

Koponya (cranium)
(Csernus Valér és Becher Péter)
(negyedik, átdolgozott kiadás)

Ez a rövid segédanyag a koponya csonttani összefoglalása. Célunk egy tömör, a fontosabb nomenklaturai kifejezéseket tartalmazó leírással és táblázatok segítségével megkönnyíteni az atlaszt, koponya-preparátumot és tankönyvet használó hallgatók tanulását. Nem vállalkozhattunk arra, hogy teljes részletességgel foglalkozzunk külön-külön a koponyacsontok leírásával, ez a figyelmes és szintézisre képes hallgatónak - a tankönyv felhasználásával - ez nem lehet nehéz feladat.

A koponya, mely szervezetünk talán legbonyolultabb csontkomplexuma, két részre osztható, az **agykoponyára** és az **arckoponyára**. Az *agykoponyát* a koponyatető (calvaria) és a koponyaalap (basis cranii) építi fel. A koponyaalapnak szintén két felszínét: a külső és a belső koponyaalapot különítjük el.

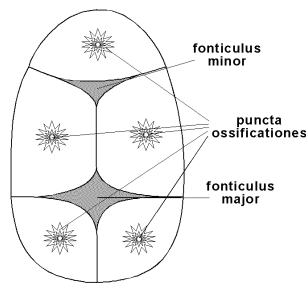
Az *arckoponyát* üregei alapján tárgyaljuk: foglalkozunk a szemüreggel (orbita), orrüreggel (cavum nasi osseum), szájüreggel (cavum oris), a fossa pterygopalatinával és a fossa infratemporalissal.

Végezetül a **mandibulát** és a koponya egyetlen önálló valódi izületét, az *articulatio temporomandibularis* ismertetjük.

I. Az agykoponya

A, Calvaria

A koponyatetőt elől az *os frontale* squamaja, oldalt az *squama ossis temporalis* felső része, felül-oldalt az *os parietale*, hátul az *os occipitale* squamájának felső fele alkotja. A calvaria csontjai egy külső és belső compact csontállományból (*lamina externa et interna*) és a közöttük lévő spongiosus *diploéból* állnak. A koponyacsontokat is periosteum borítja, melyet *pericraniumnak* nevezünk. A calvariát belülről bélelő periosteum-lemez az *endocranium*, mely a keményagyhártyával (dura mater) összenőtt.



1. ÁBRA A koponyatető fejlődésvázlata

A calvaria külső felszínén öt dudor: elől a két *tuber frontale*, oldalt a két *tuber parietale* és hátul a protuberantia occipitalis externa látszik. Ezek a koponyatető fejlődésének emlékeként a punctum ossificationisoknak felelnek meg. A külön fejlődő koponyatető-csontok cipzárszerű kapcsolódási vonalát varratoknak (*sutura*) nevezzük. A kétoldali falcsontról közti nyílirányú varrat a *sutura sagittalis*. A homlokcsont és a falcsontról között húzódik a *sutura coronalis*, míg a falcsontról és nyakszirtescsont közötti varrat neve *sutura lambdoidea*. Az os parietale és temporale közti határvonalat a *sutura squamosa* képezi. Néhány koponyán az os frontálét nyílirányban kettéosztó *sutura intrafrontalis* is látszik jelezve azt, hogy a homlokcsont két részből fejlődik. A csontosodási magvakból sugárirányban növekedő csontállomány íveinek találkozásainál átmenetileg

lágú kötőszövetes lemezből álló rések maradnak, melyek az első életév végén záródnak. Ezek a *fonticulusok* (kutacsok). A még két részes os frontale és a kétoldali os parietale között elől rombusz alakú a *fonticulus anterior s. major*, míg az os occipitale és az ossa parietalia közötti háromszög alakú kutacs a *fonticulus posterior s. minor*. Két kisebb kutacs a sutura squamosa elülső és hátsó szélénél a *fonticulus sphenoidalis et mastoideus*. A kutacsok szülészeti jelentősége az, hogy lehetővé teszik a koponyacsontok egymáshoz viszonyított elmozdulását és így a koponya átjutását a szűk szülőcsatornán.

A koponyatető belső felszínén elől a középvonalon a *crista frontalis*, hátul a *protuberantia occipitalis interna* látszik. Középen nyílirányban egy széles, sekély árok a *sulcus sinus sagittalis superioris* húzódik. Ez élőben a koponya belsejében található számos hasonló képződményhez hasonlóan tág, erős kötőszövetes lemezzel borított, csak a koponyaüregre jellemző vénás öblök, az ún. **sinusok** egyikét határolja. A vénás sinusok jelentőségét az agy vérkeringésével kapcsolatban beszéljük meg részletesen. A sulcus sinus sagittalis superioris két oldalán színes gombostűfejnyi árkocsák, a *foveolae granulares* figyelhetők meg. Ez utóbbiak a liquor felszívódásában szerepet játszó *granulationes arachnoideales Paccioni* benyomatai. Helyenként ujjlenyomatszerűen az agytekervények okoznak benyomást ún. *impressiones digitales* formájában. A köztük lévő lapos kiemelkedéseket *juga cerebralia*-nak nevezzük. Az os temporale és parietale-n az a. meningeae media faagszerű, éles benyomatai, a *sulci arteriae meningeae mediae* húzódnak. A koponyatetőn és a koponyaalapon is egyénileg változó számban és elhelyezkedéssel látható néhány lyuk, mint a *foramina parietalia*. Ezekben kis vénák vannak, melyek összefoglaló neve *venae emissariae*. A vénák a koponya belső vénás rendszerét köti össze a külső vénákkal. Orvosi jelentőségüket az adja, hogy e vénák mentén fertőzések terjedhetnek be a koponya üregébe.

