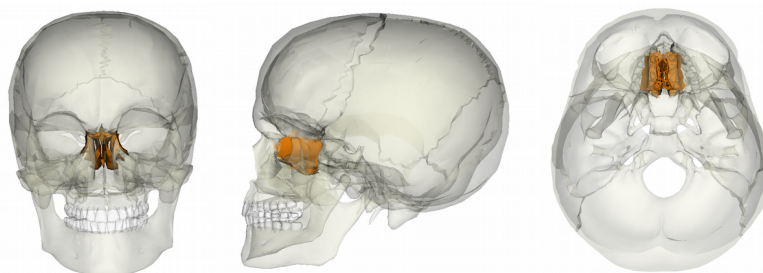


2. Ikasgaia

Garezur-oinaldeko hezurak

Etmoide hezurra ¹

Hezur txiki bakun eta simetrikoa da, sudur-barrunbearen goi aldean eta betzulo bitartean kokatua. Gehienbat sudur-barrunbearen eta betzuloen egitura aurkitzen bada ere, etmoide hezuraren zati txiki bat agerian da garezurraren aurreko hodian ere.



Etmoide hezuraren kokapena garezurrean aurreko, alboko eta goiko ikuspegietatik.

Egitura aldetik hiru osagai nagusi bereiz dakizkioke, bata bakuna eta erdigunean kokatua, eta bere alboetan besteak. Osagai bakuna **xafla zut** ² izeneko plaka bertikal zabal eta mehe bat da. Erdiko planoan orientatuta dago, beste hezur eta kartilagoz batera sudur-trenkada ³ eraikitzen, eta sudur-barrunbearen goi aldeko zatian kokatzen da.

Bestetik, xafla zutaren eskuin eta ezkerrean **etmoide-labirinto** ⁴ bana aurkitzen da. Labirinto bakoitza hezur-xaflatxo eta hutsunez osatutako hezur konplexu eta hauskorra da. Labirintoak sudur-barrunbearen eta betzuloaren arteko tartea hartzen dute eta hortaz sudur-barrunbearen albo aldeko hormaren zati nagusia osatzeaz gain betzuloaren erdialdeko horma ere bai.

Etmoide hezurra bere inguruko hainbat hezurrekin elkartuta dago eta harremanean dago sudur-barrunbearekin, betzuloekin eta garezurraren aurreko hobiarekin.

Eskuineko eta ezkerreko labirintoak hezur-xafla mehez osatutako masa irregular txikiak dira, ez dira beraz hezur beteak. Xaflen arteko hutsune txiki hauek **etmoide-gelatxo** ⁵ izenez ezagutzen dira. Etmoide-gelatxoek, beste zenbait zokogune eta espaziorekin batera

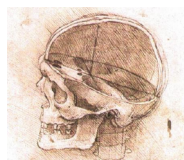
1 *Os ethmoidale*

2 *Lamina perpendicularis*

3 *Sudur-trenkada* sudur-barrunbea bi espaziotan banatzen duen xafla mehea da, hezur eta kartilagoz osatua.

4 *Labyrinthus ethmoidalis*

5 *Cellulae ethmoidales*



oro har **sinu pneumatiko** izeneko barrunbe-sistema bat osatzen dute ⁶. Zabalagoak dira batzuk eta estu-estuak besteak, eta denak nahiko aldakor handieran eta egituran. Gelatxo guztiak irekiak dira eta harremanean daude bai aldameneko beste gelatxo batekin, aldameneko hezur baten gelatxo edo barrunbe nagusiago batekin, edo sudur-barrunbearekin. Labirintoan duten kokapenaren arabera **aurreko, erdiko eta atzeko gelatxoak** bereizten dira; aurreko gelatxoek harreman nagusia dute bekoki-hezurrarekin, eta berriz erdikoek eta atzekoek harreman zuzenagoa dute sudur-barrunbearekin.

Labirinto bakoitzaren albo aldeko horma betzulora begira orientatutako xafla karratu samarra da, leuna, mehe eta hauskorra. Osatu ere, xafla karratu honek betzuloaren erdialdeko hormaren zatirik handiena osatzen du, eta honegatik **betzuloko xafla** ⁷ izena ematen zaio. Bertan betzuloa osatzen duten beste hezurrei lotzen zaie: bekoki-hezurrari goi aldean, masailezurrari behean, malko-hezurrari aurrean, esfenoide hezurrari atzean, eta behe-atzeko angeluan ahosabai-hezurraren betzulo-irtenguneari.

Betzuloko xaflak betzuloaren erdialdeko hormaren zatirik handiena osatzen du. Xaflaren goi aldeko ertza bekoki-hezurraren etmoide-muxarradurari lotzen zaio. Elkargune honetan **aurreko eta atzeko etmoide-zuloak** ⁸ kokatzen dira. Zuloak ez daude agerian etmoide hezurra edo bekoki-hezurra bereiz daudenean, biak elkartzean osatzen dira. Aurreko etmoide-zuloa bekoki-hezurraren eta etmoide hezurraren bitartetik bahe itxurako xaflaraino iristen den kanal txiki baten sarbidea da.

Labirintoaren erdialdeko horma, berriz, irregularra da eta sudur-barrunbera begira orientatuta dago, xafla zutetik oso gertu. Horma irregular hauek sudur-barrunbearen goiko zatiaren albo aldeko hormak osatzen dituzte. Xafla zuta erauzi eta labirintoaren aurpegi honi erdialdetik albo alderantz begiratzen bazaio, **sudur-maskor** ⁹ izeneko bi xafla mehe ganbil samar antzematen zaizkio, biak gutxi gorabehera horizontalak. Batez ere beheanzko hezur-proiekzioak dira, beren beheko ertza labirintorantz batzen edo kiribiltzen badira ere. Aurre aldean eta goiko muturrean labirintuari lotuta daude, baina atze aldeko muturra zein beheko ertza lokabe dira. Arauz **goiko eta erdiko sudur-maskor** ¹⁰ bana aurkitzen dira eskuinean zein ezkerrean.

Batzuetan **sudur-maskor goren** ¹¹ izeneko hirugarren aldakor txikiago bat ere aurki daiteke, goiko maskorra baino gorago.

Maskor bakoitzaren azpian **sudur-meatu** ¹² izeneko espazio bana kokatzen da. Goiko eta erdiko maskor azpian, hortaz, **goiko eta erdiko meatu** bana aurkitzen da, hurrenez-hurren, eta maskor gorena azaltzen den kasuetan ere **meatu goren** bat aurkitzen

6 Ikusi aurrerago *bekoki-sinua*, *esfenoide-sinua* eta *masail-sinua* batez ere. Loki-hezurraren mastoide-irtengune barruan ere *mastoide-gelatxoak* aurkitzen dira. Hauez gain gelatxo txiki aldakorrak aurki daitezke masailezurra eta ahosabai-hezurra etmoide hezurrarekin elkartzen diren tokian edo bekoki-hezurraren etmoide-muxarraduran ere.

7 *Lamina orbitalis*. Denbora luzez *Lamina papyracea* izenez ezagutu izan da, hauskorren hauskorrez *papiro* bat baino sendoagoa ez dela adierazteko.

8 *Foramina ethmoidalia*, berez *Foramen ethmoidale anterius* eta *Foramen ethmoidale posterius*, hurrenez hurren.

9 *Concha nasalis*

10 *Concha nasalis superior* eta *Concha nasalis media*

11 *Concha nasalis suprema*

12 Meatu bat (*Meatus*) kanal edo pasabide baten irekiunea da.



da bere azpian. Meatuak sudur-barrunbearen azpi-espazio edo zokoguneak dira, eta beraz zuzenean harremanean daude sudur-barrunbearekin. Labirintoko gelatxoekin ere harremanean daude eta esan daiteke etmoide-gelatxoak sudur-barrunbera meatuen bitartez irekitzen direla. Bereziki, goiko sudur-meatua atzeko etmoide-gelatxoekin hartu-emanen dago, eta erdiko meatua berriz erdiko eta aurreko gelatxoekin gehienbat.

Bestalde, labirintoaren goiko aurpegia edo sabaia ez da itxia, eta beraz goiko eskualde honetako gelatxoek ez dute berez sabairik. Etmoide hezurraren goiko gelatxo hauei bekoki-hezurraren **etmoide-muxarradura**¹³ eransten zaie eta muxarradurak berak ixten ditu goitik gelatxoak, sabai antzera. Muxarraduran, labirintoari eransten zaion aurpegian ere gelatxo antzeko sakonuneak aurkitzen dira eta hauexek dira labirintoaren goi aldeko gelatxoen egitura goitik osatzen dutenak edo sabaia ematen dietenak.

Halere, aurre aldeko etmoide-gelatxoek beren goi aldeko mugakideekin duten harremana ezberdina da. Bada, etmoide hezurraren aurre aldeko muturreko gelatxoei ez zaie goitik etmoide-muxarradura *itxia* eransten, baizik eta bekoki-hezurraren sudurreko zati *irekia*.

Sudurreko zati hau bekoki-hezurak berak barruan duen **bekoki-sinu**¹⁴ izeneko sinu pneumatiko propio baten sarbide bezala ikus daiteke (ik. aurrerago bekoki-hezurraren anatomia), eta hortaz aurreko etmoide-gelatxoak goitik itxita aurkitu beharrean harreman zuzenean daude bekoki-sinuarekin. Beste hitzetan, esan daiteke bekoki-sinuak berez etmoide hezurraren labirintora irekitzen direla, aurreko gelatxoetara bereziki, eta gelatxo hauen bitartekaritzaz daudela harremanean sudur-barrunbearekin, erdiko sudur-meatuaren bidez.

