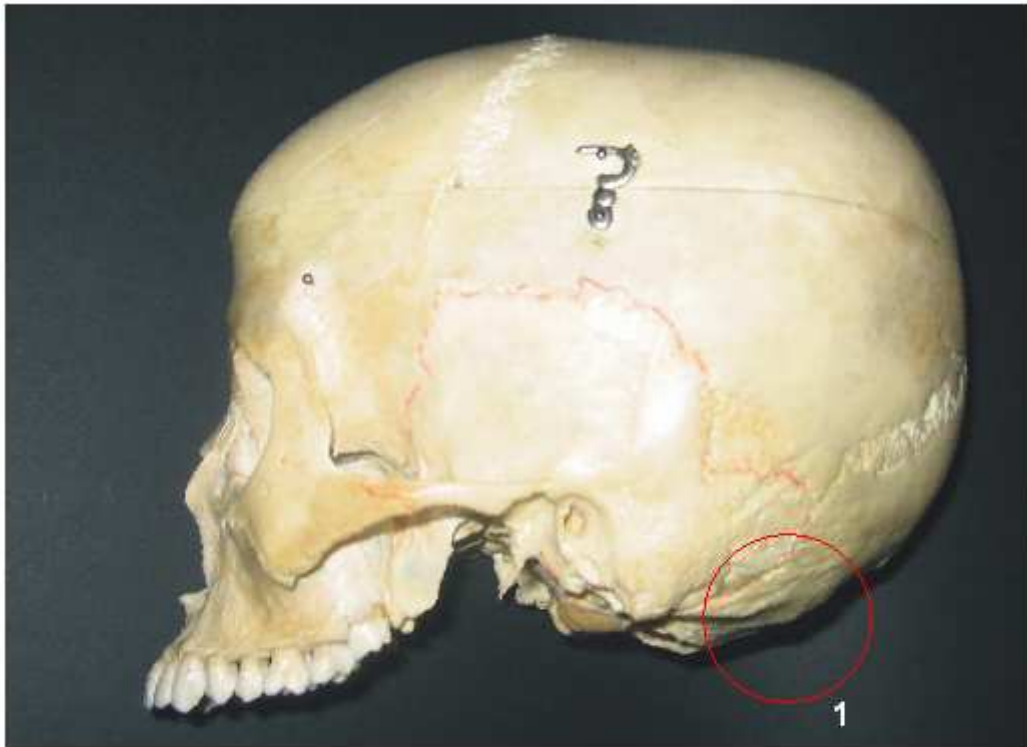
Determinar si un individu és robust o gràcil requereix l'estudi de varis ossos. És diferent de determinar el sexe, que a partir del coxal podem obtenir la informació necessària per diagnosticar-lo. Per a la robustesa, doncs, observem els ossos que donen inserció a músculs forts i importants. Aquestes insercions musculars es veuen reflectides als ossos de varies maneres. El més habitual és que es formin rugositats i a vegades petites prominències (com la prominència occipital externa). Les rugositats són palpables amb els dits si els passem per sobre d'aquestes. A vegades si es tracta d'un individu gràcil o de sexe femení a simple vista costen d'identificar. Per tant cal fixar-nos amb deteniment en cadascuna de les parts dels ossos que donen inserció a músculs.

Comencem fixant-nos en la mandíbula, concretament el maxil·lar inferior. Per determinar si es tracta d'una mandíbula d'un individu robust o gràcil ens mirem les localitzacions de les insercions musculars. Ens fixem en l'apòfisi coronoides i en l'angle de la mandíbula, que presenten una certa rugositat però no massa important. A part de les apòfisis ens fixem en el seu aspecte general, el qual ens diu que l'individu no era de faccions massa marcades. Pel que fa al mentó, vegem que no sobresurt massa.



Vista lateral de maxil·lar inferior
1. Apòfisi coronoides; 2. Còndil; 3. Angle de la mandíbula

Seguint les mateixes pautes, o sigui fixant-nos en les rugositats de les insercions musculars, ens fixem ara en l'inion, o protuberància occipital externa. És present, perceptible amb el tacte, i poc prominent a la vista. No està gaire marcat ni és gaire rugós. Això ens indica gracilitat.



Vista lateral del crani
1. Inion o protuberància occipital externa

Al crani i a la cara trobem zones que també donen informació sobre la robustesa de l'individu, a part de ser marcador sexuals, com per exemple les línies nucals. Aquestes no estan gens marcades, a ull nu costen de veure, són més perceptibles passant-hi el dit per sobre. Per poder-les mostrar amb claredat a través d'una imatge, han hagut de ser modificades per tal de ressaltar-les i poder-les situar, ja que sense ressaltar-les són molt poc evidents.

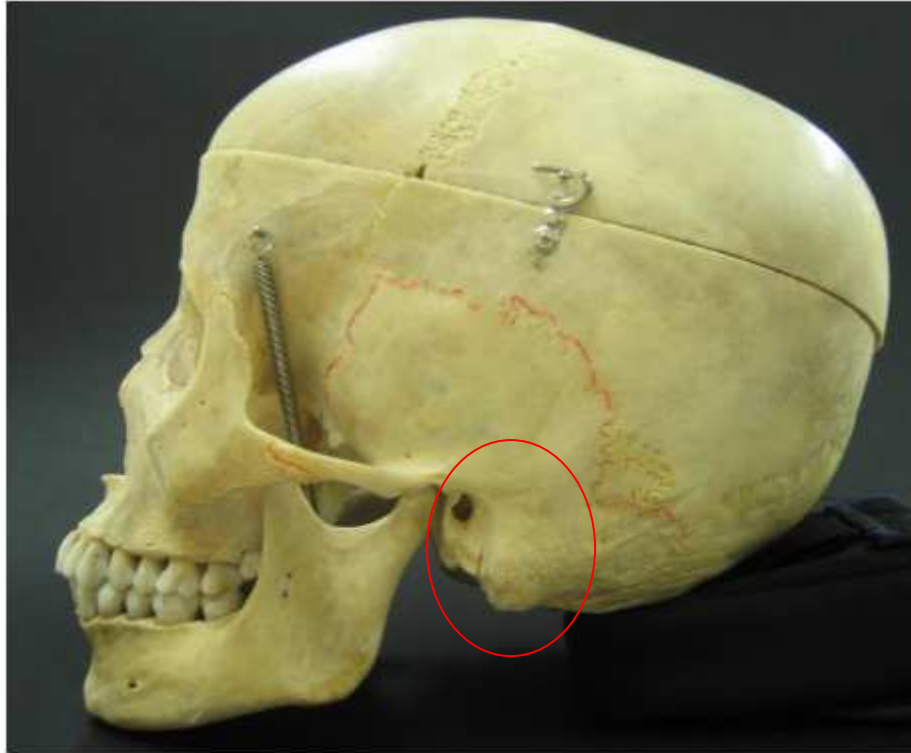


Vista posteroinferior del crani (imatge modificada)
Línies nucals

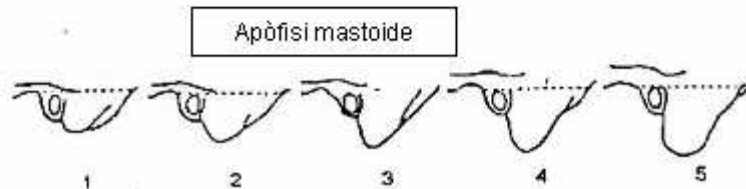
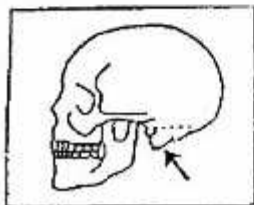


Vista posteroinferior del crani (imatge sense modificar)
Línies nucals

Un altre caràcter molt distintiu per determinar la robustesa és el desenvolupament de l'apòfisi mastoidea, situada a l'os temporal. Aquesta va relacionada amb tot el procés de masticació i per tant hi ha nombroses insercions musculars. Aquest caràcter també pot usar-se per a la determinació del sexe de l'individu.



