UiO : Det odontologiske fakultet
Universitetet i Oslo

Skriftlig eksamen, OD2200 – Kraniofacial anatomi og fysiologi
Dato: 18. juni 2024
Varighet: kl. 09.00-13.00
Sted: Silurveien

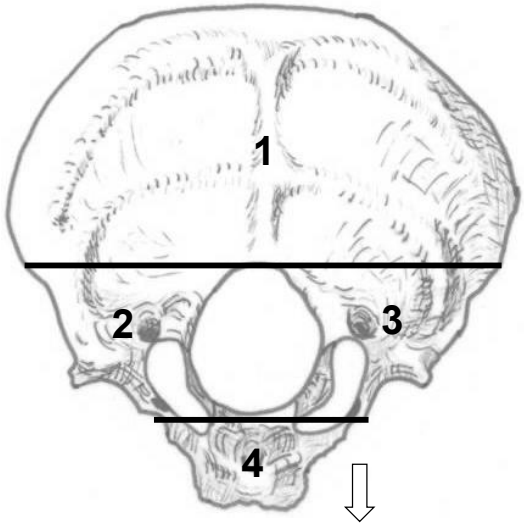
Eksamensoppgaver
Modul 2, Blokk 3
Kull H-22

SENSORVEILEDNING

Oppgave 1

a) Beskriv *os occipitale* og angi artikulerende knokler.

Det forventes at studentene gir en detaljert beskrivelse av bakhodebenet, os occipitale. Forhåpentligvis starter de med å angi hovedinndelingen, for deretter å beskrive strukturene som befinner seg på de ulike delene av knokkelen. Det ansees ikke som en god besvarelse å bare ramse opp navnene/strukturene uten å si hvor de er. Studentene bør gi et inntrykk av at de har forstått hvordan dette ser ut og henger sammen. Det kreves ikke at de nevner alle strukturer som går gjennom for eksempel ulike hull, eller alle muskler som fester eller har utspring fra ulike strukturer. Det vil likevel være naturlig for mange å nevne, og må bare ansees som positivt for den helhetlige besvarelsen. Os occipitale artikulerer med følgende knokler: atlas, os parietale dextrum og sinistrum, os temporale dextrum og sinistrum, os sphenoidale.



Os occipitale deles inn i 4 deler:

1: Squama occipitalis (=pars squamosa)

2 & 3: Partes laterales

4: Pars basilaris

OS OCCIPITALE (bakhodebenet; krum, flat knokkel med stort hull i fremre del)
Foramen magnum (stort hull for ryggmargen m/hinner, aa. vertebrales, spinale røtter av nn. accessorii).

I. Pars basilaris er den del av os occipitale som ligger foran foramen magnum.
Tuberculum pharyngeum (liten knute sentralt på ytre flate, feste for raphe pharyngis)