Labirintoaren behe aldea ere itxi gabea da. Masailezurraren erdialdeko aurpegian goi aldeko ertz irregularrari eransten zaio, eta atzerago ahosabai-hezurraren betzulo-irtenguneari. Labirintoaren beheko aurpegi honek gelatxo pneumatiko txiki eta aldakorak era ditzake, bai batarekiko zein bestearekiko elkarguneetan.

Labirintoaren behe aldearen aurre aldeko zatian **gako itxurako irtengune**¹⁵ izeneko xafla estu eta luze bat proiektatzen da beherantz erdiko maskorraren azpian¹⁶, masailezurraren masail-sinuaren hatoraino. Irtengune honen behe aldeko muturrak itxi ere hiatoaren aurre aldeko zatia ixten du, zati batez.

Etmoide hezurraren goi aldeko muturraren eremu txiki bat garezurraren aurreko hobian ageri da. Agerian den zatia **bahe itxurako xafla** izeneko¹⁷ xafla mehea da, estua eta laukizuzen itxurakoa goiko ikuspegitik. Xafla mehe hau da xafla zuta labirintoekin lotzen duen zati bakarra, eta sudur-barrunbe eta garezur barruaren arteko muga.

13 *Incisura ethmoidalis*

14 *Sinus frontalis*

15 *Processus uncinatus*

16 Errazago ikusten da erdiko maskorra erauziz gero.

17 *Lamina cribrosa*

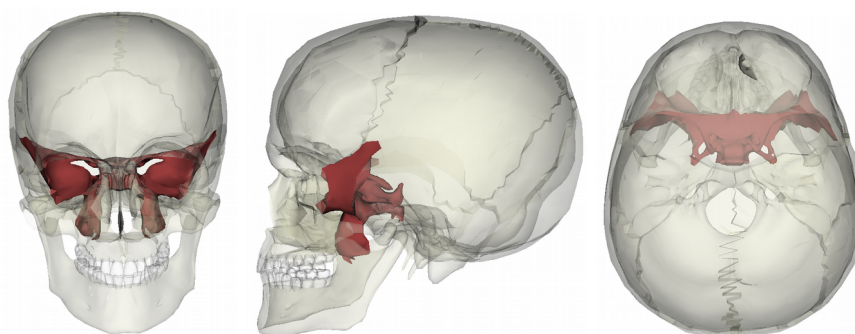


Bere gainazal estua 30-40 **bahe itxurako zulo txoz**¹⁸ josita dago. Xaflaren perimetroa bekoki-hezurraren etmoide-muxarraduraren ertzek mugatzen dute alboetan eta aurre aldean. Xaflaren aurre aldeko muturrak eta bekoki-hezurra elkartzen diren tokian **zulo itsu**¹⁹ izeneko sakonune edo zulo txo azal bat sortzen da. Atzean, berriz, esfenoide hezurraren hegal txikiak ditu mugakide. Berez etmoide hezurraren atze alde osoa esfenoide hezurrari lotuta dago.

Xaflaren erdigunean agerian da erdiko planoan gorantz proiektatutako **oilar-gangar**²⁰ izeneko irtengune estua. Albo ikuspegitik hiruki itxura hartzen zaio, pixka bat garaia goa aurre aldean. Batzuetan zabala ere izan daiteke eta pneumatizatuta ager daiteke. Gangarrari xafla zutak jarraitzen dio bahe itxurako xaflaz beherantz, sudur-barrunbera.

Esfenoide hezurra²¹

Esfenoide hezurra garezur oinaldearen erdigunean kokatutako hezur bakuna da. Erdiguneko zatia **gorputz**²² izenez ezagutzen da; etmoide hezurra du aurreko mugakide eta berriz atzekoa garondo-hezurraren clivusa du.



Esfenoide hezurraren kokapena garezurrean aurreko, alboko eta goiko ikuspegietatik.

Gorputzaz gain, beherantz luzatzen zaion **pterigoide**²³ izeneko irtengune bikote bat bereizten zaio, hala nola alboetarantz hedatzen diren **hegal** izeneko bina irtengune. Atze aldean **hegal nagusi**²⁴ eta aurre aldean **hegal txiki**²⁵ bana bereizten dira. Hortaz,

18 *Foramina cribrosa*

19 *Foramen caecum*. Dura mater luzakin bat eta zain bitartekari txiki bat eduki ohi ditu.

20 *Crista galli*. Gangarrari dura mater zati bat lotzen zaio.

21 *Os sphenoidale*

22 *Corpus*

23 *Processus pterygoideus*

24 *Ala major*

25 *Ala minor*



esfenoide hezurrean zazpi osagai bereiz daitezke, gorputz bakuna eta hiruna irtengune eskuin eta ezkerrean.

Esfenoide hezurraren gorputzaren ezaugarri deigarrienetako bat hipofisi-guruinari kokapen eta babes ematen dion **hipofisi-hobi** ²⁶ izeneko sakonune nabarmen bat da, hezurraren goi aldeko edo garezur barruko aurpegian. Hobia hezurrezko **kliinoide** izeneko zenbait irtenguneren erdigunean kokatuta dago; denen artean, hau da hobi eta irtenguneen artean, **turkiar jarleku** ²⁷ izeneko eskualdetxo edo egitura osatzen dute ²⁸. Aipatutako irtenguneak lau dira guztira, horietako bi hobi aurrean eta beste biak hobi atzean kokatzen direlarik. Hobi aurrekoan aurkitzen diren **aurreko kliinoide irtenguneak** ²⁹ hegal txikien atzerantzko proiektzioak dira. Hobi atzean, **atzeko kliinoide irtenguneak** ³⁰ beste bi luzakin txikiagoak dira. Aurreko bi kliinoide irtenguneen bitartean **kiasma aurreko ildo** ³¹ izena duen zeharka orientatutako ildo edo sakonune labur bat aurki daiteke. Ildoaren eskuin eta ezkerreko muturretako bakoitzean sarbide bana aurkitzen da, ikusmen-nerbioa betzulora daraman **ikusmen-kanalaren** ³² sarbidea hain zuzen.

Kiasma aurreko ildo atzean **jarlekuaren tuberkulu** ³³ izeneko ganbilgune aldakor bat aurki daiteke, eta izan ere batzuetan tuberkuluaren albo aldeetako muturrak irtenak izan daitezke; honakoetan mutur irten hauei **erdiko kliinoide irtengune** izena ematen zaie ³⁴.

Turkiar jarlekua esfenoide hezurraren gorputzaren goi aldeko zatian kokatzen den bitartean, gorputzaren albo aldeetako aurpegietatik hegal nagusiak proiektatzen dira alboetarantz. Alboko aurpegi honetan **karotida-ildo** ³⁵ izeneko aztarna aldakorra aurkitzen da, sakonagoa batzuetan eta azalago edo bereizgaitzago beste batzuetan.

26 *Fossa hypophysialis*. Bertan *hipofisi* izeneko guruina ezartzen da.

27 *Sella turcica*

28 Turkiar jarlekuaren deskribapenek ez dute aho batez definitzen kliinoide irtenguneak jarlekuaren osagai direnik ala mugakide besterik ez, eta batzuentzat hipofisi-hobia jarlekuaren gunerik sakonekoena besterik ez da. Hemen kliinoide irtenguneak turkiar jarlekuaren osagaitzat hartuko dira.

29 *Processus clinoides anterior*

30 *Processus clinoides posterior*

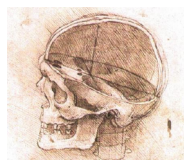
31 *Sulcus prechiasmaticus*. Eskuineko begitik sortzen den ikusmen-nerbioa garunaren ezkerreko hemisferioraino abiatzen da, eta ezkerreko begitik sortua berriz eskuinekora, beraz bi nerbioek elkar gurutzatzen dute. Gurutzatze tokia **kiasma** izenez ezagutzen da eta turkiar jarlekuan kokatzen da hain zuzen. Kiasma aurreko ildo kiasmak hezurrean uzten duen aztarna da.

32 *Canalis opticus*

33 *Tuberculum sellae*

34 Erdiko kliinoide irtengunea lokarri ehunezko zubi batez lotuta dago hemen aurreko kliinoide irtengunearekin, eta toki honetatik karotida arteriaren bukaera muturra dura matera zulatuz garunaren beheko aurpegiraino iristen da. Biztanleen %8tan gutxi gorabehera lotura hau hezurtu egiten da eta aurreko eta erdiko kliinoide irtenguneak elkarri hezurrezko zubitxo baten bitartez lotuta aurkitzen ditugu. Zubitxo honek sortzen duen botoi-zuloa **karotida-kliinoideetako zulo** (*Foramen caroticoclinoides*) izenez ezagutzen da.

35 *Sulcus caroticus*. Karotida arteria zulo urratuaren eskualdetik gorantz abiatzen da esfenoide hezurraren gorputzaren albo aldetik aurreko kliinoide irtengunearen azpiraino. Albo aldeko aurpegi honi erantsita ere leize itxurako zain-zabalgunea aurkitzen da, eta karotida arteriak zabalgune barrutik egin beharko du bere gorantzko bide labur hau. Aurreko kliinoide irtengune azpira iritsita, arteria atzerantz okertzen da jarlekuaren tuberkulu albotik, ondoren dura matera zulatzeke. Karotida ildo arteriak bere gorantzko bidean eragindako aztarna besterik ez da.



