



19 juni 2025

Planlagt: 09:00-13:00

Eksamensnr: 74

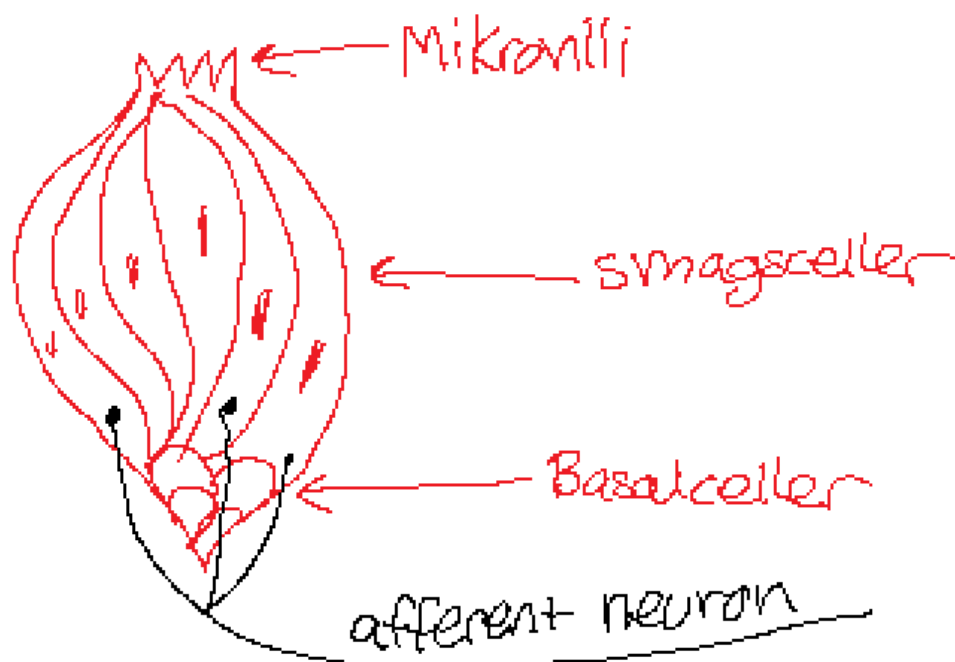
Side 1 af 10

OPGAVE 1**Vedrørende smag:****a) Beskriv den histologiske (lysmikroskopiske) opbygning af smagsløg (gerne med tegning)**

Et smagsløg er løgformet, og gennembryder hele epitellaget. Via smagsporen har den kommunikation med mundhulen. Smagsløg består af basalceller i bunden, som giver ophav til tre typer smagsceller. Type I kaldes også for dark cells, og de vil være mørke og have mange mikrovilli. Type II kaldes light cells, de vil være lidt lysere og de har G-protein koblede receptorer hvor tastanterne kan binde. Type III kaldes intermediar cells, og de er forbundet med den sure smag. Det er færre mikrovilli.

I bunden ses det afferente neuron, som aktiveres af neurotransmitteren ATP, som smagscellerne udskiller ved stimulering. Dette vil sende aktionspotentialer gennem det 1. neuron til nucleus solitarius. Desuden sendes der også signaler til nucleus salivarius som indgår i spyttrefleks.

Type I har desuden den funktion at eliminere ATP, så en smagsopfattelse ikke varer for længe og en ny smag kan opfattes.

**b) Benævn hvilke smagsmodaliteter der kan indgå i et smagsindtryk og redegør overordnet for disses påvirkning af cellerne på receptorniveau.**

Der findes de 5 klassiske smagsmodaliteter: sødt, bittert, umami, salt og surt.

Den søde smag opstår ved indtagelse af sukkerarter, sukkerderivater, D og L aminosyrer og kunstige sukkerstoffer. Kroppen forbinder denne smag med kalorierig mad. Den bitre smag opstår på grund af fx kinin og kofein, og sender et advarende signal til kroppen, da bittert forbindes med giftigt. Derfor er smagstærsklen for bittert også den laveste af alle smagsmodaliteterne. Umami stimuleres af mononatriumglutamat.