B. Basis cranii interna

A belső koponyaalapon lépcsős teaültetvényhez hasonlóan lépcsőzetesen három koponyagödör (*scala*, vagy fossa cranii) helyezkedik el: *fossa cranii anterior*, *media* és *posterior*.

A fossa cranii anterior összeköttetései			
	nyílás	áthaladó képlet	hová vezet
1.	lamina cribrosa	fila olfactoria (n. I), a. et n. ethmoidalis ant.	cavum nasi
2.	canalis opticus	n. opticus (n. II), a. ophthalmica	orbita
3.	foramen ethmoidale anterius	a. et n. ethmoid. ant., (a. meningeae ant.)	orbita

A **fossa cranii anterior** határai elől és kétoldalt a squama ossis frontalis alsó éle, hátul az *ala minor* ossis sphenoidalis hátsó éle, valamint hátul közepén a *sulcus chiasmatis*. Az elülső koponyagödörbe az agy lobus frontalis fekszik bele. Középen található egy csont-taraj a *crista galli*, az os ethmoidale része, előtte pedig egy kis bemélyedés, a *foramen coecum*. A crista gallitól kétoldalt a *lamina cribrosa* lyukacsain lépnek be az orrüregből a szaglórostok (fila olfactoria) és az a. és n. ethmoidalis anterior is itt lépnek be a cavum nasiba. Az a. et n. ethmoidalis anterior az orbitából az elülső koponyagödörbe a *foramen ethmoidale anteriuson* át kerülnek. Az a. ethmoidalis ant. oldalága az a. meningeae anterior, mely a kemény agyhártyát látja el. Kétoldalt a *lamina orbitalis* lemezein az agytekervények hagytak benyomást. Az *ala ossis sphenoidalis* mediális vége a *processus clinoides anterior*. Ezalatt a *canalis opticus* vezet az orbitába. Hátul közepén látjuk a *sulcus chiasmatis*. Neve arra utal, hogy itt található a chiasma opticum (látóideg-keresztvezetés), de a chiasma valójában 1-2 mm-rel előrébb helyezkedik el.

A **fossa cranii media** lepkére emlékeztetően két gödörből és egy magasabban fekvő középső összekötő

részből áll. Elöl az ala minor ossis sphenoidalis hátsó éle, oldalt az os parietale squamájának egy darabja, majd az os temporale squamája, hátul a *pars petrosa* ossis temporalis és a *dorsum sellae* határolja. Alapját az *ala major* és az os temporale képi.

A középső részt az os sphenoidale többé-kevésbé kocka alakú teste alkotja, melynek a scala media felé tekintő részét alakja miatt *sella turcicanak* nevezzük. Elülső részén a sulcus chiasmatis kétoldalt látszik a két *processus clinoideus medius*, mögötte a *fossa hypophysialisba* az agyalapi mirigy fekszik bele. A fossa hypophysialis és a sulcus chiasmatis közti dudor a *tuberculum sellae*. A fossa mögött, a *dorsum sellae* két oldalán figyelhető meg a *processus clinoideus posterior*. A processus clinoideus anterior és posterior radiológiaiilag jelentős, ugyanis a két nyúlvány a hypophysisre mutat rá oldalirányú röntgenfelvételen, s így lehetővé teszi a mirigy helyének és az esetleg ott levő tumornak egyszerű megtalálását. A sella turcica két oldalán, hátul kissé ferden húzódik a *sulcus caroticus*, mely az a. carotis interna benyomata.

A lepkeszárnra emlékeztető két oldalsó gödröt az ala major ossis sphenoidalis facies posteriorja, illetve az os temporale squamája és pars petrosájának elülső felszíne képi. Az ala minor et major közötti rés a *fissura orbitalis superior*. A rés mediális szélétől kicsit hátrafelé látszik a *foramen rotundum*, melyen át a fossa pterygoplatinába jutunk. Az ettől hátra és laterálra lévő *foramen ovale* a külső koponyaalapra vezet. Közvetlenül a foramen ovale mellett van a szintén a külső koponyaalapra vezető *foramen spinosum*. Az itt belépő a. meningeae mediával alakítja ki az ide konvergáló sulci a. meningeae mediae-t.

<i>A fossa cranii media összeköttetései</i>			
	nyílás	képlet	hová vezet
1.	fissura orbitalis superior	n. oculomotorius (n. III) , n. trochlearis (n. IV), n. abducens (n. VI), n. ophthalmicus (n. V/1) és v. ophthalmica sup.	orbita
2.	foramen rotundum	n. maxillaris (n. V/2)	fossa pterygopalatina
3.	foramen ovale	n. mandibularis (n.V/3)	basis cranii externa
4.	foramen spinosum	a. meningeae media, (r. meningealis n. mandibularis)	basis cranii externa
5.	foramen lacerum	n. petrosus spf. major et minor	basis cranii externa
6.	hiatus canalis nervi petrosi majoris	n. petrosus spf. major (ex n. VII)	canalis facialis
7.	hiatus canalis nervi petrosi minoris	n. petrosus spf. minor (ex n. IX)	cavum tympani
8.	canalis caroticus	a. carotis interna	basis cranii externa