Esfenoide hezurraren gorputzaren barrua hutsa da turkiar jarleku azpian.

Esfenoide-sinu³⁶ izena hartzen duen hutsune hau garezurreko sinu pneumatikoen osagaietako bat da, bekoki-sinuarekin, masail-sinuarekin eta etmoide-gelatxoekin batera besteak beste. Esfenoide sinua hutsune bakuna izan daiteke, edo sinua bi edo zati gehiagotan bana dezaketen trenkadatxo bat edo gehiago izan ditzake barruan.

Esfenoide hezurraren gorputzaren aurre aldeko aurpegia bi hezurri lotuta dago. Batez ere etmoide hezurraren labirintoari sendo lotuta dago, aurpegi irregular samar batez. Beherago, aurre-beheko aurpegian alegia, vomer hezurrari lotzen zaio, erdiko marran goitik behera orientatutako gangartxo bakun bat duen **rostrum** izeneko aurpegi batez. Vomer hezurreen gangartxo honekin bat egiteko luzetarako ildo bat bereizten zaio.

Gorputzaren atze aldeko aurpegi karratua garondo-hezurraren clivusari lotzen zaio

37.

Hegal txikiak hezurraren aurre eta goiko zatian aurkitzen dira. Hegaletako bakoitza hiruki itxurako zati zapal samarra da; bakoitza aurreko klinoide irtenguneetatik albo aldeetarantz abiatzen da, atze aldeko ertz zorrotza lokabe duela. Hegal txikien ertz hauek garezurraren aurreko hobiaren atze aldeko mugarria dira. Bestetik, hegal txikien behe aldeko aurpegia betzuloan ere agerian da eta betzuloaren erpinaren eraikuntzan esku hartzen du. Hegal txikien aurre aldeko muturra latza da, bekoki-hezurraren betzuloko zatiarekin sendo bat egiteko.

Esfenoide hezurraren bi **hegal nagusiak** ere gorputzetik alboetarantz proiektatzen diren luzakinak dira, baina halere hegal txikiena baino egitura konplexuagoa dute. Egitura konplexuagoa da izan ere, hegal bakoitzak lau eskualde edo espazio oso ezberdinetara begira dauden hiru zati edo osagai dituelako. Hiruetan nagusia horizontala da eta garezur barrunbera du bere aurpegietako bat eta garezur-oinaldearen behera bestea. Barrura begira dagoen aurpegia garunari begira dago hortaz, eta harreman honegatik **garuneko aurpegi**³⁸ izena ematen zaio. Zabala da aurre aldean eta estutuz doa atze alderantz, mutur zorrotz baten antzera bukatuz. Atzeko mutur honetan **esfenoide hezurraren arantza**³⁹ izena hartzen duen beherantz proiektatutako luzakin latz bat antzematen zaio. Garuneko aurpegian garezurraren erdiko hobiko zenbait pasabide nagusi aurkitzen dira. Arantzatik oso gertu **arantza-zuloa**⁴⁰ aurkitzen da, erdialderago eta aurrerago **arautza itxurako zuloa**⁴¹, eta are aurre eta erdialderago **zulo biribila**⁴². Garuneko aurpegian sarritan garunaren loki-lobuluaren behe aldeko aurpegiak eragindako

36 *Sinus sphenoidalis*

37 Esfenoide-garondoetako lotunea kartilagozkoa (sinkondrosia) izaten da hamaseitik hogeitun bitartera arte, garezurrak aurretik atzerako ardatzean haztea izan dezan.

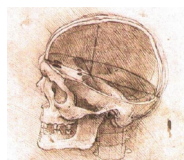
38 *Facies cerebralis*

39 *Spina ossis sphenoidalis*. Osagai honetara loki-barailetakoa giltza-kapsula eta zenbait lotailu lotzen dira besteak beste.

40 *Foramen spinosum*. Pasabide honetatik erdiko meninge-arteria artzen da garezur barrura. Garuneko aurpegiaren agerian izaten da atze aldeko muturrean gehienetan arteriak berak eraginiko aztarna.

41 *Foramen ovale*. Ikusi garezur oinalderi dagokion atalean pasabide bakoitza erabiltzen duten osagaiak.

42 *Foramen rotundum*



aztarna aldakorrek ere aurki daitezke. Batzuetan **zain-zulo**⁴³ izeneko pasabide aldakor bat ere aurki daiteke arrautza itxurako zuloaren eta karotida-ildoaren bitartean.

Hegal nagusietan behera begira dagoen aurpegiak **loki azpiko aurpegi**⁴⁴ izena hartzen du, izen bereko espazio edo hobira begira baitago. Aurpegi honetara irekitzen dira arrautza itxurako zuloa eta arantza-zuloa; zulo biribila, ostera, ez da aurpegi honetara irekitzen, pterigoide-ahosabaietako hobiaren goi aldeko zatira baizik.

Bigarren osagai edo zatia hegal nagusiaren albo aldeko muturrean kokatutako xafla zut zapal samar bat da. Xaflaren aurpegietako bat garezur barrura begira dago eta bestea, ahur samarra, loki-eskualdera eta garezurrez kanpora hortaz. Kanpoko aurpegi honi **loki aldeko aurpegi**⁴⁵ izena ematen zaio. Loki aldeko aurpegia, zuta, eta loki azpiko aurpegi horizontala **loki azpiko gangar**⁴⁶ izeneko ertz labur eta latz samar batean elkartzen dira, garezurraren kanpoko gainazalean.

Hirugarren osagai edo zati txikiena garezurraren erdiko hobiaren eta betzuloaren artean aurkitzen da, hobiaren aurreko muturrean beraz. Trenkadatxo leun eta mehea da, zuta, hegal txikiak baino beherako kokatua, aurreko aurpegia betzuloa begira⁴⁷ eta atzekoa erdiko garezur-hobira begira duela.

Kokapen honetan, hegal txikien eta nagusien artean **goiko betzulo-arte**⁴⁸ izeneko espazio edo bitarte estu bat eratzen dute. Artekaren erdialdeko zatiak zentimetro inguru izaten du altueran eta ikusmen-kanaletik oso gertu kokatzen da. Albo alderago, berriz, arteka estutuz eta gorago kokatuz doa, hegal nagusiek eta txikiek azkenik bat egiten duten arte.

Pterigoide irtenguneak esfenoide hezuraren behe aldeko zatian kokatuta daude, gorputz azpian, eta garezurrez kanpoko aurpegian besterik ez daude agerian. Irtengune bakoitza beherantz proiektatutako bi xafla mehez osatuta dago; biak daude aurre aldean elkarrekin ia guztiz bat eginda eta goi aldean gorputzari lotuta, eta atze aldeko ertzak lokabe dituzte.

[Pterigoide irtengunearen] erdialdeko xafla⁴⁹ luze eta estu samarra erdiko planotik gertuen kokatutakoa da. Bere behe aldeko muturra milimetro gutxiko **pterigoide-gako**⁵⁰ izeneko hezur-luzakin oker batez bukatzen da. Goiko muturrean, berriz, xafla gorputzari lotzen zaion eskualdean, pterigoide-ahosabaietako hobiraino daraman **pterigoide-kanalaren**⁵¹ sarbidea aurkitzen da.

43 *Foramen venosum*

44 *Facies infratemporalis*

45 *Facies temporalis*. Kokapen honetan loki-eskualdeko beste hezurrekin lotuta dago, zehazki bekoki -, pareta-, loki- eta masailalbo-hezurrei lotuta.

46 *Crista infratemporalis*

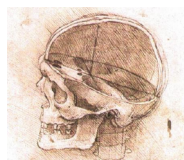
47 *Facies orbitalis*

48 *Fissura orbitalis superior*. Arteka honetatik begiaren nerbio eragileak igarotzen dira, hala nola begi-nerbioaren sinpatikoa eta begi-nerbioaren sudur-, malko- eta bekoki-adarrak.

49 *Lamina medialis [processus pterygoidei]*

50 *Hamulus pterygoideus*. Gakoak polea funtzioa betetzen du ahosabai errezelaren gihar tinkatzailearen tendoiari norabidez aldatzen laguntzeko.

51 *Canalis pterygoideus*, nerbio homonimoaren pasabide.



Erdialdeko xaflaren eskualde honetan bertan, erdiko planorantz rostrumerantz proiektatzen den **vaginalis irtengune**⁵² izeneko xaflatxo mehe bat kokatzen da. Xafla honen ertza vomerraren hegalaren arte luzatzen da eta era honetara bi ertzek **vomerovaginalis ildo**⁵³ izeneko bitarte estu bat mugatzen dute. Vomer hezurrarekin duen harreman horrez gain, vaginalis irtengunea oso getru aurkitzen da ahosabai-hezuraren esfenoide-irtengunetik ere, eta bion artean **palatovaginalis ildo**⁵⁴ izeneko espazio irregular eta estu bat mugatzen dute.