Vista lateral esquerra del crani
Apòfisi mastoide



Esquema sobre el desenvolupament de l'apòfisi mastoide

Vegem com aquesta apòfisi sí té una certa rugositat i és bastant prominent, però si ens fixem en l'esquema, podem veure que es troba al límit de la masculinitat (3). Com que el sexe el determinem a partir del coxal, tenim un altre factor, molt important, el qual ens indica que es tractava d'un individu realment gràcil.

Ara s'han explicat tots els caràcters del crani que ens poden donar informació sobre si l'individu era robust o no. Alguns d'aquests caràcters són iguals per a la determinació del sexe, ja que evidentment la robustesa i el sexe van lligats, però també està clar que hi ha individus masculins que són realment gràcils. També podríem trobar esquelets femenins que han portat una dura vida, treballant molt fort i veuríem unes insercions musculars molt marcades i fortes, però això no implica que sigui un home, ja que pot ser una dona robusta. Per això, pel sexe ens fixem molt més en el coxal, que no pas en les insercions musculars.

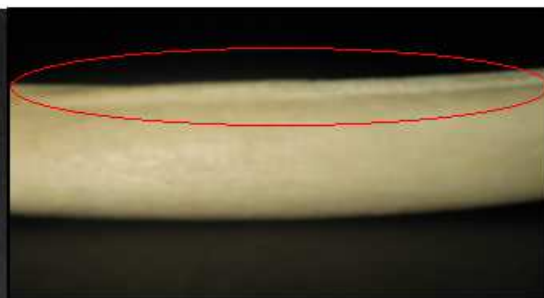
Passem ara a fixar-nos en els ossos llargs, que també contenen insercions musculars, les quals ens poden donar informació. Comencem pel fèmur, os realment llarg; la línia aspra d'aquest està poc marcada. Això ens demostra que les insercions musculars de la cama no eren gaire fortes; per tant és un altre indicador de gracilitat. A sobre de la pilastra o línia aspra trobem la creat glutea. Aquesta és poc rugosa i està poc marcada. Això indica gracilitat també, ja que s'hi insereixen els músculs del glutis. Per últim, la línia intertrocantèria segueix la pauta dels altres dos marcadors, present però poc marcada.



Fèmur esq. vist per darrere



Epífisi superior del fèmur
Línia intertrocantèria



Diàfisi del fèmur, vista lateral esquerra, en posició horitzontal
Pilastra o línia aspra

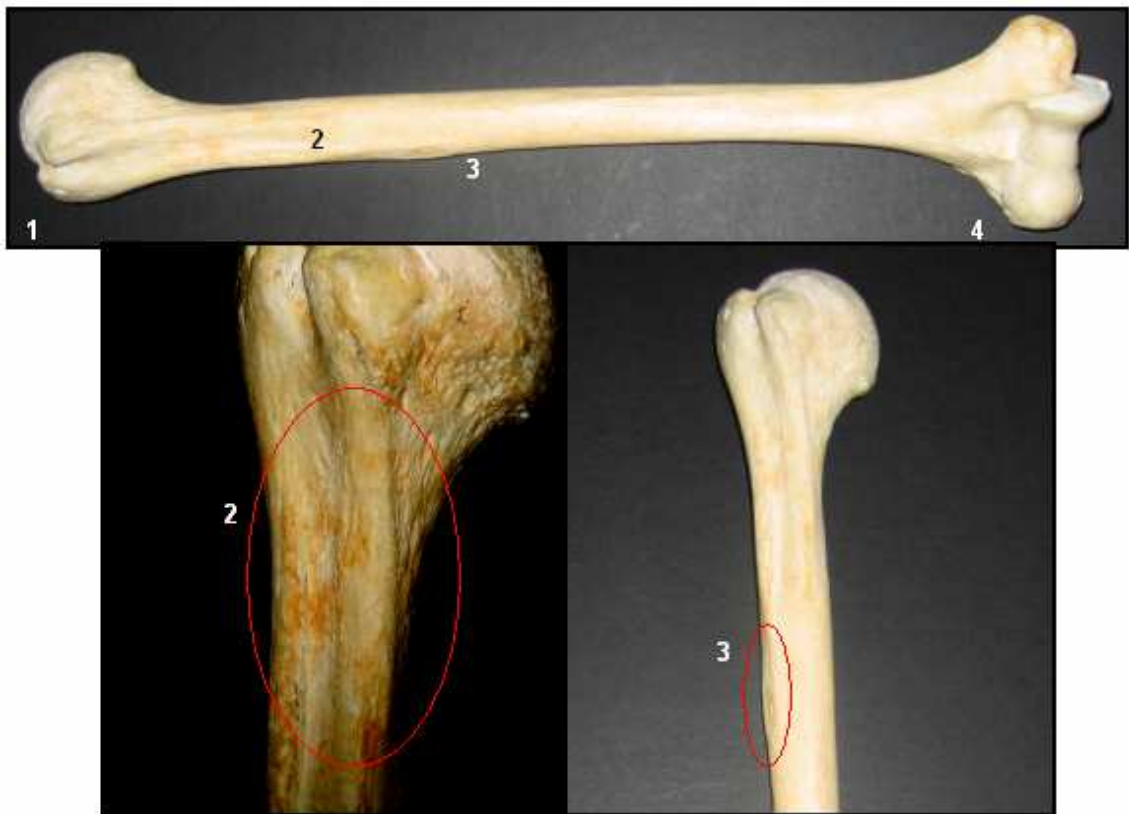


Vista posterior del fèmur esquerre

La línia aspra és present, però està poc marcada, ja que per poder-la veure amb claredat s'ha hagut de fer una fotografia des del costat, per així veure com sobresortia, sinó, vist des de sobre era més difícil de veure. La pilastra o línia aspra és significativa perquè és on s'hi insereixen molts músculs de les cames. Pel que fa a la línia intertrocantèria, veiem que hi és present i sobresurt una mica, però segueix la tònica de la línia aspra, o sigui, no està massa desenvolupada.

Canviem d'os llarg, ara passem a l'os homòleg del fèmur, l'húmer. En aquest ens fixem en la inserció del deltoïdes; aquesta és la més important. Les característiques són semblants a les de les insercions pel fèmur, són presents però poc marcades i poc rugoses. En canvi, les crestes distals, situades a prop de l'extrem distal on s'insereixen músculs que controlen dits i colze, sí que estan marcades, i surten de la pauta de les altres insercions. Destaca de l'húmer dret que la corredera bicipital és considerablement més profunda que la de l'esquerra. Això ens dóna una informació que serà comentada més endavant.

A continuació les imatges de l'húmer:



1. Vista lateral de l'húmer esquerre; 2. Detall corredera bicipital; 3. Inserció pel deltoïdes; 4. epífisi inferior

Per últim ens fixem en el cúbit o ulna. D'aquest os ens hem de fixar en la tuberositat o



Extrem superior del cúbit
Rugositats pel braquial

rugositats pel braquial que tal com diu el nom es tracta de la inserció pel múscul braquial. Es tracta d'un múscul que està situat sota del bíceps. És l'encarregat de crear moviment entre el braç i l'avantbraç; per tant, simplificant, permet doblar el colze. La rugositat que presenta és considerable, no com altres rugositats observades a les insercions musculars de les cames, per exemple. La rugositat ressalta a ull nu, i sense passar-hi el dit per sobre podem destacar-la amb facilitat. Això ens demostra que l'individu utilitzava molt el braç.

Una altra característica que ens demostra que els músculs del braç i l'avantbraç sí que estaven desenvolupats i l'individu els havia utilitzat al llarg de la seva vida, és el fet de que la inserció pel múscul supinador també està marcada i és considerablement

rugosa. El supinador fa una funció similar a la del braquial.