Az os temporale pars petrosájának elülső felszínén a csúcs közelében az os sphenoidalera terjedően a n. trigeminus (n. V.) érző dúca okoz egy ujjbegynyi benyomatot, az *impressio trigemini*. E mögött a belsőfül egyik félkörös ívjárata hoz létre egy kiemelkedést az *eminentia arcuata*t. Ettől laterál felé van egy keskeny téglalap alakú lapos lemez, a *tegmen tympani*, a dobüreg teteje. Ez előtt két nyílás látszik: feljebb a *hiatus canalis n. petrosi majoris*, lejjebb a *hiatus canalis n. petrosi minoris*. A felső nyílás a *canalis facialis* könyökéből vezet ki a n. facialis (n. VII.) ágát, a n. petrosus superficialis majort. A lyuktól egy keskeny barázda, a *sulcus n. petrosi majoris* vezet a *foramen lacerum* felé. A hiatus canalis n. petrosi minorison át a dobüregből lép ki a n. petrosus superficialis minor, mely *canaliculus tympanicus*on keresztül a dobüregbe lépő n. glossopharyngeus (n. IX.) ág, a n. tympanicus és a canaliculi caroticotympanicin keresztül a dobüregbe lépő sympaticus rortok egyesülésé révén

keletkezik. E lyuktól is egy barázda, a *sulcus n. petrosi minorisban* fut a foramen lacerum felé. Maga a *foramen lacerum* a pars petrosa és az ékcsont nagy szárnya között húzódó tépett szélű rés. Porc tölti ki, csupán szűkebb részén, a *fissura sphenopetrosán* fut át a két n. petrosus. Felette és tőle kissé mediálra az *apertura interna canalis caroticin* lép be a canalis caroticusból az a. carotis interna.

A *fossa cranii posterior* elülső szélét a dorsum sellae, majd a pars petrosán elhelyezkedő *sulcus sinus petrosi superioris* képi. Hátrafelé a *sulcus sinus transversi* húzódik a középvonali *protuberantia occipitalis internáig*, mely a fent említett vénás öblök egyikének benyomata. A scala posteriorban a vénás sinusok közül az említetteken kívül a pars petrosa és a clivus között bemélyedő *sulcus sinus petrosi inferiorist* és a pars petrosa hátsó-alsó szélénél húzódó és a sulcus sinus transversibe torkolló *sulcus sinus sigmoideit* találjuk.

A scala posterior mélypontján lévő nagy lyuk a *foramen occipitale magnum*. A foramen magnum két oldalán nyílik a *canalis nervi hypoglossi*, melyen át a külső koponyaalapról a n. hypoglossus (n. XII.) jut be a hátsó koponyagödörbe. A közelében lévő, változó helyzetű emissarium nyílásától, a *canalis condylaristól* (amiből néha kettő is van) legcélszerűbben úgy különböztethetjük meg, hogy a canalis n. hypoglossi külső vége a foramen jugularéra mutat, ugyanis a n. XII. ott találkozik "társaival" a IX-XI agyidegekkel.

A pars petrosa hátsó felszínén tátongó nagy nyílás a *meatus acusticus internus*. Mögötte, a sinus sigmoideus közelében van egy kis rés, az *apertura externa aqueductus vestibuli*, melyen át jut ki a belső fülből víztereinek egyike, a perilympa.

A sulcus sinus sigmoidei alsó végénél a *foramen jugulárét* látjuk. A nyolcas alakú nyílást a két processus intrajugularis felezi el. A nyolcas elülső, mediális részén halad át a n. glossopharyngeus, n. vagus et n. accessorius (n. IX., X., XI.) az a. meningeae posteriorral, laterális felén pedig a sinus sigmoideus folytatásaként a v. jugularis interna kezdődik A sinus sigmoideusban gyakran egy emissarium nyílása a *foramen mastoideum* található.

<i>A fossa cranii posterior összeköttetései</i>			
	nyílás	képlet	hová megy
1	foramen magnum	gerincvelő, a. vertebralis, r. spinalis n. accessorii (n.XI), a. spin. ant. et post., plexus venosus vertebr. int.	canalis vertebralis
2	canalis n. hypoglossi	n. hypoglossus (n. XII)	basis cranii externa
3	foramen jugulare	v. jugularis int., n. glossopharyngeus (n. IX), n. vagus (n. X), n. accessorius (n. XI), a. meningeae post.	basis cranii ext.
4	meatus acusticus int.	n. facialis, n. vestibulocochlearis, a. auditiva int. (= a. labyrinthi)	canalis facialis, belső fül
5.	apertura ext. aqueductus vestibuli	perilympa	belső fül
6.	foramen mastoideum	emissarium mastoideum	basis cranii ext.
7.	canalis condylaris	emissarium condylare	basis cranii ext.

C. Basis cranii externa

A külső koponyaalapot hátulról előrefelé haladva írjuk le. Az *os occipitale* közepén figyeljük meg az élőben is jól tapintható *protuberantia occipitalis externa*-t, melynek magasságában horizontálisan a *linea nuchae*

superior nevű taraj fut. Ez alatt, található a vele párhuzamos *linea nuchae inferior*. A protuberantiától lefelé húzódik a *crista occipitalis externa*, melyen a ligamentum nuchae tapad. A linea nuchae superior a m. trapezius, m. occipitalis és a m. splenius capitis tapadási helye.