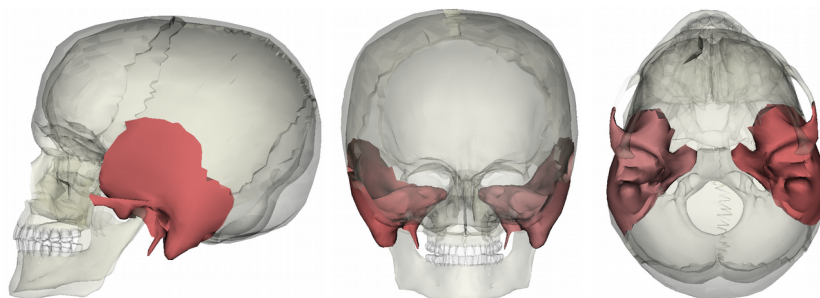
[**Pterigoide irtengunearen**] **alboko xafla**⁵⁵ zabalagoa izaten da eta motzagoa altueran. Bere atze aldeko ertz lokabean, ertzaren altuera erdian gutxi gorabehera, **pterygospinosus irtengune** izeneko muturtxo aldakor bat aurkitu ohi da⁵⁶.

Erdialdeko eta alboko xaflen atze aldeko aurpegian, bi xaflek **pterigoide-hobi**⁵⁷ izeneko sakonune nabarmen bat sortzen dute elkarren artean. Hobiaren goian, irtengunea gorputzari lotzen zaion tokian, gehienetan **eskafoide hobi**⁵⁸ izeneko txalupa itxurako hobitxo estu eta aldakor bat antzeman dakioko.

Bi xaflak aurre aldean bat eginda badaude ere, beheko muturrean bi xaflak aske daude elkarrengandik eta beren bitartean hozka antzeko **pterigoide-muxarradura**⁵⁹ izeneko espazio bat mugatzen dute.

Loki-hezurra⁶⁰

Buruaren albo aldean, lokietan eta belarri aldean kokatutako hezur bikoitia da. Bere barruan dauzka tinpano-barrunbea eta entzumen- eta oreka-organoak.



52 *Processus vaginalis*

53 *Sulcus vomerovaginalis*. Esfenoide-ahosabaietako arteriaren adar baten pasabide da.

54 *Sulcus palatovaginalis*. Masail-nerbioaren eztarri-adarra eta eztarriarentzako masail-arteriaren adartxoak daramatza.

55 *Lamina lateralis [processus pterygoidei]*

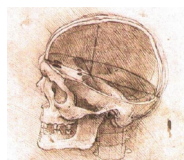
56 Alboko xaflaren atze aldeko ertz lokabean **pterigoide arteko faszia** lotzen da batez ere, eta ertzaren altuera erdian gutxi gorabehera esfenoide hezuraren arantzatik beherantz datorren **pterygospinosus lotailua** ere lotzen da (Civininiaren lotailu izenez ere ezagutzen da). Lotailua sarritan hezurtu egiten da eta honakoetan **Pterygoespinosus zulo** izeneko hezurrezko botoi-zulo bat sortzen da; bertatik baraila-nerbioaren zenbait adar igarotzen dira.

57 *Fossa pterygoidea*

58 *Fossa scaphoidea*. Hau izaten da ahosabai errezelaren gihar tinkatzailearen haragizko zatia esfenoide hezurri otzen zaio tokia.

59 *Incisura pterygoidea*.

60 *Os temporale*.



Loki-hezurraren kokapena garezurrean alboko, atzeko eta beheko ikuspegietatik.

Hiru zati nagusiz osatuta dago ⁶¹: **ezkata** ⁶², **tinpano-hezurra** ⁶³, eta **harri itxurako zatia** ⁶⁴.

Ezkata izena hartzen du loki-hezurraren alboko ikuspegiko zatirik handiena – goi aldean batez ere – osatzen duen horma zapal eta zutak. Ezkata ez du horma zut honek soilik osatzen, bi zati edo osagai hartzen baitzaizkio aintzat. Horma zutaz gain, ezkata osatzen du beherago aurrerantz proiektatzen den **masailalbo-irtengune** ⁶⁵ izeneko luzakin nabarmenak ere. Irtengunea estu-estua da bere aurre aldeko muturrean, baina atze aldeko erroa zabalagoa eta konplexuagoa da. Aipagarri dira atze aldeko zati honen eskualdean azaltzen diren zenbait osagai. Irtengunearen erroaren behe aldean **kanpoko entzumen-meatu** ⁶⁶ izeneko zulogune nabarmena aurkitzen da. Hauxe da entzumen-kanalaren sarbidea, belarritik tinpano-barrunbera artekoa.

Meatuaren goi eta apur bat atze aldean belarriko kartilagoak lotzen zaizkio hezurrari, eta bertan finkatzeko **meatu gaineko arantza** ⁶⁷ izeneko hezurrezko irtengune txiki aldakor latz bat aurki daiteke. Ezten honen goi-atze aldeko eremuak **meatu gaineko hobitxo** ⁶⁸ izena hartzen du, beti hobi itxura ez badu ere.

Kanpoko entzumen-meatua **tinpano-hezur** izeneko xafla zapal txiki batek inguratzen du zati batez, bereziki behe eta aurre aldetik. Tinpano-hezurraren zati hau **tinpano-eraztun** ⁶⁹ izenez ezagutzen da. Tinpano-hezurra berez gutxi gorabehera koroa-planoan orientatutako karratu itxurako xafla zapal bat da, bere aurre aldeko aurpegia loki azpiko hobira begira dagoela. Tinpano-hezurraren albo aldeko ertzak tinpano-eraztuna osatzen duen bitartean, gainontzeko zati nagusia erdialderantz hedatzen da karotida-kanalera iritsi arte. Zati nagusi honen atze-atzean ezten itxura duen **estiloide irtengune** ⁷⁰ izeneko beheranzko proiektzio luze eta nabarmen bat kokatzen da. Irtengune hau berez harri itxurako zatiaren osagai da, ez tinpano hezurrarena. Bada, tinpano-hezurraren zati nagusi zapal honek aurretik estali eta ezkutatu egiten du estiloide irtengunean erroa, eta **estiloide irtengunearen zorro** ⁷¹ izena hartzen du. Xaflaren goi aldeko muturra harri

61 Jaiotorduan hiru zati hauek bereiz aurki daitezke eta jaio ostean bat eginez datoz. Mastoide irtengunea harri itxurako hezurraren zatitzat hartzen da.

62 Berez loki-hezurraren *ezkata itxurako zatia* (*Pars squamosa*).

63 Berez loki-hezurraren tinpano-zatia (*Pars tympanica*).

64 *Pars petrosa*.

65 *Processus zygomaticus*. Masailalbo-arkuaren (*Arcus zygomaticus*) bi osagaietan atzekoa da; aurreko masailalbo hezurraren loki-irtengunea da.

66 *Meatus acusticus externus*

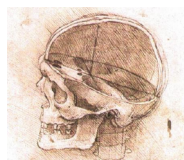
67 *Spina suprameatica*

68 *Foveola suprameatica*

69 *Anulus tympanicus*

70 *Processus styloideus*. Garapen aldetik jatorri ezberdinekoa da, bigarren zakatz-uztaiaren eratorri da-eta. Jaiotorduan ez dago oraindik ere loki-hezurraren gainontzeko zatiekin bat eginda.

71 *Vagina processus styloidei*



itxurako hezurrarekin elkartzen den tokian **tinpano-harrietako arteka** ⁷² izeneko irrikitu estu bat kokatzen da, bi osagaiek bat egiten duten lekuan.

Aurrerantz meatuaren hurrengo, loki-barailetako giltzaduran esku hartzen duten osagai nagusiak aurkitzen dira. Segituan **baraila-hobi** ⁷³ izeneko sakonune nabarmena kokatzen da. Behetik begiratuta arrautza itxurako perimetroa duen gainazal leun bat bezala ikusten da. Hobiaren ardatz nagusia gutxi gorabehera zeharka orientatuta dago ⁷⁴. Entzumen-meatua eta baraila-hobia goitik beherantz proiektatzen den irtengune txiki batek banatzen ditu zati batez ⁷⁵. Baraila-hobi aurrean **giltza-tuberkulu** ⁷⁶ izeneko beheranzko konkorr biribildu nabarmen bat aurkitzen da. Behetik ikusita, bere ardatz nagusia ere zeharka orientatuta dago, hobiarena bezala, eta bera ere eragile nagusia da loki-barailetako giltzaduraren biomekanikan. Bai baraila-hobia zein giltza-tuberkuluaren zati handi bat kartilagoz estalita daude bizidunean, giltzaduraren zirkinak biguntzeko. Giltza-tuberkulutik aurrera, masailalbo-irtengunea aurrerantz libre proiektatzen da loki-hezurrarekiko bestelako loturarik gabe.

Kanpoko entzumen-meatu atzean beherantz proiektatzen den **mastoide irtengune** ⁷⁷ izeneko piramide itxurako masa handi bat aurkitzen da. Mastoide irtenguneak meatuaren atze aldeko horma osatzen du, eta meatuaren behe aldean erantsita du tinpano-hezurraren atze aldeko muturra, meatuaren zorua osatzen duen tokian. Bien arteko elkargunean **tinpano-mastoideetako arteka** ⁷⁸ izeneko irrikitu txiki bat mugatzen dute.

Mastoide-irtengunea ez da hezur betea, bere barrua **mastoide-gelatxo** ⁷⁹ izeneko hainbat hutsune txikik osatzen baitute. Atze aldeko zatia irregularra da eta jostura bitartez garondo-hezurrari lotzen zaio. Eskualde honetan **mastoide-zulo** ⁸⁰ txikia aurkitzen da, batzuetan josturaren mihiztaduretan bertan, eta batzuetan mastoide irtengunearen bazterrean.