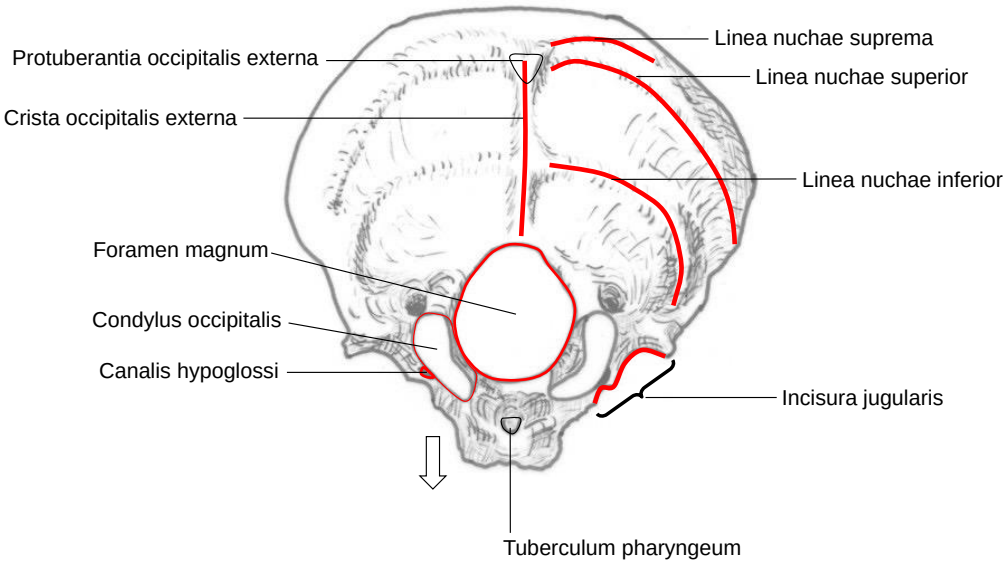
II. Partes laterales er de delene av os occipitale som ligger til siden for foramen magnum.
Condylus occipitalis (leddknute på den utvendige flate til side for foramen magnum, artikulerer med atlas)
Canalis hypoglossi (kanal som gjennomborer roten av condylus occipitalis, for n. hypoglossus)
Incisura jugularis (stort, todelt hakk lateralt for condylus occipitalis som sammen med tilsvarende hakk på os temporale danner et hull, **foramen jugulare**; gjennom dette går n. glossopharyngeus, n. vagus, n. accessorius i fremre del, v. jugularis interna, a. meningea posterior i bakre del)

III. Squama occipitalis = pars squamosa er den skjellformede delen som er beliggende bak foramen magnum.

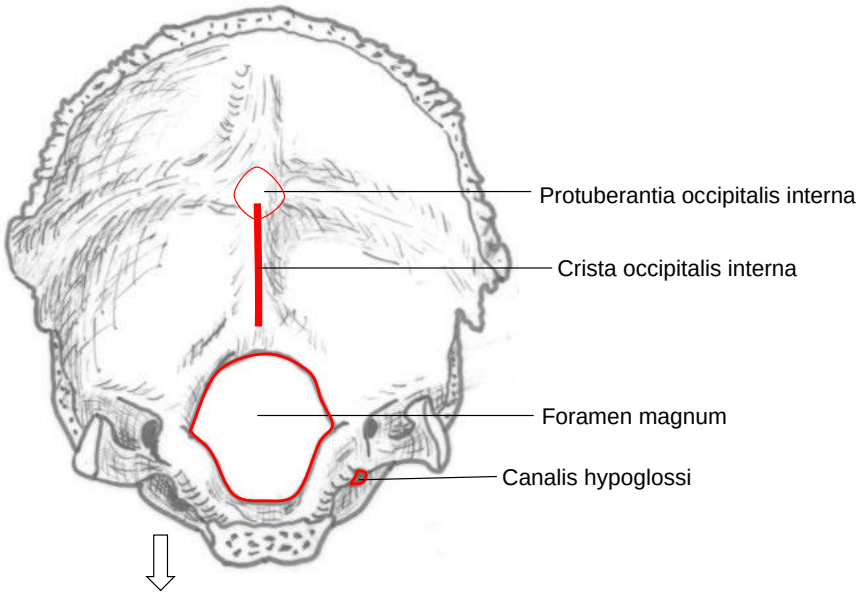
Utvendig flate:
Crista occipitalis externa (midtstilt benkam, utspring for ligamentum nuchae)
Protuberantia occipitalis externa (knute øverst på crista occipitalis externa, utspring for m. trapezius)
Linea nuchae inferior (buet linje fra crista occipitalis externa)
Linea nuchae superior (buet linje fra protuberantia occipitalis externa, utspring for m. trapezius (medialt), feste for m.sternocleidomastoidesus og m. splenius capitis (lateralt))
Linea nuchae suprema (svak, buet linje over linea nuchae superior, utspring for m. epicranius, venter occipitalis)

Innvendig flate:
Crista occipitalis interna (midtstilt benkam, feste for falx cerebri)
Protuberantia occipitalis interna (knute på crista occipitalis interna omtrent i nivå med protuberantia occipitalis externa)

Os occipitale – ytre flate



Os occipitale – indre flate



b) Nevn de 7 knoklene som utgjør nesehulens sidevegg.