Extrem superior del cúbit
Inserció pel múscul supinador

Aquí s'acaben els resultats per a la determinació de la robustesa de l'individu. S'han observat els ossos i les zones dels ossos més importants per a la determinació d'aquest factor, ja que els ossos més petits com els metacarpians o els carps per exemple, no ens donen cap tipus d'informació sobre la robustesa de l'individu.

5.2.3 Determinació de l'alçada

Per tal de determinar aquest caràcter els ossos de les extremitats de l'individu varen ser mesurats acuradament, donant-nos els següents resultats:

Os	Esquerre	Dret	Mitjana
Fèmur	44,8	44,8	44,8
Tíbia	38,5	38,7	38,6
Peroné o fíbula	37,7	37,7	37,7
Húmer	34	33,2	33,6
Radi	26	26,2	26,1
Cúbit	28,8	28	28,4

A partir d'aquests resultats aplicant les fórmules citades a l'apartat de determinació de l'estatura podem determinar aquesta.

Individus masculins	
Talla = $1,88 \cdot F + 81,31$	Talla = $1,88 \cdot (44,8) + 81,31 = \mathbf{165,53 \text{ cm.}}$
Talla = $2,89 \cdot H + 70,64$	Talla = $2,89 \cdot (33,6) + 70,64 = \mathbf{167,74 \text{ cm.}}$
Talla = $2,38 \cdot T + 78,66$	Talla = $2,38 \cdot (38,6) + 78,66 = \mathbf{170,53 \text{ cm.}}$
Talla = $1,22 \cdot F + 1,08 \cdot T + 71,27$	Talla = $1,22 \cdot (44,8) + 1,08 \cdot (38,6) + 71,27 = \mathbf{167,61 \text{ cm.}}$
Talla = $2,77 \cdot H + 0,19 \cdot R + 69,79$	Talla = $2,77 \cdot (33,6) + 0,19 \cdot (37,7) + 69,79 = \mathbf{170,03 \text{ cm.}}$
Talla = $0,91 \cdot F + 0,6 \cdot T + 1,22 \cdot H - 0,19 \cdot R + 67,05$	Talla = $0,91 \cdot (44,8) + 0,6 \cdot (38,6) + 1,22 \cdot (33,6) - 0,19 \cdot (37,7) + 67,05 = \mathbf{164,81 \text{ cm.}}$

F. fèmur; H. húmer; T. tíbia; R. peroné

Per tal de fer una mitjana de totes les edats que ens han sortit multipliquem per dos l'última fórmula, ja que té més importància que les altres perquè inclou més ossos llargs i dividim entre 7, que són totes les fórmules més una que prové de multiplicar per dos l'últim resultat. D'aquí obtenim el resultat de **167,44 cm = 1,6744 m.**

Pel que fa a l'altra taula de l'apartat de determinació de l'estatura, els resultats que obtenim són molt diversos i molt difícils d'interpretar, amb estatures massa diferents per cada os; per tant ens fiem de la taula anterior que els resultats van més lligats i relacionats.

5.2.4 Determinació de l'edat

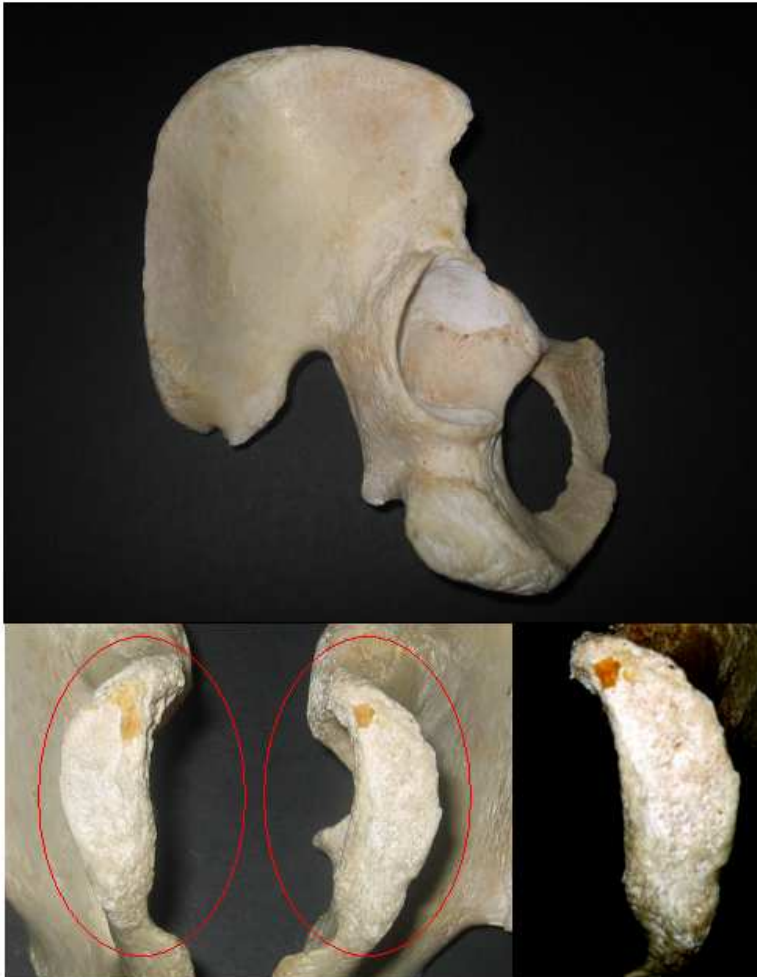


Extrem superior del fèmur
Podem veure la diàfisi i l'epífisi
completament unides

Per determinar l'edat d'un individu comencem descartant el fet de que no estiguem estudiant un individu subadult. Per tant, el primer que fem és mirar si les epífisis estan soldades amb les diàfisi. Veiem que l'estat de calcificació és òptim; per tant es tracta d'un individu adult.

Continuem l'estudi de l'edat fixant-nos amb un indicador fiable i que ens permet determinar l'edat amb més o menys exactitud, però superior als 20 anys, no com la sinostosi de les epífisis amb les diàfisi. Aquest indicador és la careta de la sínfisi púbica del coxal. Aquesta careta és la que uneix els coxals entre si. Per tant, amb el pas del temps s'erosiona i això queda evidenciat a aquesta zona del coxal.

Podem veure l'aspecte de les sínfisis púbiques del coxal. Si es tractés d'un individu realment jove aquesta part del coxal tindria un aspecte similar al d'un matalàs.



Os coxal i detall de les sínfisis púbiques

individu d'avançada edat desapareix el teixit compacte i queda el porós. En el nostre cas podem veure com ja no presenta aspecte de matalàs, però tampoc les vores són massa agudes (ni afilades), cosa que ens diu que no hi ha hagut massa desgast. El contorn tampoc s'ha modificat, així que podem situar-lo entre l'estadi 2 o 3 de la figura 1 de l'apartat de determinació de l'edat d'un esquelet. L'edat que li pertocaria a aquest individu segons aquest indicador és d'entre 27 i 30 anys.

A la imatge podem veure com a l'extrem superior hi ha un cos estrany que té un to taronjós que destaca del color de l'os. Es tracta simplement de trossos de cartílag; per tant no ens dóna cap tipus d'informació.

Un altre indicador que ens dóna informació sobre l'edat és l'erupció dentària, o sigui, si les dents deciduals ja han desaparegut i s'han reemplaçat per les permanents.