Ezkatari erdialdetik begiratzen bazaio bi eskualde bereiz daitezke. Goiko ertza edo periferia arku itxurako eskualde estu latz batek hartzen du; zati honek ezkata itxurako jostura eratzen du pareta-hezurrari kanpotik eta behetik erantsiz. Gainontzeko zatia oro har leunagoa bada ere, ohikoa da bertan garunaren loki-lobuluak eta tokiko arteriek ⁸¹ eragindako aztarna aldakorrek aurkitzea.

72 *Fissura petrotympanica*. Ezaguna da *Glaserren arteka* izenez ere. Irrikitu honetatik igarotzen dira parasinpatiko sistemako tinpano-soka (*Chorda typani*) eta aurreko tinpano-arteria.

73 *Fossa mandibularis*

74 Onartzen da eskuineko eta ezkerreko baraila-hobien ardatz nagusiok 155 graduko angelua osatuz gurutzatzen direla elkarrekin.

75 *Processus retroarticularis* (Giltza atzeko irtengune) izenez jasotzen zuen aurreko *Nomina Anatomica* izendegiak. Oraingo *Terminologia Anatomicak*, berriz, ez du jasotzen.

76 *Tuberculum articulare*

77 *Processus mastoideus*

78 *Fissura tympanomastoidea*. Bertatik vagus nerbioaren belarri-adarra kanporatzen da.

79 *Cellulae mastoideae*

80 *Foramen mastoideum*. Garezur barruko sigma itxurako zabalgunea eta garezurrez kanpoko zainak harremanean ipintzen dituen zain baten pasabide da (*V. emissaria mastoidea*).

81 Erdiko meninge-arteriak eragindako aztarna gehienbat. Gehienetan bere ibilbideari erraz jarraitzen zaio arantzazulora arte.



Harri itxurako zatia loki-hezurraren osagai nagusietako bat da. Bi eskualde bereiz dakizkioke egitura aldetik. Batetik harri itxurako zatia bera, piramide egiturakoa eta bereziki nabarmena gazezur barruan, eta bestetik hezurraren atze aldeko zatia osatzen duen mastoide irtengunea, hau ere piramide itxurakoa. Biak dira agerian hezurraren behe aldeko aurpegian.

Loki-hezurrari behe aldetik begiratzen bazaio agerian da mastoide irtengunearen erpina, eta berau baino erdialderago atzetik aurrera orientatutako **mastoide-muxarradura**⁸² izeneko sakonune luzea aurkitzen da, gutxi gorabehera erpinaren paretik hasi eta irtengunearen atze aldeko zatiraino luzatuz. Erraz antzematen zaio hezurrari atze aldetik begiratzen bazaio ere. Muxarradura baino milimetro gutxi erdialderago **garondo-arteriaren ildo**⁸³ estuagoa aurkitzen da, muxarradurarekin paralelo edo behintzat muxarraduraren orientazio bertsuan. Muxarraduraren aurre aldeko muturra baino are aurrerago nabarmena dira **estiloide irtengune** luzea eta bere erroari aurretik erantsitako zorroa. Estiloide irtengunearen erroaren atze-atzean **estiloide-mastoideetako zulo**⁸⁴ aldagaitz nabarmena aurkitzen da, erroaren beraren eta mastoide irtengunearen bitartean. Estiloide irtengunea harri itxurako hezurraren osagai da, eta hortaz esan daiteke estiloide-mastoideetako zuloa mastoide irtengunearen eta berariazko harri itxurako hezurraren arteko mugan bertan dagoela.

Estiloide irtengunea baino erdialderago bi zulogune nabarmen aurkitzen dira, harri antzeko hezurrean. Bietan aurrekoena **karotida-kanala**⁸⁵ edo kanalaren gazezurrez kanpoko irekiera da. Bertaraino iristen da estiloide irtengunearen zorroa. Kanala harri itxurako hezur barrura behetik gora sartzen da eta hezur barruan dagoela aurrerantz okertzen da, harri itxurako hezurraren erpinean zulo urratuaren eskualdetxoan gazezur barrunbera irekitzeko. Berriz, karotida-kanal atze-atzean **jugular-hobi**⁸⁶ izeneko sakonune biribildu bat aurkitzen da, loki-hezurra garondo-hezurrarekin elkartzen den tokian. Hobiaren erdialdeko ertza **jugular-muxarradura** izeneko hozka txiki bat da⁸⁷. Jugular-muxarraduran, berriz, bi hezurak ez daude bat eginda eta jugular-zulo⁸⁸ izeneko tarte biribildu irregular bat mugatzen dute, bi hezurak elkartuta daudela. Muxarraduraren erdian gutxi gorabehera **jugular barruko irtengune**⁸⁹ txikiak bi konpartimentu mugatzen ditu jugular zulo barruan⁹⁰. Karotida kanala eta jugular hobia hezurrezko trenkada mehe batek banatzen ditu elkarrengandik. Trenkadatxo honetan **tinpano-kanaltxo**⁹¹ aldakorra

82 *Incisura mastoidea*. Toki honetan digastriko giharra lotzen zaio loki-hezurrari.

83 *Sulcus a. occipitalis*

84 *Foramen stylomastoideum*. Aurpegi-kanalaren irtenbidea da; bertatik nerbio homonimoa irteten da mimikarako giharreriarra bidean.

85 *Canalis caroticus*. Karotida kanalaren sarbidea da berez, arteria homonimoa gazezur barrura sar dadin.

86 *Fossa jugularis*

87 *Incisura jugularis*

88 *Foramen jugulare*. Bertatik gara aldeko IX., X. eta XI. nerbioak igarotzen dira alde batetik, eta bestetik barruko jugular zaina eta atzeko meninge arteria.

89 *Processus intrajugularis*

90 Atzeko konpartimentu nagusia barruko jugular zainak betetzen du, eta berriz aurreko txikiagotik gara aldeko IX, X eta XI. Nerbioak igarotzen dira.



aurkitzen da, trenkadaren ertzean bertan edo ertzetik gertu trenkadaren aurpegietako batean.

Karotida kanala baino aurre eta erdialderago alderago **harri itxurako hezurraren erpina** aurkitzen da ⁹², karotida-kanalaren garezur barruko irekiera barruan duela. Erpinaren aurre aldeko muturra garondo-hezurraren alboko ertzeraino eta esfenoide hezurraren pterigoide irtengunearen erro atzeraino hurbiltzen bada ere, ez dago bi hezurrokin bat eginda eta berriz hiruon artean zenbait milimetroko zabalera duen **zulo urratu** ⁹³ irregularra mugatzen dute elkarrekin. Zulo urratua ez da pasabide bat berez, bertatik osagai gutxi batzuk igaro badira ere ⁹⁴. Karotida-kanalaren garezur barruko irekiera zulo urratuaren gaineko eskualdera irekitzen da.

Loki hezurrari goitik begiratzen bazaio ezkata eta harri itxurako zatiak besterik ez dira agerian. Harri itxurako hezurrari piramide egitura antzematen zaio, erpina turkiar jarlekurantz proiektatuta duela. Alegiazko piramidearen bi aurpegi garezur barrura begira dira, bata garezurraren erdiko hobiaren zoruaren atze aldeko zatia osatuz, eta bestea zuta, erdialdera eta atzera begira, garezurraren atzeko hobiaren albo eta aurre aldeko muga osatzen duelarik. Bi aurpegiak ertz edo angelu diedro zuzen samarra osatzen dute; harri itxurako hezurraren **goiko ertz** bezala ezagutzen den ertz hau hezurraren erpineraino iristen da, zulo urratuko eskualdera hortaz, eta gehienetan **harri itxurako goiko zabalgunearen ildo** ⁹⁵ izeneko aztarna aldakorra antzematen zaio bere gainean.

Harri itxurako hezurraren goi aldeko aurpegiaren erdigunearan gutxi gorabehera **arku itxurako goragune** ⁹⁶ izeneko gune ganbil samar txiki eta aldakor bat antzematen zaio. Hurrengo, albo alderago, **tinpano-estalkia** ⁹⁷ kokatzen da. Izan ere estalki zaio bere azpian hezur barruan kokatzen den tinpano-barrunbeari; hala ere morfologia aldetik ez du ezaugarri berezirik goi aldetik begiratuta. Tinpano barrunbea entzumen-hezurtxoak kokatzen diren harri itxurako hezur barruko barrunbe txikia da.

Tinpano-barrunbeak komunikazioak ditu bere aldameneko zenbait espazio eta barrunberek. Batetik komunikatuta dago atzerantz mastoide-gelatxoekin, *Aditus ad antrum* izena duen pasabide estu baten bitartez. Bestetik aurrean ere garezurrez kanpoko espazioarekin harremanean dago **entzumen-tutu** izeneko zulo irregular baten bitartez ⁹⁸, bereziki eztarriaren goi aldeko zatiarekin.

91 *Canaliculus tympanicus*. Zulo txiki honetatik parasinpatiko sistemako tinpano-nerbio (*N. tympanicus*) txikia igarotzen da.

92 *Apex partis petrosae*

93 *Foramen lacerum*

94 Nerbio sistema autonomoko adartxoez gain goranzko ezta arteriaren meninge-adar batzuk eta leize itxurako zabalgunerako zain bitartekari txiki batzuk ere zuloa zeharkatzen dute.