Os nasale

Maxilla

Os lacrimale

Concha nasalis inferior

Os ethmoidale

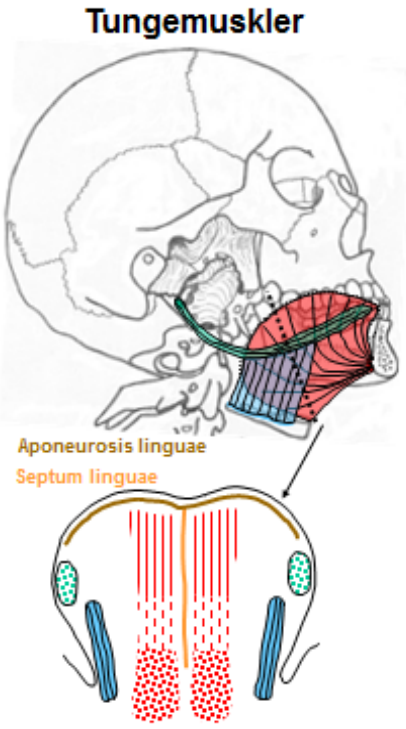
Os palatinum

Os sphenoidale

Oppgave 2

a) Beskriv *tungemuskler*; utspring, feste, forløp, funksjon og innervasjon.

Det forventes at studentene gir en systematisk beskrivelse av både tungens ytre og indre muskler.



Ytre:

M. genioglossus

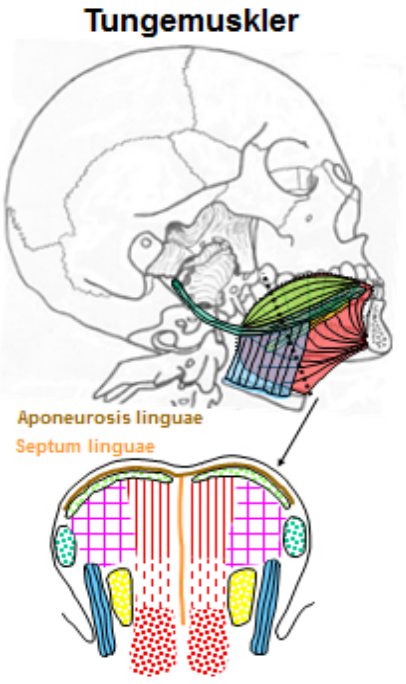
Utspring: Spina mentalis
Feste: Tungens bindevev
Forløp: Vifteformet bakover/oppover
Funksjon: Drar tungen fremover og noe nedover

M. styloglossus

Utspring: Processus styloideus
Feste: Tungens bindevev
Forløp: Nedover, fremover, noe medialt, langs tungens side til tungespissen
Funksjon: Drar tungen oppover og bakover

M. hyoglossus

Utspring: Tungebenet (cornu majus og laterale del av corpus)
Feste: Tungens bindevev
Forløp: Oppover, noe fremover
Funksjon: Drar tungen nedover og noe bakover



Indre:

M. longitudinalis linguae superior

Utspring: Tungens bindevev
Feste: Tungens bindevev
Forløp: Longitudinelt, bred langs tungeryggen
Funksjon: Forkorter tungen

M. longitudinalis linguae inferior

Utspring: Tungens bindevev
Feste: Tungens bindevev
Forløp: Longitudinelt, mellom m. genioglossus og m. hyoglossus
Funksjon: Forkorter tungen

M. transversus linguae

Utspring: Tungens bindevev
Feste: Tungens bindevev
Forløp: Horisontalt, på tvers
Funksjon: Gjør tungen smal fra side til side

M. verticalis linguae

Utspring: Tungens bindevev
Feste: Tungens bindevev
Forløp: Vertikalt, særlig lateralt og ved tungespissen
Funksjon: Gjør tungen flat

Innervasjon alle muskler: N.hypoglossus (XII)

b) Beskriv *n. lingualis*; grener, forløp, innervasjonsområder og fiberkomponenter.