A basis cranii externa összeköttetései			
	nyílás	képlet	hová vezet
1.	canalis musculotubarius	tuba auditiva, m. tensor tympani	középfül
2.	can. pterygoideus	n. canalis pterygoidei (=n. petrosus spf. major + sympaticus idegek)	fossa pterygopalatina
3.	foramen ovale	n. mandibularis	scala media
4.	foramen spinosum	a. meningeus media, r. meningeus n. mandibularis	scala media
5.	for. lacerum	nn. petrosus spf. major et minor	scala media
6.	fiss. sphenopetrosa	-	scala media
7.	fiss. petrosquamosa	(lig. malleo-mandibulare)	
8.	fiss. petrotympanica	chorda tympani (ex n. VII)	dobüreg
9.	fissura tympanomastoidea	r. auricularis n. vagi	canaliculus mastoideus
10.	canalis caroticus	a. carotis int.	scala media
11.	canaliculi caroticotympanici	plexus caroticus (sympaticus idegek)	dobüreg
12.	for. stylomastoideum	n. facialis (n. VII), a. stylomastoidea	canalis facialis
13.	canaliculus tympanicus	n. tympanicus, a. tymp. inf.	dobüreg
14.	canaliculus mastoideus	r. auricul. n. vagi	fiss. tympanomast.
15.	apert. ext. canaliculi cochleae	endolympha	belsőfül
16.	foramen magnum	gerincevelő, a. vertebr. r. spin. n. XI., a. spin. ant. et post., plexus ven. vertebr. int.	canalis vertebralis
17.	for. jugulare	n. glossopharyngeus, n. vagus, n. accessorius, a. meningeus post., v. jugularis int.	scala post.
18.	canalis n. hypoglossi	n. hypoglossus	scala post.
19.	can. condylaris	emissarium condylare	scala post.
20.	for. mastoideum	emissarium mastoideum	scala post.
21.	meatus acusticus ext.	hang	dobüreg (membrana tympani)

A foramen magnumtól kétoldalt látjuk a két kitaposott cipőre emlékeztető alakú *condylus occipitalis*.

Mindegyiktől hátrafelé bemélyedés, a fossa condylaris van, melybe a *canalis condylaris* nyílik. A condylustól laterálra találjuk a már említett *canalis n. hypoglossi*. A condylusoktól előre helyezkedik el a *tuberculum pharyngeum*, mely a garat (pharynx) tetején található.

Az **os temporale** (halántékcson) mind a négy fő része megtalálható a külső koponyalapon. A tájékozódás megkönnyítésére röviden leírjuk ezen részeket. Az egyesrészek elkülönítésének elsősorban fejlődéstani okai vannak.

1. A **pars petrosa-mastoidea** a csont legvaskosabb része. Célszerűen úgy képzelhetjük el, hogy egy háromszög alapú gúla alakú éket (ez a *pars petrosa*, vagy *pyramis*) a fülünk mögött ferdén előre beleverünk a koponyába. Az ékből egy lekerekített dudor marad kint, a *processus mastoideus*, ami a fülünk mögött jól kitapintható.

A *pars petrosa*, testünk legkeményebb csontrésze a mechanikailag érzékeny halló-egyensúlyozó szervünket foglalja magában. Három felszíne közül egy a scala media felé (facies anterior), egy a scala posterior felé (facies posterior) és egy a külső koponyaalap felé (facies inferior) tekint. Az első két rész részleteit a belső koponyaalapnál leírtuk. Az alsó felszín hátsó-mediális részén látható a már megismert *foramen jugulare*. Ettől laterál felé egy nagy kerek árok van a *fossa jugularis*, melyben a vagus egy dúca ül. Az árok oldalán kis csatorna indul a *canaliculus mastoideus*, mely a vagus egyetlen bőrgátát (r. *auricularis*) vezeti a *fissura tympanomastoidea* felé. A fossa jugularis előtt egy kisebb, háromszög alakú árok található, a fossula petrosa a glossopharyngeus egyik dúcának fészke. Az árok mélyéről kis csatorna, a *canaliculus tympanicus* indul, mely a glossopharyngeus ágát (n. *tympanicus*) vezeti a dobüregbe (ld. még scala media). A fossula petrosa előtt apró nyílás, az *apertura externa aqueductus vestibuli* mely a belsőfül egyik folyadékterének elvezetője. Ezekből laterál felé egy nagy nyílás, a bajonett alakú canalis caroticus alsó nyílása található. A csatorna oldalán számos apró nyílás (*canaliculi caroticotympanici*) vezet sympaticus rostokat a dobüregbe, melyek később a n. petrosus spf. minorhoz csatlakoznak. A pars petrosa alsó felszínének laterális szélén nyílik a *canalis musculotubarius*, mely egy kis izmot (m. tensor tympani) és a fülkürtöt (tuba auditiva) tartalmazza).

A *processus mastoideus* a dobüreggel összeköttetésben álló szivacsos szerkezetű csontdarab, a m. sternocleidomastoideus eredési helye. Tőle mediálisan egy keskeny barázda (sulcus a. occipitalis) és egy szélesebb árok (fossa digastrica) található. Előtte a processus styloideus mellett egy csatorna, a *canalis facialis* nyílása, míg a a pars tympanica felőli szélén a már említett keskeny rés, a *fissura tympanomastoidea* látható.

2. A **pars squamosa** a csont elülső-laterális részét foglalja el. Széles, pikkelyszerű része (*squama*) a fossa temporális nagy részét alkotja. Ennek alsó részén egy előremutató nyúlvány, a processus zygomaticus található, az ennek tövében lévő árok, a *fossa mandibularis*, az art. temporomandibularis vápája, melyet előről a *tuberculum articulare* határol. Az árok és a pars tympanicaközé egy keskeny csont-tövis nyúlik a *crista tegmentalis*, mely a pars petrosa része. Ennek két oldalán lévő keskeny rést *fissura sphenopetrosanak*, illetve *fissura petrotympanicának* nevezzük. Az utóbbin lép ki a chorda tympani nevű ízérző és vegetatív rostokat tartalmazó ideg.

3. A **pars tympanica** egy meggörbített négyzet alakú csontlemez a processus mastoideus és a fossa mandibularis között, mely a külső hallójárat elülső és alsó falát alkotja.