95 *Sulcus sinus petrosi superioris*

96 *Eminentia arcuata*. Hezur barruan kokatuta dagoen orekarako organoak eragindako ganbilgunea da, hain zuzen zirkulu erdi itxurako goiko kanalak eragindakoa.

97 *Tegmen tympani*

98 *Tuba auditiva, Tuba auditoria*. Tutuak berez bi osagai ditu, bata hezurrezko aipatutakoa, eta bestetik kartilagozko tutu erdi itxurako xafla bat.



Halaber, tinpano-barrunbea entzumen-organoaren osagai nagusietako bat da. Barruan dauzka hiru **entzumen-hezurtxoak**⁹⁹ eta harremanean dago kanpoko entzumen-kanalarekin, tartean dutelarik tinpano-mintza, hala nola entzumen-organoaren nerbio-osagaia duen hezurrezko labirintoarekin.

Azkenik, tinpano-barrunbetik loki-hezurra zeharkatzen duen kanal garrantzitsu bat igarotzen da. **Aurpegi-kanal**¹⁰⁰ izeneko pasabide honek harremanean ipintzen ditu atzeko gazezur-hobia eta gazeurraren behe aldeko aurpegia. Kanalaren muturretako bat harri itxurako hezurrean atzeko gazezur-hobira irekitzen den barruko entzumen-meatua da (ik. aurrerago). Meatuan barrena sartu eta tinpano-barrunbearen aldamenen kanala bat-batean beherantz okertzen da; beherantz abiatu eta segituan estiloide-mastoideetako zuloan du bere gazeurrez kanpoko irekiera.

Oraindik ere harri itxurako hezurraren goi aldeko aurpegian bi zulo txiki aldakor aurkitzen dira, elkarrengandik oso gertu, tinpano-estalkia baino aurre eta apur bat erdialderago: **harri itxurako nerbio nagusiaren kanalaren hiatoa**¹⁰¹ eta doi bat albo alderago **harri itxurako nerbio txikiaren kanalaren hiatoa**¹⁰². Gehienetan agerian dira hiato bakoitzetik aurre eta erdialderantz milimetro gutxiz luzatzen diren ildo estuak ere. **Harri itxurako nerbio nagusiaren ildo**¹⁰³ zulo urraturantz abiatzen da eta sarritan bertaraino iristen da iritsi ere. **Harri itxurako nerbio txikiaren ildo**¹⁰⁴ arrautza itxurako zuloantz orientatuta dago baina gehienetan ez da bertaraino iristen. Aldakor dira bai hiatoak eta bai ildoak, eta sarritan bat eginda ere aurki daitezke.

Harri itxurako hezurraren erpin gainean **trigeminusaren aztarna**¹⁰⁵ izeneko atzamar-punta baten handierako aztarna biribildu txiki bat aurkitzen da, zulo urratu atze-atzean.

Harri itxurako hezurrean gazeurraren atzeko hobira begira dagoen aurpegi edo horma zutean entzumen organoarekin eta zain-sistemearekin zerikusi duten bi osagai daude. Nabarmenena **barruko entzumen-meatu**¹⁰⁶ izeneko zulogunea da; hau da, aipatu bezala, aurpegi-kanalaren irekieretako bat. Hezurraren goiko ertzetik milimetro gutxira eta erpinetik ere gertu samar kokatuta dago. Atzerago, meatuaren hurrengo, **arku azpiko hobi**¹⁰⁷ izeneko sakonune irregularra aurkitzen da. Are atze alderago beste sakonune nabarmenago bat aurkitzen da eta beronen barrenean hezur barrura daraman zulo txiki

99 Ingudea, mailua eta estribua.

100 *Canalis facialis*, nerbio homonimoaren pasabide.

101 *Hiatus canalis n. petrosi majoris*.

102 *Hiatus canalis n. petrosi minoris*

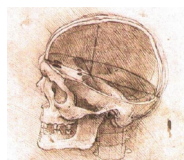
103 *Sulcus n. petrosi majoris*. Aurpegi-nerbioaren adar den nerbio homonimoarentzat.

104 *Sulcus n. petrosi minoris*. Nerbio homonimoa darama arrautza itxurako zuloa edo esfenoide-harri itxurako artekaraino.

105 *Impressio trigeminalis*

106 *Porus acusticus internus eta Meatus acusticus internus*. Bere bidez harri itxurako hezur barrura sartzen diren gara aldeko VII. eta VIII. nerbioak.

107 *Fossa subarcuata*. Bertan dura mater luzakin bat lotzen da eta zuloaren bidez odol-hodi txikiak ere labirintora abiatzen dira.

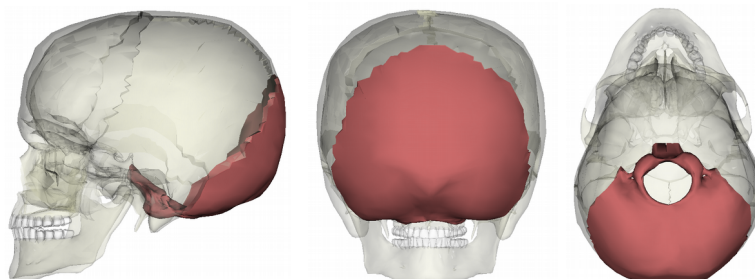


bat. **Atari-kanaltxoaren irekiune** ¹⁰⁸ izena hartzen duen zulo txo hau hezurrezko labirintoraino iristen den kanal baten sarbidea da.

Bestalde, zainekin zerikusi duten osagaien artean hiru aipa daitezke. Batetik, harri itxurako hezurra bera eta mastoide irtengunea elkartzen diren tokian **sigma itxurako zabalgunearen ildo** ¹⁰⁹ izeneko S egiturako ildo nabarmen bat aurkitzen da, zentimetro bat ingurukoa edo gehixeagokoa zabaleran, garondo-hezurrarekiko mugan bertan. Ildoaren aurre aldeko muturra jugular-muxarraduran bukatzen da, eta hemen gehienetan antzeman dakioke jugular-zuloa bi konpartimentutan banatzen duen jugular barruko irtengunea. Ildoaren atze aldeko muturrak garondo-hezurrean jarraitzen du atzerantz, eta ibilbide honetako tokiren batean **mastoide-zulo** ¹¹⁰ aldakorraren barru aldeko irekiunea aurkitu ohi da, gorago edo beherago.

Garondo-hezurra ¹¹¹

Buruaren atze eta behe aldean kokatutako hezur bakuna da. Gizaki helduarengan lau zatik osatzen dute: **oinaldeko zati** ¹¹² eta **garondoko ezkata** bakunek ¹¹³ eta ezker eta eskuineko **alboko zatiek** ¹¹⁴. Jaiotorduan ez dira oraindik ere guztiz bat eginda aurkitzen, kartilagoz elkarri lotuta baizik.



Garondo-hezurraren kokapena garezurrean alboko, atzeko eta beheko ikuspegietatik.

Lau zatiek **zulo nagusi** ¹¹⁵ izeneko zulo biribil zabal bat inguratzen dute, zuloaren aurrean oinaldeko zatia, zuloaren atzean ezkata, eta zuloaren eskuin-ezkerrean alboko zatia. Zulo nagusiak elkarrekin harremanean jartzen ditu bizkarrezur-kanala eta garezur-barrunbea.

108 *Apertura canaliculi vestibuli*

109 *Sulcus sinus sigmoidei*

110 *Foramen mastoideum*

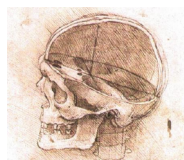
111 *Os occipitale*

112 *Pars basilaris*

113 *Squama occipitalis*

114 *Pars lateralis*

115 *Foramen magnum*. Gara aldeko XI. nerbioaren ornomuineko erroak eta orno arteria-zainek ere zulo hau dute beren pasabide.



Oinaldeko zatia zulo nagusitik aurrerantz eta gorantz luzatzen den xafla estu samar bat da. Bere garezurrez kanpoko aurpegia latza da oro har, zenbait gihar lotzen baitzaizkio. Aipagarria da bere luzera erdian gutxi gorabehera **eztarri-tuberkulu**¹¹⁶ izeneko gangar edo irtengune txiki eta bakun bat kokatzen dela, erdiko planoan.

Berriz, garezur barruko aurpegia **clivus** izenez ezagutzen da¹¹⁷. Clivusa zulo nagusitik aurrerantz eta aldapa antzera gorantz luzatzen da, turkiar jarlekuko eskualdetik gertu esferoide hezurarekin bat egin arte. Bere gainazalean entzefaloaren enborra eta bere meninge-mintzak ezartzen dira.

Oinaldeko zatiaren alboetako aurpegiak loki-hezuraren harri itxurako zatiari eransten zaizkie eskuin eta ezkerrean. Alde bakoitzean, clivusa eta loki-hezurra elkartzeko diren tokian milimetro gutxi zabalera **harri itxurako beheko zain-zabalgunearen ildo**¹¹⁸ irregularra aurki daiteke, zain homonimoaren kokaleku. Ildo txiki hau turkiar jarlekutik jugular-zuloraino luzatzen da, clivusaren alboetako ertzei jarraituz.