N. lingualis (C8) Avgår fra bakre hovedstamme. Løper i en bue nedover-fremover, først medialt for nedre buk av m. pterygoideus lateralis, deretter lateralt for m. pterygoideus medialis, mellom denne muskelen og ramus mandibulae. Passerer under det mandibulære utspringet til øvre svelgkonstriktor og kommer inn i regio sublingualis, passerer nær slimhinnen like lingualt for bakerste molar, krysser under ductus submandibularis for til slutt å svinge opp og inn i fremre del av tungen lateralt fra.

Rr. isthmi faucium (C8a) Avgår ved fremre rand av m. pterygoideus medialis like bak raphe pterygomandibularis. Trenger gjennom pars buccopharyngea av øvre svelgkonstriktor [*Tonsilla palatina, ganebuene, bakre del av gingiva i underkjeven*]

Rr. ganglionares (C8b) Korte grener til ganglion submandibulare (G4) som ligger like under nerven på lateralflaten av m. hyoglossus og over bakre del av m. mylohyoideus. Fibrene er sekromotoriske fra 7. hjernenerve, n. facialis, (via chorda tympani).

N. sublingualis (C8c) Avgår ved fremre rand av m. hyoglossus. Løper fremover i regio sublingualis lateralt for glandula sublingualis [*Regio sublingualis, gingiva lingualt i underkjeven*]

Rr. linguales (C8d) Endegrenene som svinger opp og inn i tungen på lateralflaten av m. genioglossus [*Slimhinnen på tungens fremre 2/3*]

Fiberkomponenter:

- Somatisk afferente (berøring, smerte og temperatur) tilhørende n.trigeminus (V).
- Visceral afferente (smak) og visceral efferente (sekromotorisk) tilhørende n.facialis (VII).

Oppgave 3

Beskriv *a. facialis*; grener, forløp og forsyningsområder.

A. facialis (C) Avgår like over cornu majus ossis hyoidei. Kan ha felles avgang med a. lingualis (***truncus linguofacialis***). Løper i en oppover konveks bue, lateralt for m. constrictor pharyngis medius, medialt for m. digastricus venter posterior og m. stylohyoideus. Buens toppunkt ligger medialt for ramus mandibulae og m. pterygoideus medialis, lateralt for m. constrictor pharyngis superior like ved tonsilla palatina. Svinger lateralt rundt øvre kant av m. stylohyoideus og løper nedover-fremover i nær relasjon til glandula submandibularis. Svinger så rundt undre rand av mandibula ved fremre kant av m. masster og fortsetter med et snodd forløp oppover i ansiktet under platysma, m. risorius og m. zygomaticus major, over/under/gjennom m. levator labii superioris og i m. levator labii superioris alaeque nasi. Avgir mange ubenevnte grener. Den ender ved mediale øyevinkel.

A. palatina ascendens (C1) Avgår dypt for m. digastricus venter posterior. Løper oppover mellom m. styloglossus og m. stylopharyngeus og langs pharynxveggen. Bøyer over øvre kant av m. constrictor pharyngis superior og følger m. levator veli palatini til bløte gane [*Pharynxveggen, m. constrictor pharyngis superior, tonsilla palatina, tuba auditoria, bløte gane m/muskler*]

R. tonsillaris (C2) Avgår fra det høyeste punktet på buen medialt for ramus mandibulae. Trenger gjennom m. constrictor pharyngis superior og går til tonsilla palatina [*Tonsilla palatina, radix linguae, m. palatoglossus, m. palatopharyngeus*]

Rr. glandulares (C3) Avgår i det arterien passerer glandula submandibularis [*Glandula submandibularis, tilliggende muskler og hud*]