Både sødt, bittert og umami vil binde til G-proteinkoblede receptorer. De er altså metabotrope og vil starte en sekundær signalvej, som får calciumkoncentrationen til at stige og depolariserer smagscellen. Dette vil føre til frigivelse af neurotransmitteren ATP. Det er som sagt i Type II smagscellen at disse G-proteinkoblede receptorer sidder.

Den sure og den salte smag er ionotrope. Intensiteten af den sure smag er direkte proportionel med koncentrationen af syre. H^+ ioner vil enten direkte løbe igennem protonkanaler i cellen, eller den vil blokere kaliumkanaler, så kalium ikke kan løbe ud af cellen. Dette skaber depolariseringen. Det er især type III der registrerer surt, og surty kan sende et advarende signal til kroppen, da syre kan virke lokalirriterende og ætsende.

Salt indeholder natrium og chlorid ioner, som er de vigtige ioner for at aktivere den ionotrope receptor. Natrium vil løbe direkte ind gennem natriumkanaler. Den vil åbne for spændingsafhængige calciumkanaler og der vil ske en depolarisering. Saltsmagen stimulerer Type I smagscelle.

Udover de 5 klassiske smagsmodaliteter findes der også andre selvstændige som fedt og metal.

OPGAVE 2**Vedrørende taktil sansning på hud og slimhinder:****a) Definer begrebet topunktsdiskrimination og redegør for de neurofysiologiske forhold der ligger til grund herfor**

Topunktsdiskrimination er evnen til at kunne mærke 2 stimuli på huden som 2 adskilte punkter uden hjælp fra synet.

Forskellige steder på kroppen er denne diskriminationsevne meget forskellig. På fingerspidserne og tungespidsen er den helt nede på 2 mm, og her er der altså god topunktsdiskrimination. Andre steder som for eksempel på ryggen, er den meget dårligere og punkterne skal være langt fra hinanden for at kunne opfattes som separate.

Evnen afgøres blandt andet af typen og tætheden af mekanoreceptorerne i huden. Forskellige receptorer har forskellige størrelser på deres receptive felt. Fx har Merkel og meissner små velafgrænsede felter, hvor ruffini og paccini har store og diffuse felter. På fingerspidserne er der mange receptorer med små receptive felter og receptorerne ligger tæt. Dette gør at topunktsdiskriminationen er god her.

På ryggen er de receptive felter større og der sker også et overlap af felterne. Dette gør at hjernen har svært ved at opfatte præcis hvor på ryggen der sker en stimulation, og 2 punkter inden for 1 receptiv felt vil fornemmes som kun 1 punkt.

Hvor meget de afferente fibre konvergerer, har en stor betydning. Hvis der i høj grad sker konvergens, så vil stimuli fra 2 punkter alligevel samles til 1 neuron og vil mærkes som 1 punkt. Derfor er der bedre topunktsdiskrimination i områder med lav konvergens.

Til sidst kan nævnes at steder med stor cortical repræsentation i hjernen generelt vil have en bedre taktil sansning (og dermed topunktsdiskrimination) end steder på kroppen der har en lav cortical repræsentation. Generelt har fingre og ansigt en stor cortical repræsentation.

b) Redegør for udførelse og formål vedrørende oral stereognosi undersøgelse:

Oral stereognosi er evnen til at genkende former i munden uden synets hjælp. Måden det undersøges på, er ved at patienten får bind for øjnene, og herefter skal patienten få prøvelegemer med forskellige former i munden. Der tages tid på hvor lang tid patienten er om at genkende en form. Efterfølgende peger patienten, på et billede af hvilken form der blev genkendt. Det noteres om patienten havde ret.

Normalværdier for unge er en gennemsnitlig genkendelsestid på 2-3 sek og cirka 88% succesrate i forhold til at gætte rigtigt.

Formålet med undersøgelsen er at finde ud af patientens evne til oral stereognosi. Dette bruges for eksempel til protesekandidater. Det er nemlig vigtigt at have god oral stereognosi for at kunne tilpasse sig og bruge en protese.

Den orale stereognosi falder med alderen, og tanstatus er også en vigtig faktor da mangel på tænder skaber dårligere oral stereognosi (grundet mangel på mekanoreceptorer i parodontalligamentet.) Derudover kan neurologiske lidelser og mental kapacitet også have en betydning.