Aspecte de la dentició del maxil·lar inferior o mandíbula

Podem observar com les dents estan bastant ben posades i no hi ha cap malaltia evident a les dents del maxil·lar inferior. Veiem com aquestes presenten les seves corones ben definides;



Tercer molar en erupció

per tant no estan gaire erosionades. Una cosa que salta a la vista és que el tercer molar o dit vulgarment queixal del seny està començant a sortir o sigui que la dentició permanent no és completa del tot. Així doncs, segons el quadre de l'erupció dentària mostrat a la fitxa del maxil·lar inferior li correspon una edat d'entre 15 i 21 anys.

Aquest indicador és molt fiable en individus juvenils i subadults, però el marge d'error incrementa amb l'edat. Per tant, en individus adults no és gaire fiable. A més hi ha individus

que el tercer molar no els surt mai o a edats avançades. Degut a això no podem valorar tant aquest indicador de l'edat com el dels canvis a la careta de la sínfisi púbica, tot i que és un resultat a comentar.

Continuem amb les dents. Ara fixem-nos amb el desgast; les corones estan ben definides i no hi ha cap zona afilada ni aplanada. Per tant, segons el quadre mostrat a l'apartat de determinació de l'edat de l'esquelet, li correspon l'edat d'entre 17 i 25 anys.

Passem ara a l'últim indicador per determinar l'edat de l'individu, tot i que no és massa fiable. Es tracta d'observar les sutures cranials. Pel que fa l'individu estudiat podem veure que són bastant inestables i són visibles en tot el seu recorregut. Això ens indica que l'individu és jove, tot i que estan unides i en contacte, no s'han tancat gens ni mica.



En algun moment pot semblar que a la imatge de la dreta alguna sutura cranial s'està tancant, però és cosa de la imatge i del flaix.

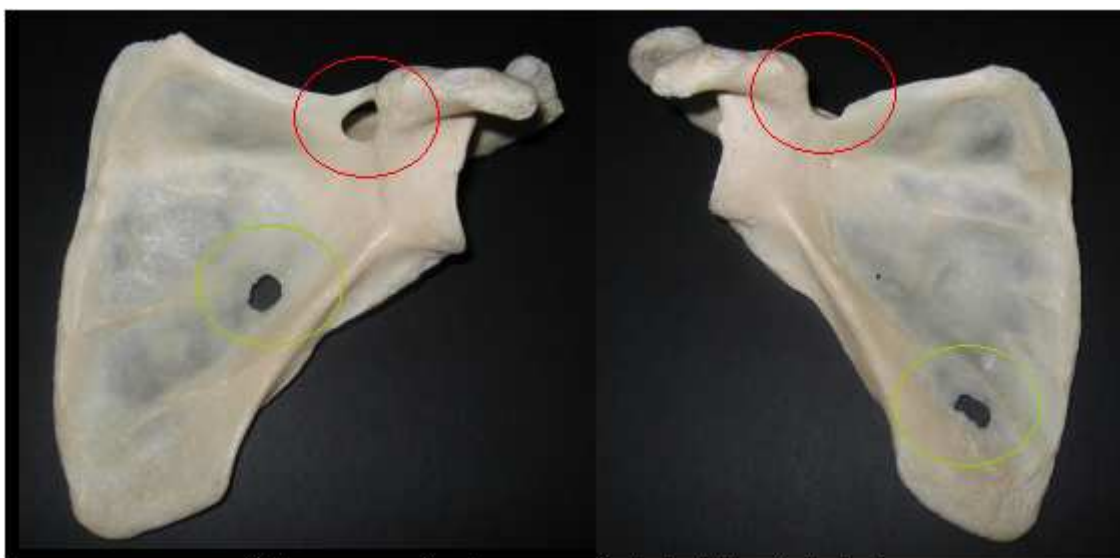
Segons el quadre que ens mostra els graus d'obliteració de les sutures cranials, de l'apartat de determinació de l'edat, aquest individu és jove. Les sutures estan en contacte però no tancades. Per tant, li corresponen uns 25 anys aproximadament.

5.2.5 Anomalies

En aquest apartat ens fixarem en tots els aspectes que no són normals en un esquelet ordinari.

El primer caràcter que comentarem és una anomalia que trobem a l'escàpola esquerra, concretament a l'escotadura escapolar, on s'ha format un pont ossi entre la vora superior i l'apòfisi coracoides. Es tracta simplement d'una variant anatòmica, res més; no és cap malaltia.

També podem veure una zona de l'escàpola on no hi ha teixit ossi, però això és degut a que aquesta part determinada de l'escàpola està formada per una làmina molt fina de teixit ossi i es trenca amb molta facilitat; fins i tot podem veure com transparenta. Aquesta pèrdua de teixit l'associem a una modificació després de la seva mort. En canvi, el pont ossi no el podem associar a cap modificació després de la mort, ja que el teixit que el forma està ben format i clarament definit.



A l'esquerre escàpola esquerra, i a la dreta l'escàpola dreta.
(vermell) Formació del pont ossi a l'escàpola esquerra. (verd) trencament del teixit ossi

Ara ens fixem en la columna vertebral. Aquesta a simple vista està ben formada i no hi ha vèrtebres que presentin artrosi evident ni tampoc cap fractura ni malformació. Però si ens fixem en detall podem veure que en diverses vèrtebres hi ha petites acumulacions d'osteòcits, que podem associar-les a pinsaments que l'individu va sofrir durant la seva vida. Aquests pinsaments solen ser produïts per un sobresforç, sobretot els pinsaments localitzats a les vèrtebres lumbars que són produïts per un sobresforç al moment d'aixecar un pes elevat.

El primer pinsament el trobem entre la tercera i quarta vèrtebres cervicals. Es veu que s'ha modificat el perfil lateral original de la vèrtebra, accentuant una mica la vora anterior, però en aquest cas és gairebé inapreciable. Aquestes modificacions també les veiem a les vèrtebres vuit i nou i a les tres, quatre i cinc vèrtebres lumbars, que en aquestes darreres sí que són molt més evidents.

Totes aquestes presenten les mateixes característiques: es modifica el perfil lateral, i s'accentua la vora anterior. Al perfil lateral hi ha una acumulació de teixit ossi que no forma part de l'estructura d'una vèrtebra normal, per això ho atribuïm a un pinsament. No podem atribuir-

ho a artrosi, ja que es tracta d'un individu jove i les acumulacions de teixit ossi no són prou rellevants com les de vèrtebres amb artrosi.

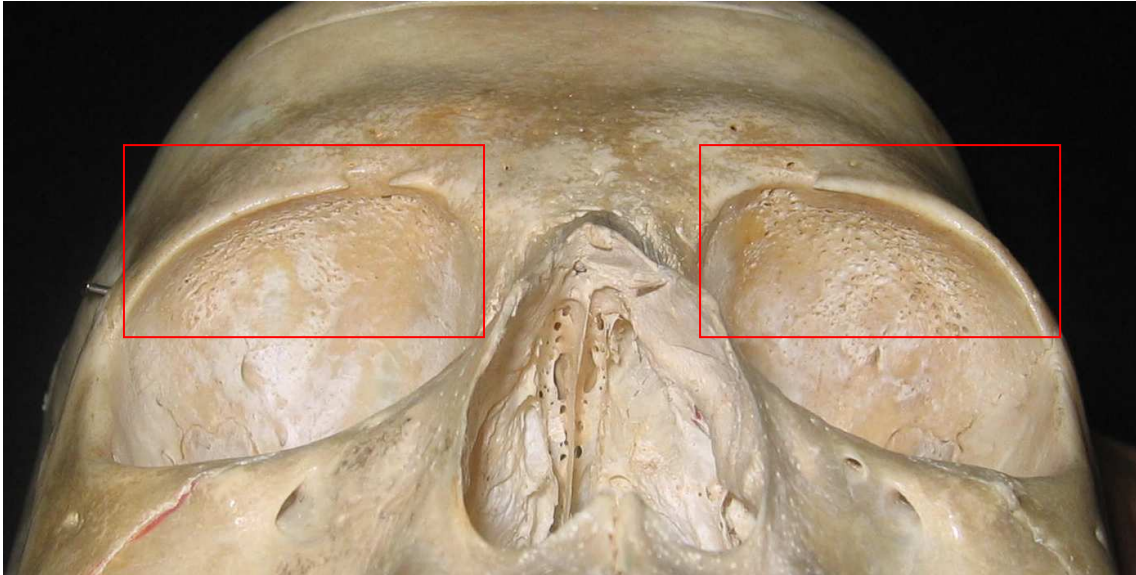
Aquí es presenta el recull d'imatges dels pinsaments:



Imatges columna vertebral
1. Pinsament entre la 3a i 4a vèrtebres cervicals.
2. Pinsament entre les vèrtebres 8 i 9
3. Columna vertebral
4. Pinsament entre les vèrtebres 3, 4 i 5. Podem observar com el contorn s'ha modificat clarament



Per últim trobem la criba orbitària, que es tracta d'un procés porós al sostre orbitari associat a una anèmia ferropènica, o sigui una dieta amb falta de ferro. Aquest procés es veu relacionat amb els individus mediterranis, ja que són els que el presenten amb més freqüència.