A. submentalis (C4) Avgår ved undre rand av mandibula. Løper fremover på undersiden av m. mylohyoideus medialt for fremre, nedre del av glandula submandibularis, videre fremover-medialt på oversiden av m. digastricus venter anterior inn i regio submentalis og til haken [*Strukturer i området, bl. a. glandula submandibularis, glandula sublingualis, m. mylohyoideus og m. digastricus venter anterior*]

A. labialis inferior (C5) Avgår litt nedenfor angulus oris. Løper fremover under m. depressor anguli oris inn i underleppen hvor den ligger nær prolabiet på slimhinnesiden av m. orbicularis oris. Kan være dobbel [*Underleppen m/mimiske muskler, tilgrensende gingiva og vestibulum oris facialt i underkjeven*]

A. labialis superior (C6) Avgår i høyde med munnviken. Løper fremover dypt for m. zygomaticus major og inn i overleppen hvor den ligger nær prolabiet på slimhinnesiden av m. orbicularis oris [*Overleppen m/mimiske musklere, tilgrensende gingiva og vestibulum oris facialt i overkjeven, nedre del av ytre nese*]

R. lateralis nasi (C7) Avgår lateralt for nesen. Løper fremover til nesen [*Ytre nese m/mimiske muskler*]

A. angularis (C8) Sluttdelen ender ved mediale øyevinkel [*Strukturer i området bl.a. mimiske muskler*]

Oppgave 4

Beskriv dentinogenesen.

Dentindannelsen starter sent i klokkestadium og varer gjennom krone stadiet, mens rotdentin fortsetter å dannes også etter at tannen har brutt frem. Cellene som er ansvarlig for dentinogenesen heter odontoblaster, og de differensieres fra ektomesenchymale celler i tannpapillen.

Odontoblastene produserer en organisk matriks som etter hvert mineraliseres. Før dentinogenesen starter, er cellene i indre dental epitel kort sylindriske og deler seg med stor hastighet for at tannanlegget skal vokse. I dette øyeblikk er disse cellene slikt fra tannpapillen med basallamina og en cellefri sone. Videre skjer dette: 1. Ektomesenchymale celler er udifferensierte små celler med lite cytoplasma 2. Celledelingen i indre dental epitel stopper, disse cellene blir mer sylindriske, og deres kjerne vandrer bort fra tannpapillen 3. Da vil disse cellene påvirke ektomesenchymale celler til å utvikle seg til odontoblaster. Disse vokser også i størrelse 4. Cellefri sone forsvinner Cellene nærmest det indre dental epitelet blir til odontoblaster, mens de som er like under blir til subodontoblaster. Etter at predentinet mineraliseres og blir til dentin, påvirkes cellene i indre dental epitel til å bli ameloblaster som setter i gang produksjonen av emaljen.

De første 50-150 mikrometer som dannes kalles kappdentin, mens resten blir kalt sirkumpulpat dentin. Det er her de første kollagenfibrene vil havne. Disse kollagen fibrene, altså i kappdentinet, er mye tykkere og står prependikulært på basallamina. Det er intracellulære vesikler som står for mineraliseringen av kappdentin. I sirkumpulpat dentin er kollagen fibrene tynnere og mer spredt. Alt organisk materiale i dette dentinet er nå produsert bare av odontoblaster. Her er det ikke intracellulært vesikler som står for mineraliseringen.

Det aller første laget heter predentin og er ikke mineralisert. Når man snakker om mineralisering av dentin, så er globulær mineralisering viktig å nevne. Her ser man mange små kalkosperitter som til slutt smelter sammen. Hvis dette skjer for fort, kan det hende at sammensmeltingen blir ufullstendig, og at vi har det som kalles interglobulær dentin. Vi har også det som heter dentin kanaler, som inneholder odotoblastutløpere, noe nerver (og ev kollagen I og III, glukoproteiner og noen plasmaproteiner). I kanalene er det vevsvæske, og det er full mulighet for dentin avleiring, peritubulær eller intratubulær dentin. Dette dentinet er 40% mer mineralisert enn det som ligger mellom kanalene, intertubulær dentin.