4. A **pars hyoidea** a pars tympanica medialis oldalán kinyúló változó hosszúságú csonttövis.

Az os temorale előtt a koponyaalapot az **os sphenoidale** részei alkotják: a *processus pterygoideus* és az ala major *facies temporalisa* és *facies infratemporalisa*. A két uróbbi a *crista infratemporalis* választja el egymástól. Ezen a vidéken láthatjuk még a scala mediánál megismert *foramen lecerumot*, a *fissura sphenopetrosa-t*, a *foramen ovale* és a *foramen spinosumot*. A processus pterygoideusok (röpnúlványok) két lemeze között van a *fossa pterygoidea*, és tövét egyenesen előre fúrja át a fossa pterygopalatinába vezető *canalis pterygoideus*. Szintén a fossa pterygopalatinába lehet jutni a processus pterygoideusok elülső éle és a maxilla teste között található függőleges résen, a *fissura pterygomaxillárison* keresztül. A két processus pterygoideus mediális lemeze közötti nyílás az orrüregek hátsó kijáratai a choanák, melyeket a vomer választ ketté.

II. Arckoponya

Az arckoponyán öt területet, üreget különítünk el.

A. Orbita

Az orbita egy négyzet alapú gúla alakú üreg. Alapját az aditus orbitae képzí, csúcsa a canalis opticusra mutat. Tengelye hátrafelé a sagittalistól 23 fokkal mediál felé eltér, így a két orbita tengelye hátrafelé konvergál.

Bemenete (aditus orbitae): széleit - margines supraorbitalis et infraorbitalis - az os frontale, os zygomaticum és a processus frontalis maxillae alkotja.

Tetejének alkotásában a pars orbitalis ossis frontalis és az ala minor ossis sphenoidalis alsó felszínei vesznek részt.

Oldalfalát az os sphenoidale (facies orbitalis alae majoris) valamint a facies orbitalis ossis zygomatici képzik.

Alsó falát a maxilla testének felső felszíne, elől a processus orbitalis ossis zygomatici és hátul-medialisan kis területen a *processus orbitalis ossis palatini* alkotja.

Az orbita nyílásai			
	nyílás	átmenő képletek	hová vezet
1.	aditus orbitae	a. palpebralis, n. supranasalis, n. infranasalis	arc
2.	canalis opticus	n. opticus (n.II), a. ophthalmica	scala anterior
3.	foramen (incisura) frontale	r. med. a+n. frontalis, (a+n. frontalis),	homlok
4.	foramen (inc.) supraorbitale	r. lat. a+n. frontalis (= a+n. supraorbitalis)	homlok
5.	for. ethmoid. ant.	a. et n. ethmoidalis ant	scala anterior (-> orrüreg)
6.	for. ethmoid. post.	a. et n. ethmoidalis post	cellulae ethmoidales
7.	fissura orbit. sup.	n. oculomotorius (n.III), n. trochlearis (n.IV), n. abducens (n.VI), n. ophthalmicus (n.V/1), v. ophthalmica sup.	scala media
8.	fissura orbit. inf.	a. et n. infraorbit., n. zygomaticus, v. ophthalmica inf.,	fossa infratemporalis fossa pterygopalatina
9.	for. zygomaticoorbitale	n. zygomaticus	fossa infratemporalis (for. zygomaticotempore), arc (for. zygomaticofacale)
10.	can. nasolacrimalis	ductus nasolacr.	meatus nasi inf.
11.	for. infraorbitale	a. et n. infraorb.	arc (fossa canina)

Mediális falát legelől a processus frontalis maxillae, az os lacrimale, hátrébb pedig a lamina orbitalis (*papyracea*) ossis ethmoidalis és a corpus ossis sphenoidalis hozza létre.

Nyílásai közül az os frontalén keressük meg a mediálisabb *foramen frontalet* és a laterálisabb *foramen supraorbitalet*. Ezen két nyílás rendkívül változatos: lehet lyuk (foramen...) vagy csupán bemetszés (incisura...) a margo superioron, sőt teljesen hiányozhatnak is. Hátsó falán látjuk a *fissurae orbitalis superiori et inferiori*. A *canalis opticus* ettől mediálisan halad. A lamina orbitalis ossis ethmoidalis és az os frontale között egymás mögött két nyílás található: a *foramen ethmoidale anterius* és a *posterius*. Felül laterálisan a könnyimirigy okoz árkot, a *fossa glandulae lacrimalist*, mediálisan pedig közvetlenül az orbitalis szél mögött a *cristae lacrimalis anterior et posterior* által közrefogott hosszúkas *fossa sacci lacrimalist* találjuk, amely lefelé a *canalis nasolacrimalisba* folytatódik. Az alsó falon a *sulcus infraorbitalist* keressük meg, melynek folytatása a *canalis infraorbitalis*. A csatorna az arcra, a *fossa caninába* nyílik a *foramen infraorbitaléval*. Az os zygomaticum facies orbitalisán helyezkedik el a *foramen zygomaticoorbitale*. Az ezzel a nyílással kezdődő járat Y alakban elágazva nyílik a fossa infratemporalisban (*foramen zygomaticotempore*) és az os zygomaticum arc felszínén (*foramen zygomaticofaciale*).

B. Cavum nasi osseum

A kétoldali orrüreget, mely négyoldalú, elől és hátul nyitott téglatesthez hasonlít, a középsíkban fekvő *septum nasi osseum* választja el egymástól.

Falai:

Elülső falát az apertura piriformis és az os nasale alkotják. Az apertura piriformis az os nasale alsó éle, az incisura nasalis maxillae, alul pedig a spina nasalis anterior által határolt körte alakú nyílás.

Tetejét az os nasalék illetve a spina nasalis ossis frontalis, hátrébb a lamina cribrosa ossis ethmoidalis és a corpus ossis sphenoidalis képezi.

Hátsó falát a choanák, és felette az os sphenoidale teste alkotja. A choanákat medialisan a vomer, felül a corpus ossis sphenoidalis, oldalt a lamina medialis processus pterygoidei ossis sphenoidalis, alul a lamina horizontalis ossis palatini határolja.