I tilfælde af, at en protesekandidat har for dårlig oral stereognosi til at få protese, kan evnen trænes til at blive bedre.

OPGAVE 3**Vedrørende tand-, kæbe- og tyggemuskelfysiologi (kortsvarsopgaver):****a) Hvordan kan man mærke tryk på tænderne, når der ikke er receptorer i emaljen?**

Det kan man fordi trykket på tænderne overføres til mekanoreceptorer i parodontalligamentet. Det er ruffinilignende receptorer der er placeret marginalt og apikalt og er monodirektionele (typisk flest i labial og lingual retning).

b) Hvor i tandrækken udøves den største sammenbidskraft på naturlige tænder?

Dette er i molarområdet, mest 1. og 2. molar. Dette skyldes at der oftest er bedst funktionel okklusion her, og at selve okklusionsfladen er størst.

c) Hvordan undersøger og beskriver man gabeevnen sv.t. DC/TMD?

Gabeevnen undersøges både aktivt og passivt. Den aktive gabeevne er hvor patienten selv gaber så højt som muligt. Dette måles med en lineal, og der bruges den højeste værdi ud af tre forsøg.

Den passive er hvor undersøgeren assisterer med fingrene, og her kan der typisk opnås en højere værdi. Dette udføres også tre gange, hvor den højeste værdi noteres.

Hvis gabeevnen er under 40 mm, er den nedsat.

d) Hvilke tyggemuskler medvirker til sidebevægelse af kæben mod højre?

For at lave sidebevægelse af kæben mod højre bruges den ipsilaterale m. temporalis (højre side) og den kontralaterale m. pterygoideus lateralis (venstre side).

OPGAVE 4

Vedrørende mundslimhinde: Mundslimhinden inddeles funktionelt i 3 typer, hvoraf beklædende ("lining") og mastikatorisk slimhinde udgør de 2:

- a) Beskriv forskelle på epitelets (herunder lagdeling) og bindevævsstruktur/opbygning i disse 2 typer mundslimhinde**

Mastikatorisk er forhornet slimhinde og har epitellagene: stratum basale, stratum spinosum, stratum granulosum og stratum corneum.

Beklædende slimhinde er uforhornet, og har epitellagene: stratum basale, stratum spinosum, stratum intermedium og stratum superficialis.

Herunder er der en tabel med karakteristika for hvert epitellag:

Mastikatorisk	Beklædende:
Stratum basale: Laget der står på basalmembranen. Består af kubiske basaceller med bundter af tonofibriller og celleorganeller.	Stratum basale: Kubiske celler på basalmembranen og de har spredte tonofilamenter og celleorganeller.
Stratum spinosum: Her er cellerne store og ovoide. Der er stadig bundter af tonofibriller og der dannes membran coating granula (MCG) der ses i øverste lag.	Stratum spinosum: Cellerne er store og ovoide. Der ses spredte tonofilamenter og MCG i øverste lag.
Stratum granulosum: Cellerne er flade. Der er fremtrædende keratohyalin granula, som indeholder profillagrin. MCG fusionerer med cellemembranen og der frigives dens glykolipider til intercellulærrummet. Involukrin vil binde til loricrin og krydsbindes til cellemembranen vha. en transglutaminase. Dette skaber en fortykket og rigid cellevæg (cornified envelope). I parakeratiniseret vil dette lag enten være meget reduceret eller slet ikke til stede.	Stratum intermedium: Flade celler, med spredte tonofilamenter, celleorganeller og glykogenoplageringer.
Stratum corneum: Cellerne er flade og der ses ingen celleorganeller.	Stratum superficialis: De er flade og ligner intermediumcellerne, men der ses dog færre celleorganeller. De

Dette er selve keratinlaget hvor keratinfilamenterne holdes sammen af fillagrin. I ortokeratiniseret vil cellerne være dehydrerede uden kerne. Laget er altså homogent her. I parakeratiniseret vil der ses rehydrerede celler med pyknotiske kerner. Her er keratinlaget altså ikke homogent.	har stadig deres kerne og er ikke forhornet modsat mastikatorisk.
---	--

Det er ikke kun i epitellaget der er forskel. I det mastikatoriske vil der være flere bindevævspapiller, da det skal modstå mere mekanisk belastning. Derfor bliver basalmembranen mere "bølget" og bindingen til basalmembranen er stærkere grundet det større overfladeareal. Samtidig gør det også at tryk fordeles over et større areal.