Sostre orbitari
Criba orbitària

A la foto és de fàcil apreciar el petits porus que es formen a la zona comentada.

5.2.6 Curiositats



En aquest darrer apartat es comentarà una curiositat important de l'esquelet.

Com hem pogut veure a l'apartat de la determinació de la robustesa els ossos dels braços presenten unes insercions musculars importants. Si ens fixem bé en aquestes podem observar com les insercions de l'húmer i cúbit drets són més fortes, profundes i marcades que les de l'esquerre.

Per començar ens fixem amb la corredera bicipital de l'húmer dret. Aquesta és considerablement més

Corredera bicipital dreta, significativament profunda profunda i de formes més marcades que la de l'húmer esquerre. Per tant, sabem que utilitzava més els músculs del braç dret que del braç esquerre.

Un altre os que ens ho corrobora és el cúbit, on ho veiem amb més claredat encara, el qual presenta una inserció molt més forta pel supinador en el dret que en l'esquerre. Per tant, els músculs del braç dret en general havien treballat més que els de l'esquerre. Això ens diu que l'individu era dretà.



El cúbit de l'esquerre és l'esquerre i el de la dreta el dret. Podem veure clarament com la inserció està molt més desenvolupada al cúbit dret, ja que és més gran i més marcada.

5.3 TRACTAMENT POSTMÒRTEM

L'esquelet estudiat evidentment no es troba tal i com estaria si no hagués passat per uns tractaments després de morir.

Per una banda se li van netejar tots els ossos i es va eliminar tot allò que no era un os (exceptuant restes de cartílags que trobem a les costelles o a determinades parts del coxal). També se'l va desarticular, per tant es tracta de tot el conjunt d'ossos que formaven un individu.

1. Ossos

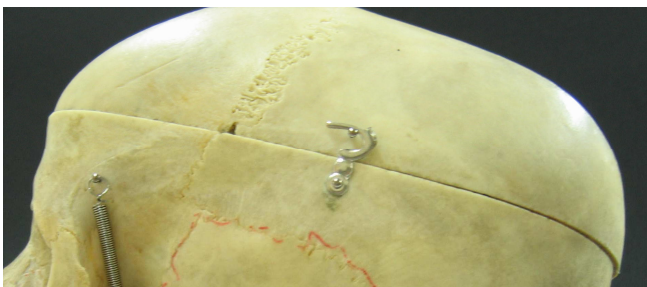
Els ossos tenen un color entre blanc i groc, amb zones determinades on és totalment blanc o totalment groc. Del conjunt d'ossos podem observar que la columna ha rebut un tractament de neteja i manteniment diferent de la resta dels ossos ja que totes les vèrtebres han agafat un color vermellós, a diferència dels altres ossos.



Imatges comparatives del color dels ossos

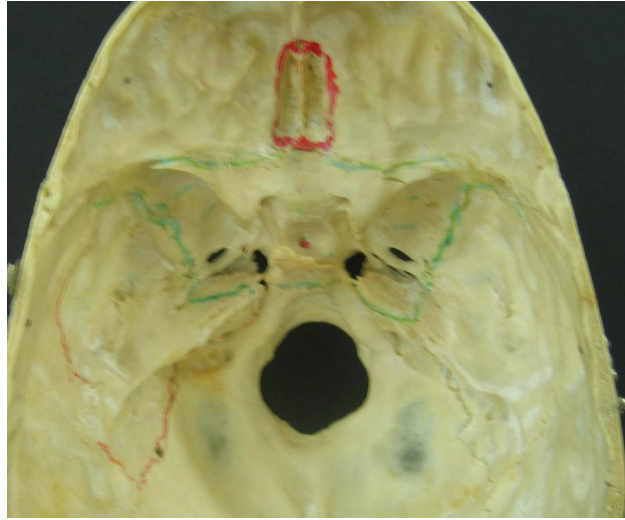
2. Finalitats didàctiques

Aquest esquelet en pertànyer a un centre d'ensenyament se li han fet una sèrie de modificacions per tal d'ensenyar matèries relacionades amb els ossos i les articulacions. Primerament veiem com se li ha serrat el crani, per tal de poder mostrar amb facilitat els ossos de la cara més complexos. En serrar-li el crani se li va instal·lar un sistema per mantenir-lo tancat i que no quedés separada la part de la cara amb el neurocrani



A la imatge podem veure com el crani està serrat i també el mecanisme instal·lat per mantenir tancada la cavitat cranial.

A dins de la cavitat cranial veiem com amb retolador se li han marcat alguns ossos difícils d'identificar. Aquestes marques amb retolador no han alterat per res l'estudi antropològic de l'esquelet.



Marques amb retolador a la cavitat endocranial

Tal i com s'ha unit el neurocrani amb la resta del crani, també s'ha unit la mandíbula amb el crani a través d'unes molles les quals mantenen unides aquestes dues estructures. Com a particularitat cal dir que les molles es poden treure i per tant podem obtenir la mandíbula per separat. Això és interessant al moment d'estudiar les dents, ja que sinó seria una tasca complicada.



Sistema d'unió de la mandíbula amb el crani

Com a última finalitat didàctica tenim el fet de que les vèrtebres estiguin unides entre elles des de l'atlas fins el còccix. Estan unides a través de dos fils de cuca que la travessen de dalt a baix passant pel centre de les vèrtebres. Gràcies a això es pot estudiar amb més facilitat la columna vertebral.

Igual que la columna, tenim una mà que tots els ossos que la formen estan units entre ells amb fil de cuca.

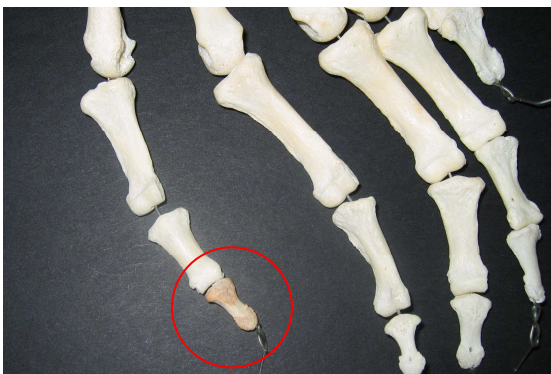


Podem apreciar tant en la columna com en els ossos de la mà que el fil de cuca travessa tot l'os.

Aquesta modificació tampoc altera en cap moment l'estudi antropològic de l'esquelet.

