



19 juni 2025

Planlagt: 09:00-13:00

Eksamensnr: 95

Side 1 af 7

OPGAVE 1**Vedrørende smag:**

- a) **Beskriv den histologiske (lysmikroskopiske) opbygning af smagsløg (gerne med tegning)**

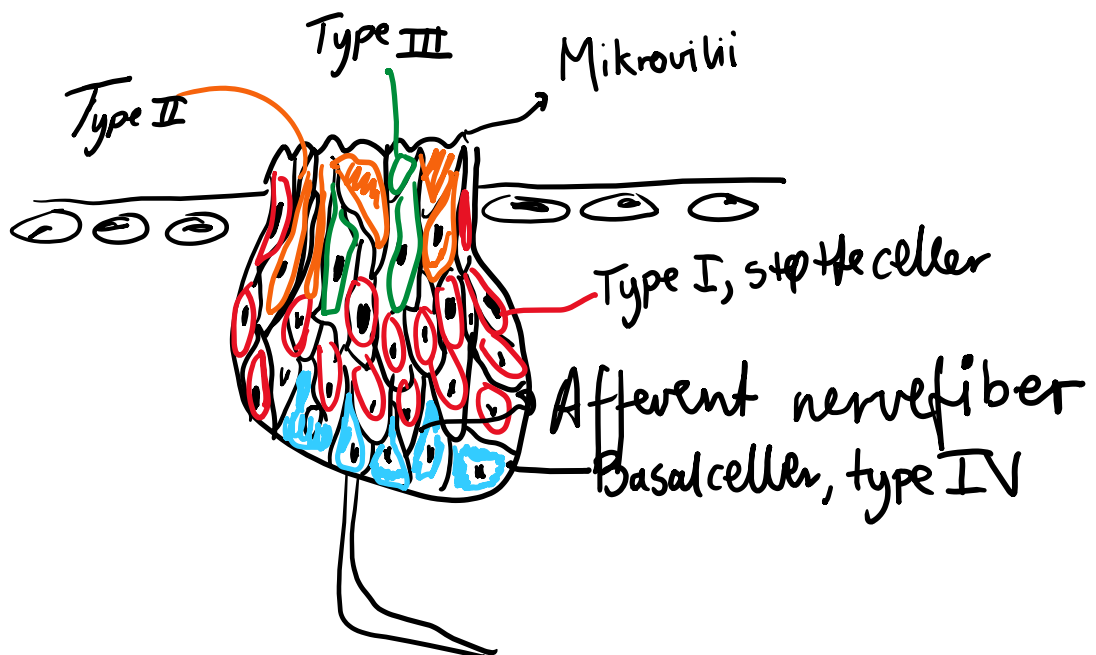
Smagsløg er små, ovale strukturer, der findes i tungens papiller.

De består af 4 typer af celler:

- type I (dark cells)
- Type II (light cells)
- Type III (intermediære celler)
- Type IV (basal celler)

Type I cellerne agerer som støtteceller og udgør 60% af cellerne i et smagsløg og vil histologisk ses som mørke celler. Type II cellerne udgør 25% og vil ses som lyse celler lysmikroskopis, dernæst 10% for intermediære celler som lysmikroskopisk vil fremstå som en mellemling mellem type I og type II cellerne. Type II og III fungerer som de smagsmodtagende celler, der sender afferente gustatoriske signaler til sensorisk cortex. Disse har mikrovilli mod lumen af tungens papiller, hvorpå deres receptorer for smagssansen sidder samt basalt stillet nucleus. Slutteligt udgør type IV cellerne 5% af cellerne, der er stamceller for de resterende celler.

Tegning er ikke retvisende ift. den procentvise fordeling af celletyperne og farvningen er blot for at skelne mellem celletyperne illustrativt.



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

Der findes 5 smagsmodaliteter: salt, surt, sødt, bitter og umami.

På celleniveau registreres sødt, bitter, umami ved hhv. med eksempelvis glukose, kinin og MSG på G-proteinkoblede receptorer i type II celler. De G-proteinkoblede receptorer adskiller sig afhængigt af smagsmodaliteten. Den bitre receptor er TR2, umami binder til T1R1/R3 og sødt binder til T1R2/R3 receptorer i type II celler. Dog kan de alle ikke aktiveres i samme type II celle. Det betyder altså, at én type II celle har receptorer for sødt, en anden har receptorer for bitter, etc.

Med hensyn til den salte og sure smagsmodalitet aktiveres receptorerne for den salte smagsmodalitet via Na⁺-ionkanaler og for surt H⁺-ionkanaler. Ionkanalerne for H⁺-findes kun i type III cellerne og Na⁺-ionkanalerne findes i type II cellerne.

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 diskriminere mellem to trykpunkter (stimuli) ved en bestemt afstand. Ved en lille topunktsdiskrimination kan man registrere to tryk med kort afstand og ved høj topunktsdiskrimination skal der længere afstand mellem de to punkter, før man registrer dem som adskilte stimuli.