Alsó falát a kemény szájpad képzí, mely a *proc. palatinus maxillae*-ből és a *lamina horizontalis ossis palatini*-ből áll..

Mediális falát, amely tulajdonképpen a septum nasi osseum, felül és elől a lamina perpendicularis ossis ethmoidalis, alul és hátul pedig a vomer alkotja. A két csontlemez előre felé nyitott szögébe illeszkedik a septum cartilagineum.

Oldalfala a legbonyolultabb. Létrehozásában a corpus et processus frontalis maxillae, az os lacrimale, majd az os ethmoidale, a lamina perpendicularis et processus orbitalis ossis palatini, leghátul pedig a lamina medialis processus pterygoidei vesznek részt. A laterális falon három orrkagyló emelkedik ki. Ezek közül csak az alsó, a concha nasalis inferior önálló csont.

Az orrüreget négy orrjáratra (*meatus nasi*) tagoljuk. Ezek közül három (meatus nasi superior, medius et inferior) a megfelelő orrkagylók alatt van. A meatus nasi communis a kagylók mediális felszíne és az orrsövény között helyezkedik el.

A *meatus nasi superiorban* az apertura cellularum posteriorum sinus ethmoidalist találjuk.

A *meatus nasi mediusban* keressük meg a hiatus semilunarist, melyet előlről a processus uncinatus, hátulról a bulla ethmoidalis határol. Ez a sinus maxillaris nyílása, de ide torkollik be a sinus frontalis is infundibulum révén. Ezenkívül itt látható az apertura cellularum anteriorum et mediarum.

A *meatus nasi inferiorba* nyílik a canalis nasolacrimalis.

A *meatus nasi communis* nyílásai:

1. lamina cribrosa - a scala anteriorba vezet
2. apertura sinus sphenoidalis, ami a recessus sphenoeethmoidalisba (a felső orrkagyló és a corpus ossis

sphenoidalis teste közötti zug) nyílik

3. choanák (a garatba vezetik a levegőt)
4. canalis incisivus (benne a. et n. ethmoidalis ant. végága ill. a rr. nasales post.)
5. apertura piriformis (az orrüregek bemenete)
6. foramen sphenopalatinum (benne az a. sphenopalatina és a nn. nasales posteriores)
7. foramen nasale - az os nasalen keresztül kis ideg és ér (r. nasalis ext. a/n ethmoidalis ant.) jut ki.

C, Cavum oris

Csak a felső és részben az oldalsó fala csontos, egyébként lágyrészek határolják.

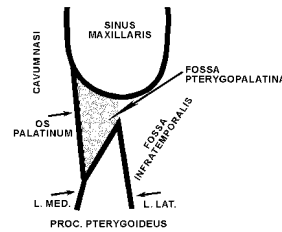
Felül a palatum osseum, vagyis a maxilla processus palatinusa és a lamina horizontalis ossis palatini, *elöl és oldalt* pedig a processus alveolaris maxillae és a felső fogsor, valamint a mandibula és az alsó fogsor határolja.

A kemény szájpadon közepén a *sutura mediana* látszik, mellette kiemelkedő dudor, a *torus palatinus* található. Elöl közepén az orrüregbe vezető *canalis incisivus*, hátul kétoldalt a *foramina palatina minora et majus* figyelhetők meg, melyek a fossa pterygopalatinába vezetnek.

D, Fossa pterygopalatina

Az arckoponya központi elhelyezkedésű ürege. Nyílásain keresztül az arckoponya és agykoponya valamennyi területével összeköttetésben áll.

A fossa pterygopalatina csúcására állított háromszög alapú gúla alakú. Felfelé tekintő alapját az os sphenoidale teste alkotja, *előlről* a maxilla testének hátsó felszíne, *laterál felől* a processus pterygoideus mediális lemeze, *belülről* pedig a lamina perpendicularis ossis palatini határolja. Szerepe hármas: (1) a n. maxillaris és (2) az a. maxillaris itt oszlik ágaira és (3) egy számos mirigy elválasztását vezérlő idegdúc, a ganglion sphenopalatinum helyezkedik benne el.



2. ÁBRA A fossa pterygopalatina metszete

Összeköttetései a következők:

1. foramen rotundum - scala mediával. Itt lép be a n. maxillaris.
2. canalis pterygoideus - basis cranii externával. Itt lép be a ggl. sphenopalatinumot vezérlő n. petrosus spf. major.
3. fissura pterygomaxillaris - fossa infratemporalisszal. Itt lép be az a. maxillaris és ki a nn. alveolares sup. post.
4. foramen sphenopalatinum - meatus nasi communisszal. Kijárat az orrüregbe - a. sphenopalatina, r. nasales posteriores (=n. sphenopalatinus)
5. fissura orbitalis inferior. Az orbitába mennek rajta keresztül a a+n infraorbitalis és a n. zygomaticus (a fossa pterygopalatinából) és a v. ophthalmica inf. (a fossa infratemporalisban lévő plexus pterygoideusba).
6. canalis palatinus major et minores. A n. palatinus major et nn. palatini minores és az a. palatina descendens lépnek át a szájüregbe

E, Fossa temporalis et infratemporalis

A fossa temporalis a koponya oldalán, az arcus zygomaticus feletti területen helyezkedik el. Az árkot élően a m. temporalis tölti ki. Az os sphenoidale ala majorjának facies temporalisa és a squama ossis temporalis alkotja.

A fossa infratemporalis a fossa temporalis alatt helyezkedik el. Tőle a crista infratemporalis választja el. Felülről az os sphenoidale ala majorjának alsó felszíne (facies infratemporalis) és az os tempoale pars

squamosájának alsó felszíne (a fossa mandibularissal); előről a maxilla teste és medial felől a processus pterygoideus lateralis lemeze, hátulról a pars tympanica ossis temporalis határolja. Oldalfelé és lefelé nyitott.