Garondo-hezuraren alboko zatiak malkartsuak dira eta loki hezurarekin bat eginda aurkitzen dira. Garezur-oinaldeari behetik begiratzen bazaio, zulo nagusiaren albo aldeetako ertzetan agerian dira **garondoko kondilo**¹¹⁹ izeneko arrautza itxurako giltza-aurpegi ganbilak. Irtengunetxo hauen gainaldea leun-leuna izaten da, giltzatu egiten baita atlas ornoak garondoari begira azaltzen dituen giltza-aurpegitxoekin.

Kondiloen aldamenean badira beste zenbait osagai ere aipagarri. Batetik, kondilo atze-atzean **kondilo-hobi**¹²⁰ izeneko sakonune txiki bat aurkitzen da eta hobi barruan milimetro gutxi diametroko zulo biribil bat kokatuta dago, kondiloaren atze aldeko muturretik oso gertu. Zuloa **kondilo-kanal**¹²¹ izeneko kanal baten sarbidea da. Kanalak ibilbide oso motza egiten du gorantz hezur barrutik eta segituan garezur barrura irekitzen da sigma itxurako zabalgunearen ildora ia-ia jugular-zuloan bertan.

Berriz, kondiloaren aurre aldeko muturretik gertu bestelako **hipogloso nerbioaren kanal**¹²² izeneko zulo zabalago bat aurkitzen da. Kanalaren garezur barruko irekiera agerian da zulo nagusiaren albo aldeetako ertz edo hormetan, batez ere garezurrari behe eta albo aldetik begiratzen bazaio. Barruko irekiera hau aldakor samarra da egitura aldetik eta sarritan bikoitza ere izaten da, edo adibidez alde batean bakuna eta bestean bikoitza ere.

116 *Tuberculum pharyngeum*. Bertan eztarriaren errafea lotzen da (*Raphe pharyngis*) eta nolabait eztarriko gihar hertsatzaileak tuberkulu honetatik zintzilik edo tuberkuluak eutsita daude.

117 Clivusaren gainean garun-enborra ezartzen da.

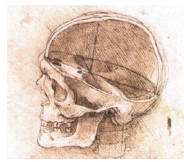
118 *Sulcus sinus petrosi inferioris*.

119 *Condylus occipitalis*. Kondilo bat berez zenbait giltzaduretan esku hartzen duen osagai-mota bat da, eta beraz gorputzeko beste zenbait tokitan ere aurki daitezke.

120 *Fossa condylaris*.

121 *Canalis condylaris*. Garezurrez kanpoko eta garezur barruko zain-bideak elkarrekin harremanean ipintzen dituen zain txiki baten pasabide da.

122 *Canalis nervi hypoglossi*.



Kondiloa baino albo alderago **jugular-irtengune**¹²³ izeneko masa irregular bat kokatzen da. Eskualdetxo honetan bertan hipogloso nerbioaren kanala garezur kanpora irekitzen den tokia baino milimetro gutxi albo alderago **jugular-hobi**¹²⁴ izena hartzen duen zentimetro inguruko sakonune biribildu bat aurkitzen da, garondo-hezurra loki-hezurrari eransten zaion tokian. Garondo-hezurak eta loki-hezurak biek dute **jugular-muxarradura**¹²⁵ izeneko hozka bana, eta elkarrekin batera garezur oinaldearen pasabide nagusietako bat eratzen dute: **jugular-zuloa**¹²⁶. Zuloa ezkutuan da garezurraren goiko eta beheko ikuspegietan baina agerian da bereziki garezur oinaldeari behetik eta aurretik begiratzen bazaio. Ikuspegi honetatik jugular-zuloaren perimetroa aztertzean handiera ezberdinetako bi zati edo konpartimentu antzematen zaizkio, goitik eta behetik proiektatzen diren hezurrezko muturtxoak elkarrengandik banatuta. Batetik pasabide zabal eta biribildu bat bereiz daiteke albo aldean eta beste askoz txikiago bat erdialdean. Perimetroaren goi aldeko silueta loki-hezurraren aipatutako jugular-muxarradurak osatzen du, eta berriz behekoa garondo-hezurraren homonimoak. Hezurrezko muturtxoak **jugular-barruko irtengune**¹²⁷ izenez ezagutzen dira biak, bai loki-hezurraren goitik beheko proiektzio edo luzakina zein garondo-hezurraren behetik gorakoa.

Jugular-irtengunearen garezur barruko aurpegian **sigma itxurako zain-zabalgunearen ildoaren**¹²⁸ zati bat kokatzen da. Ildoak berez loki-hezurraren eta garondo-hezurraren arteko muga zeharkatzen du eta bi hezurretatik igarotzen da.

Garondo-hezurraren **ezkata** zulo nagusitik atzerantz eta gorantz hedatzen den zati zapal samarra da. Ezkataren zatirik handiena pareta-hezurrei lotzen zaie, bere goi aldeko zatia bereziki, eta berriz behe-albo aldeko zati txikiago bat loki hezurraren mastoide irtenguneari lotuta geratzen da. Morfologia aldetik, ezkataren garezur barruko ezaugarri nagusiak zain-zabalguneek bertan eragindako aztarnak dira, eta garezurrez kanpoko aurpegian berriz garondopeko zenbait gihar eta mintzek hezurrari lotzean eragindako aztarna eta markak dira.

Garezurrez kanpoko aurpegian **kanpoko garondo-goragunea**¹²⁹ antzematen zaio erdiko planoan, zulo nagusiaren eta ezkataren goiko muturraren arteko distantzia erdian gutxi gorabehera. Goragune hau aldakor samarra da egitura aldetik; batzuetan leun samar azaltzen da baina itxura zorrotzez ere aurki daiteke eta behearantz proiektatzeko joera izaten du¹³⁰. Goragunetik alboetarantz **garondopeko goiko lerroak**¹³¹ abiatzen dira eta bi

123 *Processus jugularis*. garondo-hezurraren zati hau bizkarrezurreko ornoen antzera garatzen da, eta zentzu honetan bereziki ornoen zeharkako irtenguneen baliokidetzat hartzen da.

124 *Fossa jugularis*.

125 *Incisura jugularis*. garondo-hezurrean, jugular-irtengunearen aurre aldeko ertz biribilduak osatzen du hain zuzen jugular muxarradura.

126 *Foramen jugulare*.

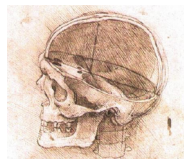
127 *Processus intrajugularis*.

128 *Sulcus sinus sigmoidei*. zabalgunea ez da bi aldeetan simetrikoki izaten, eta sarritan eskuin aldekoa zabalagoa izaten denez ildo bera ere ohiz nabarmenagoa da ezkerrekoa baino.

129 *Protuberantia occipitalis externa*.

130 Gizonezkoengan nabarmenago izan ohi da. Toki honetan txertatzen zaio garondo-hezurrari zenbait idun-ornorekin lotzen duen garondopeko lotailu sendoa.

131 *Linea nuchalis superior*.



eskualdetan banatzen dute ezkataren kanpo aldeko aurpegia. Marraz gorako zatirik handiena garezur-gangari dagokio eta gainazal leuna izaten du, eta berriz marraz beheako eremu txikiagoa garezur-oinaldeari dagokio eta latzago azaltzen da beti, bertan eskualde honetako gihar eta mintzak lotzen baitzaizkio hezurrari. Batzuetan, goragunetik alboetarantz **garondopeko lerro goren**¹³² izeneko beste gangar xumeago bat abiatzen da alboetarantz, goiko lerroa baino pixka bat gorago.

Garondopeko goiko lerrotik zulo nagusira bitarteko eremu latz honetan goragunetik zuloraino erdiko marratik luzatzen den **kanpoko garondo-gangar**¹³³ bat aurkitzen da batzuetan. Honakoetan eskualde honen eskuineko eta ezkerreko erdiak elkarrengandik banatuta geratzen dira. Gangarraren luzera erdian gutxi gorabehera zeharkako norabidea duen **garondopeko beheko lerro**¹³⁴ izeneko beste gangar bat gurutzatzen zaio, eta beraz goiko lerroaz beheako eskualde latz hau aldiz eskualde txikiagotan banatuta geratzen da, bertako gihar ezberdinak garondo-hezurrari lotzen zaizkion eskualdetxoetan hain zuzen.

Bestalde, ezkataren garezur barruko aurpegia goiko eta beheko bi eskualdetan banatuta dago, bai eskuin eta bai ezker aldean, eta hortaz lau eskualdetan guztira. Goiko bi eskualdeei garuna eta bere meninge-mintzak eransten zaizkie, eta sarritan garunen bihurtuak hezurrari eragindako aztarnak ere agerian izaten dira. Aldiz, beheko eskualdeei garuntxoak eta bere mintzak eransten zaizkie. Lau eskualde hauen arteko muga bezala zain-zabalguneak eragindako gurutze itxurako aztarnak aurkitzen dira. Alegiazko gurutze honen erdiguneak **barruko garondo-goragune**¹³⁵ izena hartzen du. Erdigune honetatik gorantz **goiko gezi-zabalgunearen ildo**¹³⁶ abiatzen da. Berriz, behearantz zulo nagusiraino **barruko garondo-gangar**¹³⁷ estua luzatzen da, bakuna batzuetan eta bikoitza beste batzuetan¹³⁸. Azkenik, alegiazko gurutze honen erdigunetik **zeharkako zabalgunearen ildoak**¹³⁹ abiatzen dira alboetarantz.

132 *Linea nuchalis suprema*. Bertan lotzen zaio garondo-hezurrari *Galea aponeurotica*, Epicranius giharraren tendoi zabala.