3. Substitució d'ossos

És normal que del gran nombre d'ossos que formen un esquelet al moment de recuperar-los tots i cadascun d'ells se'n perdi algun. O bé que si és un esquelet que està posat a la venda i l'individu en vida ja li faltava alguna part de l'esquelet doncs es substitueixi per algun os fals i d'algun altre individu. Al nostre esquelet hem pogut adonar-nos que té una falangeta que no és seva, ja que el color és totalment diferent del de la resta d'ossos, o bé que ha seguit un tractament diferent. Però aquesta última afirmació és molt poc probable ja que és difícil que s'apliqui un procés de rentat i manteniment diferent de la resta dels ossos en només una falangeta. Per això podem arribar a la conclusió de que no era seva i s'ha substituït per una altra, ja que per vendre'l ha d'estar complet.



Falangeta diferent a la resta

També podem veure com una dent no és seva, concretament una incisiva. Aquesta és d'algun material artificial, ja que el color, l'aspecte i la consistència ens ho deixen ben clar.



Dent que no pertany a l'individu (artificial)

5.4 OPINIÓ FORENSE

En aquest apartat es comenta l'opinió que va donar un metge forense després de l'examen de l'esquelet detingudament. El metge forense que va dur a terme l'examen va ser el doctor Narcís Bardalet.

Primerament, tal i com fan tots els metges forenses, va començar a formular preguntes sobre l'origen de l'esquelet. Enmig de les preguntes va citar uns germans francesos, anomenats Berraud. Ens va explicar que eren dos germans que feien safaris per Sudàfrica on caçaven animals i també recollien cadàvers per a la seva posterior venda.

També va parlar-nos del negre de Banyoles, que fou un individu exposat mort a Banyoles al museu Darder i ens va explicar que la provinència d'aquell individu fou un regal que el mateix Darder va cedir a la ciutat de Banyoles en agraïment a la curació del seu braç gràcies a les aigües de la Font de la Puda.

A partir d'aquí ens va dir que com podia ser venut un esquelet, on se'n podien aconseguir i quin preu podien tenir; tot eren preguntes sense resposta. S'arriba a dues conclusions; per una banda que la persona que posseïa aquell esquelet en vida era d'un baix nivell social, ja que ningú l'havia reclamat. Per altra banda, es suposa que darrere d'aquest esquelet hi ha un passat delictiu, ja que tota persona ha de ser enterrada o incinerada per llei.

Seguidament, es va disposar a dur a terme l'examen de l'esquelet. Va començar pel crani on va arribar a una sèrie de conclusions:

- Era una persona molt jove, al voltant dels 20 anys, per tres raons evidents:
 - Les sutures cranials no estan consolidades, ni tampoc hi ha cap fontanel·la tancada.
 - El paladar no està consolidat.
 - No li han sortit els queixals del seny o tercers molars.
- Té les dents molt ben conservades; massa. Això ens indica que aquest individu no havia provat mai el sucre, i havia tingut una mala alimentació, cosa que li havia provocat raquitisme (tot i que no va deduir-lo de l'examen de les dents sinó de la forma del crani)
- El crani és natiforme: Això ens indica raquitisme. Natiforme significa que té el cap, en visió superior, en forma de natges, on predomina més la línia mitja. El crani natiforme també ens pot indicar talassèmia, però sembla que es decanta més pel raquitisme.
- La determinació del sexe a partir del crani és confusa. Primerament observa que és tant gràcil que el qualifica com a femení. Llavors, ens explicà que els forenses utilitzen una tècnica per veure si un crani és masculí o femení, que consisteix en fer sostenir el crani per les apòfisis estiloides. Si aquestes predominen més que les mastoides això ens indica que és masculí. Però aquí sorgeix un gran problema que desencadena varies preguntes. Les apòfisis estiloides estan trencades. És una casualitat o s'han trencat de forma voluntària per no poder determinar el sexe del crani amb exactitud?. Per tant el sexe del crani no és massa exacte, tot i que sembla femení per la gracilitat que presenta.

- No hi ha cap signe de violència evident.

Després d'observar el crani comença a baixar per l'esquelet, observant doncs l'escàpula. Comparant aquestes s'adona que l'individu era dretà, ja que les insercions musculars de l'escàpula dreta són molt més marcades que les de l'esquerre.

Continua baixant per l'esquelet, i examina ara l'estèrnum. Ens diu que no el mànec i el cos estan separats: encara presentava la sincondrosi esternal i que el teixit ossi és molt poc trabecular. Això ens corrobora que l'individu era jove.

Seguidament observa l'epífisi proximal de l'húmer i comenta que és més gran la de l'húmer dret: una evidència més que l'individu era dretà.

Llavors es va centrar en la columna:

- No hi ha artrosi; estat acceptable. És un individu jove
- Hi ha vèrtebres lumbars molt tocadades, presenten una acumulació irregular de cèl·lules òssies, anomenada "pico de pato". Això ens indica que en vida va realitzar un treball hiperflexionat, i ho relaciona amb un treball al camp.

Al coxal va veure com no hi ha artrosi, i al muntar la cintura pèlvica explicà que és realment



estreta i que indueix a dubte sobre la determinació del sexe, però es decantà més pel crani que pel coxal i la pelvis, en conjunt: el crani indica que és un esquelet femení.

Enmig de l'explicació va afegir un comentari sobre la determinació de l'ètnia a partir del paladar d'un individu. Ens va explicar que si el paladar té

forma d'U es tracta d'un esquelet d'un

El doctor Narcís Bardalet examinant la columna àrab, en canvi si és ovalat, no és àrab sinó caucàsic, blanc o negre, però no àrab. És el cas del nostre esquelet: no és àrab.

Pel que fa les extremitats superiors, destaca la presència d'un cúbit més llarg que l'altre i es fa la pregunta si és casual o s'han barrejat ossos de varis individus.

De les inferiors només ens corrobora que era dretà, ja que la tíbia dreta presenta unes insercions musculars més fortes que l'esquerra

Acaba l'explicació dient que no es podria descartar que l'individu fos un Klinefelter (hipogonadisme masculí de causa cromosòmica) o que el crani no correspongués al cos. Per tant va deixar preguntes a l'aire sense resposta.

5.5 COMPARACIÓ DE LA METODOLOGIA ANTROPOLÒGICA I LA METODOLOGIA FORENSE

En aquest apartat es compararan la metodologia antropològica amb la forense, per determinar l'edat, el sexe, la robustesa de l'esquelet i si l'individu era dretà o esquerrà.

Començarem comparant la metodologia general d'estudi:

- La metodologia antropològica es mira tots els ossos útils per determinar al sexe o l'edat. O sigui, si vol determinar l'edat mira uns ossos concrets, i el mateix per el sexe.
- La metodologia forense comença pel crani i va observant tots els detalls fins arribar als peus.

En els dos casos intenten donar una explicació possible de la seva procedència.

Per determinar el sexe:

- Pel que fa la metodologia antropològica vam poder veure com es basava bàsicament en l'estudi dels ossos coxals i de la cintura pèlvica en general.
- En canvi, la metodologia forense es basava en l'estudi del crani, prescindint més dels ossos coxals i la cintura pèlvica. Sobretot es va centrar en l'estudi de les apòfisis estiloides.

Pel que fa l'edat:

- La metodologia seguida pels antropòlegs es basa en quatre apartats: Primerament es fixa en la presència de cartílag de creixement o de metàfisis. Llavors en les sutures cranials, mirant si estan tancades o no. Seguidament es fixa en la dentició i per últim en el desgast de la careta de la sínfisi del pubis.
- La metodologia forense es basa en els mateixos apartats excepte el desgast de la sínfisi del pubis. Però hi suma un apartat: l'observació de la sinostosi del paladar i de l'estèrnum.

Pel que fa la robustesa:

- Les dues metodologies coincideixen: Es fixen les dues en les insercions musculars que presenten els ossos.