Ift. de neurofysiologiske forhold gælder det, at sensoriske cortex modtager forskellige afferente sanseindtryk fra hele kroppen. Mængden af information fra en bestemt kropsdel afhænger af, hvor mange afferente nervefibre der er til stede, samt hvilken type af nervefibre man finder. Langt det meste information det sensoriske cortex modtager er fra munden og hænderne. Informationen sendes via afferente mekanoreceptorer, som registrerer tryk, vibration og berøring. Afhængigt af hvilken fibertype der er tale om, kan den være hurtigt/langsomt adapterende samt statisk/ikke-statisk stimuleringsmønster.

På ryggen finder man fx Pacini-nervefibre, som har et stort receptivt felt. Det er praktisk til at registrere, at der er noget på ryggen, men det kan vanskeliggøre præcis lokalisering, hvis der kommer to stimuli, der sidder tæt på hinanden. Her vil det føles som ét stimuli.

I munden og på fingrene findes der en større andel af afferente fibre, som har en mindre receptivt felt. I mundens parodontalligamenter findes Ruffini-nervefibre og mere sjældent Meissner-korpuskler. Disse mekanoreceptorer har en mindre receptivt felt, hvorfor man bedre kan skelne to stimuli inden for en kortere afstand, hvor specielt tungen og fingerspidserne kan diskriminere to stimuli ved kort afstand. Dette er specielt hensigtsmæssigt ift. menneskets taktile sansning i fingerspidserne til finmotoriske arbejde og i tungen til at mærke fx konsistens af føden eller ujævne overflader på en tand, fx ved overskud på en plastfyldning, som ikke påvirker parodontalligamenternes mekanoreceptorer ved okklusion.

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

Oral stereognosi udføres på en patient, der har fået bind for øjnene. Derefter indføres stereognostiske instrumenter, der er udformet som forskellige figurer (fx cirkel med hul, trekant, stjerne) i patientens mund, som skal registrere hvilken form det er. Eksaminatoren tager tid på, hvor lang tid det tager for patienten at registrere og genkende strukturen.

Formålet med undersøgelsen er at undersøge, om patienten kan diskriminere mellem forskellige former, og om patienten kognitivt kan registrere formerne. Såfremt der er langsom genkendelse eller forkerte svar kan det være tegn på neurologiske forstyrrelser, eller nedsat følsomhed. For patienter med proteser kan det være specielt relevant at undersøge deres stereognostiske evner, da den kan være nedsat.

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

Det kan man fordi, parodontalligamenterne, der sikrer hæftning af tandens rod til alveoleknoglen, indeholder mekanoreceptorer. Disse kan registrere tryk og bevægelse af tanden.

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

Den største sammenbidskraft udføres i molarregionen, specielt på 1. og 2. molar

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

Inden man undersøger detaljeret for nedsat gabeevne kan man bede patienten om, at samle 3 fingre (pege, lange og ringfinger) på den non-dominante hånd og føre dem vertikalt ind i munden. Hvis patienten har svært ved dette eller det virker smertefuldt kan man gå videre med sin undersøgelse. Her motiveres patienten til at åbne så højt patienten kan af 3 omgange, hvor der måles mellem incisalkanterne på fx -1/+1. Hvis patienten har overbid (overkæbetænderne dækker over underkæbens tænder) lægges det til afstanden, og hvis patienten har åbent bid trækkes afstanden fra. Derefter assisteres patienten ved mundåbning, hvor undersøgeren skubber underkæben fra overkæben og afstanden måles. Dette måles også 3 gange. Ved TMD vil der være nedsat gabeevne og det vil føles smertefuldt. Der kan også forekomme kliklyde eller "grus-lyde" fra kæbeledet. Det vurderes, at der er nedsat gabefunktion, når afstanden er 40 mm eller derunder.

d) Hvilke tyggemusklervirker til sidebevægelse af kæben mod højre?

Et sammenspil mellem højre m. temporalis dexter, venstre m. pterygoideus lateralis og højre m. masseter.

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 bindevævs**struktur/opbygning i disse 2 typer mundslimhinde**

Den beklædende og mastikatoriske har forskellige funktioner og findes forskellige steder i mundhulen. Den beklædende slimhinde beklæder indersiden af kinden, epitelet i sulcus, indersiden af læberne og mundgulvet. Den mastikatoriske slimhinde findes i den hårde gane og det orale gingiva.