133 *Crista occipitalis externa*.

134 *Linea nuchalis inferior*.

135 *Protuberantia occipitalis interna*. Zentzu zabalago batean eremu honi **gurutze itxurako goragune** (*Eminentia cruciformis*) izena ere ematen zaio.

136 *Sulcus sinus sagittalis superioris*.

137 *Crista occipitalis interna*.

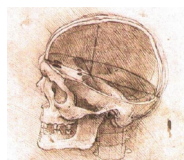
138 Gangar honetan garuntxoaren igitaiak lotzen da, eta igitaiaren bi orrien artean batuta garondoko zabalgunea (*Sinus occipitalis*) aurkitzen da zulo nagusiranzko bidea egiten. Hezurrari igitaiaren bi orriak elkarrekin bat eginda lotzen zaizkionean gangarra bakun azalduko zaigu, baina zabalgunea nabarmen samarra bada igitaiaren bi orriak bereiz lot dakizkioke hezurrari, zabalguneak eragindako ildo leuna bitartean dutela. Honakoetan aproposagoa da **garondoko sinuaren ildo** (*Sulcus sinus occipitalis*) bezala izendatzea.

139 *Sulcus sinus transversi*.

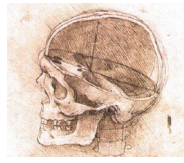


Bibliografia

- B KK, K V. Anatomical Study of Pterygospinous and Pterygoalar Bar in Human Skulls with their Phylogeny and Clinical Significance. *J Clin Diagn Res* 2014, 8:AC10–3.
- Berlis A, Putz R, Schumacher M. Direct and CT measurements of canals and foramina of the skull base. *Br J Radiol* 1992, 65:653–61.
- Burdan F, Umławska W, Dworzański W, Klepacz R, Szumiło J, Starosławska E, Drop A. Anatomical variances and dimensions of the superior orbital fissure and foramen ovale in adults. *Folia Morphol (Warsz)* 2011, 70:263–71.
- Chaisuksunt V, Kwathai L, Namonta K, Rungruang T, Apinhasmit W, Chompoonpong S. Occurrence of the foramen of Vesalius and its morphometry relevant to clinical consideration. *ScientificWorldJournal* 2012, 2012:817454.
- Chakeres DW (1985) Computed tomography of the ethmoid sinuses. *Otolaryngol Clin North Am* 18: 29–42.
- Chong VF, Fan YF, Lau DP, Chee LW, Nguyen TM, Sethi DS. Imaging the sphenoid sinus: pictorial essay. *Australas Radiol* 2000, 44:143–54.
- CSV, NMS. Study of Morphometry of Carotid Canal in Skulls of South Indian origin. *J Clin Diagn Res* 2015, 9:AC16-8.
- Daimi SR, Siddiqui AU, Gill SS. Analysis of foramen ovale with special emphasis on pterygoalar bar and pterygoalar foramen. *Folia Morphol (Warsz)* 2011, 70:149–53.
- Davis WE, Tempter J, Parsons DS. Anatomy of the paranasal sinuses. *Otolaryngol Clin North Am* 1996, 29: 57–74.
- Dolenc VV. Microsurgical anatomy and surgery of the central skull base. Springer-Verlag Wien, 2003, New York.
- Evans JJ, Hwang YS, Lee JH. Pre- versus post-anterior clinoidectomy measurements of the optic nerve, internal carotid artery, and opticocarotid triangle: a cadaveric morphometric study. *Neurosurgery* 2000, 46:1018–21.
- Ginsberg LE, Pruett SW, Chen MY, Elster AD. Skull-base foramina of the middle cranial fossa: reassessment of normal variation with high-resolution CT. *AJNR Am J Neuroradiol* 1994, 15:283–91.
- Goyal N, Jain A. An anatomical study of the pterygospinous bar and foramen of Civinini. *Surg Radiol Anat* 2016, 38:931–6.
- Hasebe S, Sando I, Orita Y. Proximity of carotid canal wall to tympanic membrane: a human temporal bone study. *Laryngoscope* 2003, 113:802–7.
- Kantarci M, Karasen RM, Alper F, Onbas O, Okur A, Karaman A. Remarkable anatomic variations in paranasal sinus region and their clinical importance. *Eur J Radiol* 2004, 50:296–302.
- Kazkayasi M, Karadeniz Y, Arikan OK. Anatomic variations of the sphenoid sinus on computed tomography. *Rhinology* 2005, 43:109–14.
- Kim SS, Lee JG, Kim KS, Kim HU, Chung IH, Yoon JH. Computed tomographic and anatomical analysis of the basal lamellas in the ethmoid sinus. *Laryngoscope* 2001, 111:424–429.



- Naidoo N, Lazarus L, Ajayi NO, Satyapal KS. An anatomical investigation of the carotid canal. *Folia Morphol (Warsz)* 2016, inprimatzen (doi: 10.5603/FM.a2016.0060).
- Natsis K, Piagkou M, Skotsimara G, Totlis T, Apostolidis S, Panagiotopoulos NA, Skandalakis P. The ossified pterygoalar ligament: an anatomical study with pathological and surgical implications. *J Craniomaxillofac Surg* 2014, 42:e266–70.
- Natsis K, Repousi E, Sofidis G, Piagkou M. The osseous structures in the infratemporal fossa: foramen ovale, bony spurs, ossified ligaments and their contribution to the trigeminal neuralgia. *Acta Neurochir (Wien)* 2015, 157:101–3.
- Omami G, Hewaidi G, Mathew R. The neglected anatomical and clinical aspects of pterygoid canal: CT scan study. *Surg Radiol Anat* 2011, 33:697–702.
- Parvindokht B, Reza DM, Saeid B. Morphometric analysis of hypoglossal canal of the occipital bone in Iranian dry skulls. *J Craniovertebr Junction Spine* 2015, 6:111–4.
- Rahmati A, Ghafari R, AnjomShoa M. Normal Variations of Sphenoid Sinus and the Adjacent Structures Detected in Cone Beam Computed Tomography. *J Dent (Shiraz)* 2016, 17:32–7.
- Regoli M, Bertelli E. The revised anatomy of the canals connecting the orbit with the cranial cavity. *Orbit* 2017, 36:110–117.
- Rumboldt Z, Castillo M, Smith JK. The palatovaginal canal: can it be identified on routine CT and MR imaging? *AJR Am J Roentgenol* 2002, 179:267–72.
- Sepahdari AR, Mong S. Skull base CT: normative values for size and symmetry of the facial nerve canal, foramen ovale, pterygoid canal, and foramen rotundum. *Surg Radiol Anat* 2013, 35:19–24.
- Shao YX, Xie X, Liang HS, Zhou J, Jing M, Liu EZ. Microsurgical anatomy of the greater superficial petrosal nerve. *World Neurosurg* 2012, 77:172–82.
- Shinohara AL, de Souza Melo CG, Silveira EM, Lauris JR, Andreo JC, de Castro Rodrigues A. Incidence, morphology and morphometry of the foramen of Vesalius: complementary study for a safer planning and execution of the trigeminal rhizotomy technique. *Surg Radiol Anat* 2010, 32:159–64.
- Somesh MS, Sridevi HB, Prabhu LV, Swamy MS, Krishnamurthy A, Murlimanju BV, Chettiar GK. A morphometric study of foramen ovale. *Turk Neurosurg* 2011, 21:378–83.
- Teatini G, Simonetti G, Salvolini U, Masala W, Meloni F, Rovasio S, Dedola GL. Computed tomography of the ethmoid labyrinth and adjacent structures. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1987, 96:239–250.
- Tubbs RS, May WR Jr, Apaydin N, Shoja MM, Shokouhi G, Loukas M, Cohen-Gadol AA. Ossification of ligaments near the foramen ovale: an anatomic study with potential clinical significance regarding transcutaneous approaches to the skull base. *Neurosurgery* 2009, 65:60–4.
- Ulutas M, Boyacı S, Akakin A, Kılıç T, Aksoy K. Surgical anatomy of the cavernous sinus, superior orbital fissure, and orbital apex via a lateral orbitotomy approach: a cadaveric anatomical study. *Acta Neurochir (Wien)* 2016, 158:2135–2148.
- Yazar F, Cankal F, Haholu A, Kılıç C, Tekdemir I. CT evaluation of the vidian canal localization. *Clin Anat* 2007, 20:751–4.



- Yilmaz N, Kose E, Dedeoglu N, Colak C, Ozbag D, Durak MA. Detailed Anatomical Analysis of the Sphenoid Sinus and Sphenoid Sinus Ostium by Cone-Beam Computed Tomography. *J Craniofac Surg* 2016, 27:e549–52.
- Youssef A, Carrau RL, Tantawy A, Ibrahim AA, Prevedello DM, Otto BA, Solares AC, Ditzel Filho LF, Rompaey J. Clinical correlates of the anatomical relationships of the foramen ovale: a radioanatomical study. *J Neurol Surg B Skull Base* 2014, 75:427–34.
- Zinreich SJ. Functional anatomy and computed tomography imaging of the paranasal sinuses. *Am J Med Sci* 1998, 316:2–12.



Lan hau Creative Commons-en Nazioarteko 4.0 lizentziaren mendeko Azterketa-Ez komertzial-Partekatu lizentziaren mende dago. Lizentzia horren kopia ikusteko, sartu https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es_ES/ helbidean.