Nyílásai:

1. fissura orbitalis inferior
2. fissura pterygomaxillaris
3. foramen ovale
4. foramen spinosum
5. foramen zygomaticotemporale
6. Fissura petro-tympanica és petro-squamosa

Valamennyi nyílásról és tartalmukról már megemlékeztünk.

III. Mandibula és az art. temporomandibularis

A. Mandibula

Az állkapocscsont ívelt, felülnézetben patkó alakú csont, melynek nagy százalékát *tömött csontállomány* alkotja. Az előrenéző *corpus mandibulae* körülbelül 120 fokban felfelé megtörik és a *ramus mandibulae*-ba megy át. A testet alsó *basisra* és felső *pars alveolarisra* osztjuk.

A *pars alveolaris mandibulae* tartalmazza a fogmedreket (*alveoli*), melyeket egymástól a *septa interalveolaria* választanak el. A többgyökerű fogak alveolusán belül *septa interradicularia* határolják el egymástól a gyökereket.

A mandibula külső felszínén elől a *protuberantia mentalis*, ettől kétoldalt a *tuberculum mentale* látszik. A kétoldali *foramen mentale* a tuberculum mentalektől laterálra helyezkedik el. A ramus és a corpus határán indul és ferdén felülről lefelé-előre halad a *linea obliqua*.

A test belső oldalán elől közepén a *spina mentalis*, tőle laterálra lent a *fossa digastrica*, feljebb pedig a *fovea sublingualis* figyelhető meg. A *linea mylohyoidea* a fogmedri széllel párhuzamosan húzódik a ramustól előre felé. A test és a ramus mandibulae határán a *tuberositas pterygoidea*t kell megkeresnünk.

A ramus mandibulae feltűnő képletei elől a *processus coronoideus*, hátul pedig a *processus condylaris*. Ezek között az *incisura mandibulae* figyelendő meg. A processus condylaris eredésénél van a *collum mandibulae*. A processus condylarison van a *caput mandibulae*, ezalatt pedig a *fovea pterygoidea*. A külfelzínén a *tuberositas masseterica* tűnik fel.

A belső felszínén látszik a *foramen mandibulae*-val kezdődő *canalis mandibulae*. A nyílásnál kis csonttüske, a *lingula mandibulae* helyezkedik el.

A *fossa sublingualis* a glandula sublingualis benyomata. A *foramen mandibulae*-n a n. mandibularis ága, a n. alveolaris inferior lép be, mely a fogak beidegzése után (rr. dentales) végágával a *foramen mentale*n lép elő és érzően ellátja az alsó ajkat és az áll bőrét (n. mentalis). Az a. maxillarisból eredő a. alveolaris inferior hasonló utat befutva a. mentalisként végződik.

A mandibula az első zsigerívi porc alsó nyúlánya, a *Meckel-féle porc* köré csontosodik. A porc a fejlődés során eltűnik, helyén a *canalis mandibulae* marad.

B. Art. temporomandibularis

A két állkapocsízület a koponya egyetlen pár valódi ízülete. Az ízületi *fejet* a caput mandibulae alkotja. Az *ízüváp*a képzésében a fossa mandibularis és a tuberculum articulare vesz részt. Az ízfelszíneket rostporc borítja. Az ízületi üreget *discus articularis* osztja két részre.

Laterálisan az ízület subcutan helyezkedik el, tőle mediálra a *spina ossis sphenoidalis* és a *foramen spinosum* található. Hátul az ékcsont *processus pterygoideus*ának laterális lemezével, elől pedig a *glandula*

parotisszal, a n. auriculotemporalisszal és az a. temporalis superficialisszal kerül kapcsolatba.

Az ízületi tok meglehetősen laza. A tuberculum articularén és a fissura petrotympanicán ered, a két pont között a fossa mandibularis szélein húzódik. Lejjebb a mandibula nyakából is körülölel egy darabot.

A discus articularis (az ízület járulékos alkotórésze) széle a tokkal összenőtt, elől pedig a m. pterygoideus lateralis inánál van lehorgonyozva.

Szalagjai közül a lig. temporomandibulare (laterale) az os temporale processus zygomaticusáról ered és a mandibula nyakán, laterálisan tapad. A lig. sphenomandibulare az ízület mediális oldalán elhelyezkedő vékony köteg. A malleus (kalapács) nevű dobüregi hallócsontocskáról, a fissura petrotympanica széléről és a spina ossis sphenoidalisról eredve a lingula mandibulae-ig húzódik. A szalag a már említett első kopolyúívi Meckel-porc felső részéből fejlődik. Ennek inkább fejlődéstani, mint mechanikai jelentősége van. A harmadik szalag, a lig. stylomandibulare a processus styloideus és a ramus mandibulae hátsó éle között helyezkedik el.

Innervációjáért a n. auriculotemporalis ágai és a n. temporalis profundus felelős.

Vérrellátása: az a. carotis externa két végága, az a. temporalis spfc. és az a. maxillaris közvetlen ágai hálózák be.