I beklædende slimhinde er der submukosa mellem lamina propria og det underliggende muskel/knoglevæv. Det mastikatoriske har ingen submukosa, og lamina propria er direkte bundet til knoglevævet. Dette kaldes mukoperiost.

b) Benævn desuden hvilke non-keratinocytter der findes i mundslimhindens epitel og angiv kort deres funktion.

Melanocytter: danner melanin, som er et pigmentstof, der overføres til keratinocytterne via. Cellens dendritter. På huden har det en beskyttende effekt overfor sollys, men i slimhinden er funktionen ukendt.

Langerhansceller: dendritiske celler der optager fremmede antigener og præsenterer dem for lymfocytter i lymfeknuder. De er altså en del af MALT (mundslimhindens immunforsvar). De indeholder Birbeck granulae, som er flaskeformede.

Merkelceller: mekanoreceptorer der mærker stræk og tryk.

Lymfocytter: en del af det adaptive immunforsvar. B cellerne vil producere antistoffer og T-celler vil udskille cytokiner eller selv dræber dem alt efter om de er hjælper T-celler eller cytotoxiske T-celler.

OPGAVE 5**Vedrørende spytsekretion:****a) Forklar hvordan dannelsen af det primære sekret finder sted i acinuscellerne**

Acinuscellerne stimuleres af det autonome nervesystem. Dem i glandula submandibulare og sublingualis innerveres parasymptisk af n. VII gennem chorda tympani og glandula parotis innerveres af n. IX. Sympatisk innerveres de fra truncus sympaticus.

De parasymptiske nerver vil udskille neurotransmitteren acetylcholin, og de sympatiske vil udskille noradrenalin. Acetylcholin vil binde til muskarinerge receptorer og Noradrenalin vil binde til alfa og beta-adrenerge på acinuscellerne. De muskarinerge og alfa adrenerge er Gq proteinkoblede receptorer. Det vil føre til omdannelsen af Pip2 til IP3 og DAG. IP3 fører til frigivelse af calcium fra ER og dette åbner for calciumafhængige kaliumkanaler basalt og chloridkanaler lumenalt i acinuscellen. DAG aktiverer proteinkinase A, som fører til proteinsyntese og exocytose af proteinvesikler til lumen.

De beta adrenerge er Gs protein koblede og de aktiverer adenylatcyclase som omdanner ATP til cAMP. Dette aktiverer proteinkinase A og fører til proteinsyntese og exocytose af proteinvesikler.

Disse signalveje fører altså til tilførsel af organiske og uorganiske komponenter til lumen. Protein tilføres ved exocytose af intracellulære vesikler. De 2 Gq koblede receptorer førte til åbning af lumenale chloridkanaler. Transporten af chlorid til lumen, vil medføre paracellulær transport af natriumioner til lumen, da den følger med chlorid. På grund af osmose vil vand også diffundere til lumen mellem cellerne. Natrium og vand kan dette da tight junctions mellem acinuscellerne er selektivt permeable for vand og kationer.

På den måde dannes der primærspyt, som er isotont i forhold til plasma med hensyn til natrium og chlorid.

b) Forklar hvordan acinuscellerne genetablerer det præstimulatoriske elektrolytniveau

Acinuscellerne vil genetablere sit intracellulære niveau af chlorid med transportere i den basale membran:

- 2 Cl⁻, 1Na⁺, 1 K⁺ symporteren

- Bikarbonat- Chlorid antiporteren
- Proton- natrium antiporteren

Det er natrium-kalium ATPasen, der er den drivende kraft for disse.

Herunder ses en tegning der både illustrerer de transportmekanismer der danner det primære spyt (grønne) og dem der genetablerer det præstimulatoriske elektrolytniveau (røde). ATPasen er tegnet blå.