Først og fremmest vil den beklædende slimhinde fremstå mere blegrosa grundet den rige vaskularisering og fordi det ikke er keratiniseret, hvor den mastikatoriske slimhinde er keratiniseret i det yderste lag. Det vil sige, at deres lagdeling, herunder keratiner er forskellig. Lagdelingen i den beklædende slimhinde er fra basalmembranen stratum basale, stratum spinosum, stratum intermedia og stratum superficialis. For den mastikatoriske slimhinde har den fra basalmembranen lagene stratum basale, stratum spinosum, stratum granulosum (specielt udtalt i ortokeratiniseret epitel) og stratum corneum. I basalmembranen udtrykker de, den samme sure og den samme basiske keratin; 5 (sur) og 14 (basisk). I den beklædende slimhinde differentieres disse i stratum spinosum til keratinerne 4/13. I den mastikatoriske slimhinde differentieres de også i stratum spinosum til keratinerne 1/10.

Under basalmembranen finder man lamina propria, hvor der også i den beklædende mundslimhinde er et lag af submukosa, der er med til at dække over underliggende strukturer, såsom de små spytkirtler i fx kinden. Laget af submukosa findes ikke i den mastikatoriske slimhinde. For basalmembranens vedkommende har den mere udtalt udbugtning og større epitheltappe i den beklædende slimhinde ift. den mastikatoriske slimhinde. Dette er hensigtsmæssigt, da epitheltappene fungerer som en epithelial velcro, der fastholder nedbindingen af epitel til underliggende strukturer, som for den beklædende slimhinde hovedsageligt er muskellvæv. Dette betyder også, at den beklædende slimhinde er mere modtagelig over tryk, stræk og har en øget bevægelighed. Den mastikatoriske slimhinde er direkte nedbundet til den underliggende knogle, hvilket giver en øget rigiditet for epitelet, da det udsættes for mekaniske stress under tygning.

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

Melanocytter er deriveret fra samme kimlag som huden og kan frigive melanin, der gør epitelet mere modtageligt over for UV. Dette kan medføre, at nogle etniciteter har mere mørkt gingiva og mørkere hud. De kan dog også føre til melanoma, som er cancer i melanocytterne.

Langerhansceller fungerer som antigenpræsenterende celler. De opfanger antigener fra fx bakterier og præsenterer dem til en fagocytterende celle.

Lymfocytter er en del af immunforsvaret og virker antibakterielle.

Merkelceller

OPGAVE 5

Vedrørende spytsekretion:

a) **Forklar hvordan dannelsen af det primære sekret finder sted i acinuscellerne**

Acinuscellerne stimuleres enten parasymatisk eller sympatisk med henholdsvis acetylcholin eller noradrenalin. Nervesystemerne kan aktiveres ved lugten og synet af mad eller stimulering af parodontalligamenternes mekanoreceptorer ved tygning. Acetylcholin binder til muskarinerge receptorer og noradrenalin binder til alfa-1-adrenerge receptorer på acinus' plasmamembran. Dette fører til en intracellulær kaskade, der aktiveres via en G-proteinkoblet receptor. Efter aktiveringen dannes phospholipase C (PLC), der kløver PIP₂ til IP₃ og DAG. IP₃-molekylet inducerer intracellulær calciumfrigivelse fra endoplasmatiske retikulum. Den IP₃-medieret calciumfrigivelsen aktiverer de calciumafhængige basolaterale K⁺-kanaler og lumenale Cl⁻-kanaler i acinuscellen. De respektive ioner går ud af kanalerne hhv. basolateralt og lumenalt samtidig, hvilket medfører, at membranpotentielt ændres meget lidt. Den lumenale koncentration af Cl⁻ giver et lumennegativt transepitheliale potentiale, som er drivkraften af den paracellulære transport af Na⁺, som overføres via acinuscellernes tight junctions. Den lumenale koncentration af Na⁺ og Cl⁻ skaber en osmotisk gradient, der medfører trans- og paracellulær transport af vand til lumen.

Det er dog vigtigt at påpege, at acinuscellerne skal have klorid for at kunne secerneret det ud i acinuslumen, hvilket sker ved at skabe en natriumgradient via Na⁺/K⁺ ATPasen under brug af ATP. Dette driver bl.a. Na⁺/K⁺/2 Cl⁻ cotransporteren, der fører klorid ind i acinus sammen med andre transportsystemer.

b) **Forklar hvordan acinuscellerne genetablerer det præstimulatoriske elektrolytniveau**

Efter dannelse af det primære spyt genetableres elektrolytniveauet ved, at der først føres natrium ind intracellulært og H^+ føres ud af cellen via Na^+/H^+ -exchangeren. Den øget intracellulære natriumkoncentration kan udnyttes af Na^+/K^+ -ATPasen til at føre 3 natriumioner ud af cellen og 2 kaliumioner ind i cellen ved brug af ATP. Denne natriumgradient driver $Na^+/K^+/2 Cl^-$ co-transporteren til at føre hhv. natrium, kalium og 2 klorid ioner ind i cellen. Dertil kan HCO_3^-/Cl^- exchangeren føre klorid ind i cellen igen. Elektrolyttransporteren skaber igen en osmotisk gradient, hvilket fører til transport af vand ind i cellerne via osmose og cellen svulmer op igen.