Per determinar si era dretà o esquerrà:

- La metodologia antropològica es basa en l'examen dels ossos de l'avantbraç, o sigui del radi i del cúbit, sobretot del radi. Observant quines insercions musculars estan més marcades, si les de l'os dret o esquerre.
- La metodologia forense en canvi es mira més ossos. Per una banda examina l'escàpula, observant en general cadascuna de les marques que han deixat els músculs. Per altra banda, observa l'epífisi distal de l'húmer i la compara amb la de l'altre húmer, distingint-les per la diferència de mida.

6. CONCLUSIONS

El meu treball es tracta bàsicament de l'estudi antropològic d'un esquelet, on s'ha intentat esbrinar el màxim de coses sobre aquest.

Estudi de l'esquelet:

Primerament cal comentar que realitzant aquest treball he pogut aprendre moltes coses sobre l'anatomia humana i concretament l'osteologia, ja que per realitzar la part teòrica i posteriorment obtenir uns resultats calen certs coneixements d'aquesta matèria.

Acabo aquest treball de forma satisfactòria, ja que he pogut complir tots els objectius proposats, i he pogut comprovar les respostes sobre les meves hipòtesis inicials.

- L'esquelet és humà i autèntic, amb tots els ossos. Aquests han passat per diversos tractaments postmòrtem els quals no han modificat cap de les seves característiques, sinó que han facilitat l'estudi, ja que estan nets i alguns d'ells cosits formant estructures.
- El sexe de l'esquelet és masculí. Com hem pogut comprovar a l'apartat de resultats, totes les proves ens indicaven que l'individu era un home. Tot i ser un home hem pogut veure com tenia un físic gràcil, o sigui no era gens robust ni musculat. Cal dir però, que el crani és tant poc robust que fins hi tot es podria considerar femení. Però ens fixarem més amb els resultats obtinguts dels ossos coxals i la cintura pèlvica en general, ja que així ho recomanen la majoria d'antropòlegs físics.
- La determinació de l'edat ha sigut un objectiu difícil de complir. Després de realitzar varies proves hem pogut veure com es tractava d'un individu jove. La prova més fiable que he realitzat ha sigut l'observació del desgast de la sínfisi del pubis. Aquesta ens indica que l'edat de l'individu es troba al voltant dels 20 anys. Per tant podem fiar-nos d'aquesta dada, ja que les altres proves, de menys pes, no difereixen gaire en els seus resultats.
- Després de la realització del procediment i la recerca de les taules per determinar l'alçada de l'individu he pogut arribar a la conclusió que l'individu tenia una alçada aproximada de 1,67m. A aquesta alçada se li han de sumar 2 o 3 centímetres ja que en vida trobem molts altres components a part dels ossos, com per exemple músculs, vísceres, o zones on s'acumula teixit adipós.
- A part de respondre tots els objectius també han sorgit resultats que crec que cal comentar. Podem veure a l'apartat de malalties, que l'individu havia patit varis pinçaments a la columna vertebral, degut a algun sobre esforç o treballar molta estona ajupit, o sigui havia fet un treball hiperflexionat.
- De curiositats, vam poder veure com l'individu era dretà. Podem afirmar-ho ja que amb l'estudi comparatiu dels cúbits dels dos braços, es pot veure clarament que el cúbit del

braç dret és significativament més robust i amb insercions musculars més fortes que l'esquerre. Això ens indica també que al llarg de la seva vida va fer un treball manual, ja que utilitzava més la mà que hi tenia més destresa, en aquest cas la dreta.

- Finalment vam poder veure la criba orbitària, el típic procés porós del sostre orbitari que presenten els individus mediterranis. Per tant podem situar l'individu a tota la zona del voltant del mediterrani. I també, gràcies a l'estudi forense, vam poder veure com el seu crani presentava un aspecte anomenat natiforme, això ens indica que havia tingut raquitisme i una alimentació molt precària. Natiforme significa que té el cap en forma de natges, les quals predominen més que la línia mitja.

Pel que fa a l'estada al laboratori he pogut aprendre multitud de coses, útils per a realitzar el treball. Tots els coneixements obtinguts han sigut comentats a l'apartat de resultats, on s'ha intentat reflectir tot el que he après.

- Primerament la distinció del costat dels ossos més importants, que per cada os el procediment que s'ha de seguir per determinar el costat és diferent, però més o menys sempre s'han de seguir uns passos clars. És important saber-los situar en posició anatòmica i orientar-los correctament a l'espai, llavors ja cal seguir les instruccions explicades.
- Llavors com identificar els ossos joves i els ossos adults. Tal i com s'ha dit els ossos joves presenten un aspecte característic, similar al d'una esponja. La imatge present a l'apartat de resultats es pot observar clarament aquest aspecte i a partir d'aquí és simple distingir-los dels adults. A més aquest tipus de teixit ossi amb l'aspecte esponjós només es troba en localitzacions determinades. La majoria de vegades ho veiem entre les epífisis i la diàfisi dels ossos llargs.
- Seguidament com veure càries, fractures i artrosi en ossos afectats per aquestes malalties. Les càries hem pogut veure com deixen un forat evident, de forma arrodonida i més o menys profund depenent del temps que va afectar la càries a l'individu i de la potència que tingués. Les fractures són molt evidents per la formació del call ossi, ja que l'acumulació de teixit ossi a la zona fracturada sobresurt i és molt evident a la vista. Per últim, els ossos amb artrosi més clars són les vèrtebres, on es formen acumulacions irregulars de teixit ossi sobretot al contorn dels ossos afectats.

Per altra banda cal comentar la interpretació forense de l'esquelet. Aquesta com s'ha explicat al seu apartat, es centra molt en el crani per la determinació del sexe, on potser difereixen una mica els resultats, però això és degut a què aquest treball ha estat en tot moment encaminat en un estudi antropològic, i guiats per les pautes utilitzades per aquests professionals, s'ha arribat a la conclusió de què el sexe era masculí, tot i ser tant gràcil.

Cal afegir, la identificació del crani natiforme, el qual ens indica una pobre alimentació al llarg de la seva vida, que li provocà raquitisme. També durant l'examen de l'esquelet el Dr. Bardalet es va adonar que un cúbit era més llarg que l'altre, a partir d'aquí va sorgir la qüestió de si era

un fet casual o en aquella caixa on trobàvem l'esquelet era un recull d'ossos de varis individus. Però aquesta suposició va ser refutada, ja que els ossos mantenen tots una línia similar i guarden moltes semblances entre ells.

Cal destacar l'actitud que va mostrar el doctor, ja que l'estudi forense es basà en tot moment en la formulació de preguntes, des de si les apòfisis estiloides havien estat trencades de forma fraudulent o era una casualitat, fins a si l'individu havia estat comercialitzat per uns famosos germans francesos després d'haver-lo recollit en algun dels seus safaris.

Aquí s'acaba aquest treball, i com en tot estudi es deixen pendents possibles aspectes a tractar, com fer a l'esquelet un estudi d'ADN i aprofundir en els orígens i tots els successos ocorreguts abans de la seva mort.