Izomeredések- és tapadások a mandibulán		
Terület	Izom	Az izom "másik vége"
1. proc. coronoideus	m. temporalis	fossa et fascia temporalis
2. tuberositas masseterica	m. masseter	arcus zygomaticus
3. tuberositas pterygoidea	m. pterygoideus med.	fossa pterygoidea
4. fovea pterygoidea	m. pterygoideus lat.	proc. pterygoideus lat. lemeze
5. jugum alveolare (metszőfogaknál)	m. orbicularis oris	bőr
6. protub. mentalis	m. mentalis	bőr
7. basis mandibulae	platysma	bőr
8. tub. mentale	m. depr. anguli oris, m. depressor labii inf.	bőr
9. proc. alveolaris (hátsó széle)	m. buccinator	bőr
10. linea mylohyoidea	m. mylohyoideus	os hyoideum
11. fossa digastrica	m. digastricus (venter anterior)	os hyoideum
12. spina mentalis	m. geniohyoideus, m. genioglossus	os hyoideum, nyelv

Az ízület mozgásai rendkívül sokirányúak, ám korlátozottak, így korlátozott szabad ízületnek tekintjük.

Három fő mozgást különítünk el, amelyek azonban csak két fő síkban mennek végbe:

1. A száj nyitása-zárása a sagittális,
2. az állkapocs előretolása a horizontális,
3. a mandibula oldalmozgásai (örlőmozgás) szintén a horizontális síkban zajlanak le.

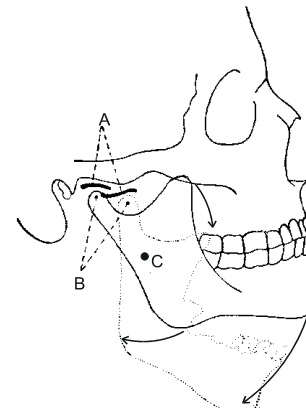
A száj nyitásának-zárásának tengelye a kétoldali foramen mandibulae-t összekötő haránttengely. Emiatt a száj nyitásakor az állcsúcs lefelé, ugyanakkor a caput mandibulae előrefelé mozdul el. Ennek oka, hogy a ramus mandibulae hátsó éle nyugalmi helyzetben a külső hallójárat falához ér és emiatt nem tud hátrafelé elmozdulni

ami a szájnyitáshoz szükséges lenne akkor, ha a tengely a caput mandibulae-n menne át. A mozgás során a foramen mandubulae környéke mozdul el legkevésbé. Ennek következtében a foramen mandibulae-n belépő ideg- és érkepletek vongálása az ízület mozgásai során minimális.

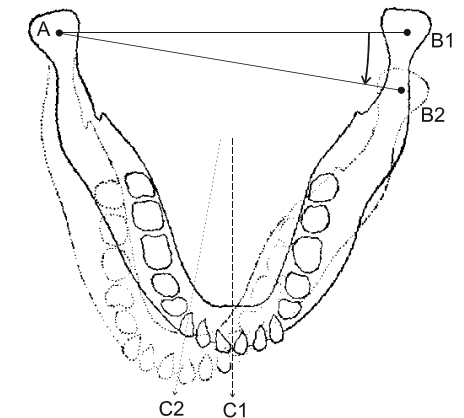
A szájnyitás során a caput mandibulae ívmozgásban előre haladva s a discus articularist maga előtt tolva felcsúszik a tuberculum articularera, aminek csak a szalagkészülék és a lágyrészek megfeszülése szab gátat. Eszerint a caput mandibulae csak zárt fogsornál fekszik a fossa mandibulae-ban. (lásd 3. ábra)

Az állkapocs előretolása során a caput mandibulae a discusszal együtt felcsúszik a tuberculum articularéra. A mozdulatot relative ritkán használjuk.

A mandibula oldalirányú elmozdulásakor (örlőmozgás) a kétoldali ízület egyidejűleg mozog, de a jobb és bal ízületben eltérő jellegű mozgások mennek végbe. Azon az oldalon, amely felé az állkapocs kimozdul, a



3. ÁBRA Az állkapocs mozgása szájnyitás és zárás alkalmával. (A=discus articularis mozgása, B=caput mandibulae elmozdulása, C=mozgástengely).



4. ÁBRA Az állkapocs oldalmozgása (örlőmozgás). A=mozgástengely, B1-B2 az ellenoldali caput mandibulae és C1-C2 az állcsúcs elmozdulása

caput mandibulae a fossa mandibularisban forgómozgást végez a fejen áthaladó függőleges tengely körül (4. ábra "A"). Ezalatt a másik oldali caput mandibulae a discussal együtt előre mozdul (4. ábra "B"), felcsúszik a tuberculum articularéra. Ha (látszólag) folyamatosan visszük át állcsúcsunkat mondjuk a jobb oldalról a balra, először a mandibula jobb feje végez forgó mozgást és a bal hátracsúszik. Abban a pillanatban, amikor az állcsúcs áthalad a középvonalon a két fej szerepe felcserélődik; a bal kezd forgó mozgást végezni és a jobb fog előre csúszni. Rágáskor e mozgás kétoldali váltakozása adja az örlőmozgást, amelyhez a fogak változó intenzitású összezárása is adódik. Az örlőmozgás azon az oldalon az erősebb, ahol a caput mandibulae éppen forog.

A fogsorok zárását a m. temporalisok, a m. masseterok és a m. pterygoideus medialisok együttes összehúzása eredményezi. Ez igen erős, többszáz kilopond erejű. A száj nyitásának feltételét a m. pterygoideus laterálisok teremtik meg a caput mandibulaek előre húzásával, magát a száj nyitását a nyelvcsont feletti izmok (m. mylohyoideus, m. geniohyoideus és a m. digastricus venter anteriorja végzi, miközben a nyelvcsont alatti izmok rögzítik a nyelvcsontot.

A mandibula retraktióját (hátrahúzását) a m. temporalis hátsó rostjai végzik, előrehúzásáért (protrusio) a m. pterygoideus lateralis felelős.

Az oldalirányú mozgást az azonos oldali (ipsilateralis) m. temporalis alsó rostjai (a mandibula fejét hátra fixálják), valamint az ellenoldali (contralateralis) m. pterygoideus lateralis (előre húzza a mandibula fejét) végzik.