Dentintykkelsen vokser 4 mikrometer/dag og hvert 5:e døyn (med 20 mikrometers avstand) er det en liten pause: von Ebnerske linjer. Etter hvert kommer rotdannelsen også i gang. Her er Hertwings rotepitel (indre og ytre dental epitel sammen) av stor betydning ved at det påvirker bindevevscellene i tannpapillen til å utvikle seg til odontoblaster. Disse vil da produsere predentin som fort mineraliseres og blir til dentin. Sekundært dentin er dentinet som dannes etter at roten er ferdig dannet. Prosessen pågår hele livet.

Oppgave 5

Beskriv emaljens mikroskopiske struktur.

Følgende punkter burde utredes for:

- Emaljens sammensetning og oppbygning
- Krystaller Prismer, interprisme og prismeskjede
- Prismenes tverrstripning
- Retzius linjer
- Hunter-Schregerske linjer
- Perikymata
- Lameller, busker og kolber

Oppgave 6

Gjør rede for de prinsipale fibre i PDL.

PDL-fibre: Det er altså de collagene fibrene i rothinnen som fester tannen til kjevebenet. Hovedsakelig er det collagen type I og III. Fibrene deles inn i 4 (5) grupper etter buntenes retning og plassering; 1. Alveolar rand fibre 2. Horisontale fibre – øvre 1/3 av roten, motstår lateral trykk 3. Skrå fibre – den største gruppen, motstår aksial trykk 4. Apicale fibre 5. Interradikulære fibre

Oppgave 7

Du har invitert til krabbefest. Like før festen skal begynne oppdager du at du mangler skalldyrbestikk. Siden du og dine venner har sterke og friske tenner, regner du med at det vil gå fint å knekke krabbeklørne med tennene. Beskriv de nervøse mekanismene og refleksbuene som deltar i denne prosessen, fra du begynner å bite på krabbekloa til skallet gir etter. Hvordan sikres tennene i denne prosessen?

Kandidaten bør beskrive hvordan alfa-gamma-koaktivering av masseter fører til utvikling av ekstra muskelkraft når man biter mot krabbekloen ved at muskelspolen fortsetter å forkortes etter at masseter går over fra isoton til isometrisk kontraksjon og dermed trigger en strekkrefleks. Det gjør at krabbeskallet kan knekkes til tross for at den store tyggemotstanden normalt ville ført til fyring fra høyterskelreseptorer som igjen ville ført til bremsing av muskelkontraksjonen (refleksen «hemming av lukking» blir mao overstyrt). Når krabbeskallet til slutt knekker/gir etter skjer flere ting umiddelbart:

- Masseter blir kortere enn muskelspolen slik at strekk-signalet forsvinner, og dermed også kontraksjonen initiert av strekkrefleksen
- Signalene fra høyterskelreseptorene får gjennomslag i trigeminuskjernene, og trigger to parallelle refleksbuer som begge beskytter tennene mot et plutselig sammenstøt:
    - Hemming av lukking, som stopper kontraksjonen av masseter
    - Åpning, som aktiverer åpnemusklene

En fullgod besvarelse bør vise forståelse for forskjellen mellom alfa-innervering av ekstrafusale muskelfibre og gammainnervering av intrafusale fibre (muskelspolen), og hvorfor aktivering av muskelspolen vil gi kraftigere kontraksjon av de ekstrafusale fibrene. Videre skal besvarelsen inkludere alle trinn i refleksbuene: kontrollsentrene i den forlengede marg, med motorisk og sensorisk trigeminuskjerne, muskelspoler og høyterskelreseptorer, og de involverte musklene (i hvert fall masseter og digastricus), i tillegg til trigeminusnerven. Kandidaten bør vise forståelse for at en åpnerefleks ikke vil være nok uten en «hemming av lukking» fordi lukkemuskulaturen er så mye kraftigere enn åpnemuskulaturen.