7. BIBLIOGRAFIA

Fonts bibliogràfiques:

- CAMPILLO, DOMENECH i VIVES, ELISENDA: *Manual de antropología bioógica para arqueólogos*. Cymys, 1986.
- TESTUT, L. i LATARJET, A.: *Anatomía Humana, tomo I: osteología, artrología y miología*. Salvat editores, S. A., 1975
- ISIDRO, ALBERT i MALGOSA, ASSUMPCIÓ: *Paleopatología, la enfermedad no escrita*. Masson, 2003.
- Mc MINN, R. M. H. i HUTCHINGS, R.T.: *Gran atlas de anatomía humana, tomo I y II*. Océano, 2003
- FRANK, H. i NETTER, M. D.: *Atlas de anatomía humana*. Masson, 2004.
- BOTELLA, MIGUEL C., ALEMÁN, INMACULADA i JIMÉNEZ, SYLVIA: *Los huesos humanos, Manipulación y alteraciones*. Bellaterra, 2000.
- YASAR, MENHEMET i KENNEDY, KENNETH A. R.: *reconstruction of life from the skeleton*. Alan R. Liss, INC, New York, 2003.
- MAPLES, WILLIAM: *Los muertos también hablan, memorias de un antropólogo forense*. Alba editorial, 2002
- *Enciclopèdia de Medicina i salut, volum I*, Enciclopèdia catalana, 1999.
- FERRÉS i GURT, CONCEPCIÓ. *Biología Condensada*, CCG, 2005.
- EQUIPO ARGENTINO DE ANTROPOLOGIA FORENSE: *Guía practica para el trabajo en antropología forense, exhumación y análisis de restos óseos*. Cuadernillos E. A. A. F. - Bs. As. 1992
- BROTHWELL D. R.: *Desenterrando huesos* - Fondo de Cultura Económica, 1987
- RODRIGUEZ J. V. - *Introducción a la antropología forense*. Anaconda Editores - Univ. Nacional de Bogotá - Santafé de Bogotá. 1991

Pàgines web:

- http://phobos.xtec.cat/ieselcastell/intranet/documents/treballs_recerca/tr1/img/conantro311-3.jpg Morfologia cranial [consulta: agost 2008]

- <http://www.juntadeandalucia.es/averroes/~29701428/salud/> Láminas interactivas del esqueleto [consulta: juliol 2008]

- www.anatomiahumana.ucv.cl/efi/modulo2.html Módulo 2: Descripción Ósea Cíngulo Escapular y Miembro Superior [consulta: septiembre 2008]

- <http://www.naya.org.ar/articulos/forense01.htm> Determinación del sexo y estimación de la edad en resot oseos de origen humano. [consulta: septiembre 2008]

8. GLOSSARI

- Alvéol: Punt d'implantació per a les peces dentaries.
- Anatomia: Estructura d'un ésser viu.
- Arcada supraorbitària: L'arc que es troba per sobre de les òrbites ens dóna certa informació sobre el sexe del crani.
- Arcs superciliars: Arcs que es troben a sobre de les òrbites.
- Apòfisi mastoide: Protuberància que trobem a l'os temporal. Important per la determinació de la robustesa i del sexe d'un esquelet.
- Apòfisi zigomàtica: Apòfisi de la porció escamosa del frontal que s'articula amb l'os zigomàtic i constitueix l'arc zigomàtic. Com més robusta és més masculinitat té aquell crani.
- Asterion: Punt de convergència entre el parietal, l'occipital i la porció mastoidea del temporal
- Bregma: Punt d'unió del frontal amb els dos parietals.
- Cap: part més elevada de l'esquelet, així com la part més important i complexa.
- Cara: Una de les dues porcions en la què és divideix el crani destinada a allotjar la major part dels òrgans dels sentits i donar suport als òrgans de la masticació.
- Cares articulars: Zones aplanades on s'articulen ossos.
- Cavitats: Zona més profunda respecte el seu entorn.
- Conducte de Havers: Conducte central que presenten les osteones per el qual circulen vasos sanguinis i nervis.
- Conductes nutricis: Tub de tamany reduït que donen pas als vasos que proporcionen als ossos els seus principis nutritius.
- Conductes transversals de Wolkman: Conductes molt fins o canalicles, que permeten la comunicació entre osteòcits.
- Diàfisi: Part allargada i cilíndrica dels ossos llargs, se l'anomena també canya de l'os o simplement cos.
- Distal: Regió que es troba més separada d'aquest eix que anomenem pla mig.
- Eminències o apòfisis S'assigna aquest nom a les parts dels ossos, de la forma que siguin, que sobresurten de la superfície d'aquests.
- Epífisi: Extrems dels ossos llargs.
- Esquelet: L'esquelet és el conjunt total i organitzat dels ossos, que proporciona al cos humà una estructura ferma i multifuncional.
- Esquelet apendicular: Correspon als ossos de les extremitats i les seves cintures corresponents.
- Esquelet axial: Ossos de l'esquelet que no formen part de les extremitats ni de les seves cintures.
- Fontanel·la: Són les regions en les que convergeixen els angles que formen els punts d'ossificació persisteixen en estat de membrana fibrosa.

- Glabel·la Eminència òssia situada al centre de la part inferior de l'os frontal, al punt de convergència dels arcs superciliars.
- Inion: Protuberància que es troba a l'os occipital, característica per les nombroses insercions musculars; també rep el nom de protuberància occipital externa.
- Inserció: Part que permet introduir, incloure o contenir alguna cosa.
- Lambda: Punt de convergència dels dos parietals en l'occipital
- Medul·la òssia: Substància tova, de consistència similar a la d'un pop, i que es troba en totes les cavitats del teixit ossi. La seva funció, a més d'alleugerir els ossos, és la de contribuir amb altres òrgans amb la formació de noves cèl·lules sanguínies, prenent així una part important en l'hematopoïesis o síntesi de hemòcits.
- Metàfisi: Zona entre l'epífisi i la diàfisi quan ja s'han soldat.
- Neurocrani: caixa òssia que conté l'encèfal
- Os: Els ossos són òrgans de color blanquinós, durs i resistents.
- Osteoblasts: Cèl·lules encara immadures encarregades de la regeneració del teixit ossi.
- Osteòcits: Cèl·lules òssies madures.
- Osteoclasts: Cèl·lules encarregades de la degradació del teixit ossi
- Osteones: Cèl·lules òssies que formen el teixit compacte.
- Periosti: membrana fibrosa que envolta els ossos.
- Proximal: Regió que està més pròxima a l'eix central que travessa l'esquelet pel mig
- Pterion: Punt de convergència del frontal, el parietal, el temporal i l'ala major de l'esfenoide
- Rugositat: zona que té la superfície plena d'arrugues i petites prominències.
- Sinostosi: Unificació dels ossos prèviament articulats.
- Teixit esponjós: tipus de teixit ple de cavitats. Les unitats estructurals són les trabècules, que es troben disposades de forma irregular, deixant espais lliures entre elles.
- Teixit ossi: Es tracta d'un teixit conjuntiu dur i mineralitzat, format per una matriu orgànica en un 33% i substàncies minerals en un 66%.
- Teixit ossi compacte: Tipus de teixit ossi format per osteones aplicades unes contra les altres sense cavitats intermitges. Constitueix la part externa dels ossos o escorça
- Teixit reticular: És una varietat del teixit esponjós, en la qual les trabècules estan més espaiades i per tant les cavitats intermitges que formen són més grans
- Trocànter: cadascuna de les dues tuberositats òssies situades per sota del coll del fèmur.
- Tróclea: Eminència articular, a la part interna de l'extremitat inferior de l'húmer, que forma una espècie de politja sobre la qual gira el cúbit.
- Vestigis: restes òssies.

9. AGRAÏMENTS

Agraeixo la col·laboració de les següents persones que m'han ajudat a dur a terme aquest treball de recerca.

A la Rosa Pons perquè m'ha assessorat en aquest treball i m'ha guiat per fer-lo en tot moment. Li agraeixo també la disponibilitat que m'ha demostrat al llarg del treball i com s'ha interessat sempre per aquest.

A la Bibiana Agustí per aconseguir-me l'estada a l'empresa i per ajudar-me en aspectes tècnics del treball i supervisar-lo. També per ensenyar-me tot el que sé d'antropologia física. A més de dedicar-me matins enters explicant-me procediments i punts teòrics relacionats amb el treball. I finalment per proporcionar-me molta part de la bibliografia.

Al Dr. Berdalet, forense, per la seva supervisió del treball i donar una opinió de caire forense sobre l'esquelet.

A la Irene Roca per la correcció ortogràfica del treball.

A en Jordi Coromina per la magnífica elaboració de la portada del treball.