

Eksamen ved

Københavns Universitet i

Klinisk oral fysiologi 1

Det Sundhedsvidenskabelige Fakultet

23. juni 2012

Eksamensnummer: 20

Eksamensopgave

OPGAVE 1

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

Beklædende epithel er uforhornet epithel, som findes i størstedelen af munden, f.eks. på kinder og mundbund. Epithelet består af 4 lag:

1. Stratum Basale. Her findes celler som fungerer som stamceller. Derudover findes også tonofilamenter. Keratin 5 og 14.
2. Stratum Spinosum. Også her findes tonofilamenter samt membran coating granules (MCG). Keratin 4 og 13. Cellen er stor og ovoid.
3. Stratum Intermedium. Flade celler og indeholder også MCG og tonofilamenter.
4. Stratum Superficiales. Flade celler der afstødes også erstattes af nye.

Mastikatorisk epithel er forhornet og findes i den hårde gane og gingiva. Lagene er anderledes end i den beklædende epithel:

1. Stratum Basale. Tonofibriller, stamceller (basalceller) samt keratin 5 og 14.
2. Stratum Spinosum. Tonofibriller, MCG samt keratin 1 og 10. Cellen er stor og ovoid.
3. Stratum Granulosum. Flade celler med tonofibriller, MCG og keratohyalin granula.
4. Stratum Corneum. Flade dehydrerede celler som afstødes.

Det mastikatoriske epithel kan enten være para- eller ortokeraniseret. Det ortokeraniserede mangler kerner helt, mens der findes kernerester i det parakeratiserede. Derudover mangler der i parakeratiseret epithel et egentligt stratum granulosum. Der ses dog stadig keratinhyalin, som er vigtig for keratiniseringen.

I den beklædende epithel består bindevævet af lamina propria og submucosa, som består af kirtler, fedtvæv, blodkar osv. Den beklædende epithel er hermed løst bundet, mens den mastikatoriske som mangler (eller har et meget lille) submucosa, er stramt bundet til periost eller knogle. Derudover har mastikatorisk slimhinde flere bindevævspapiller fra lamina propria, som giver en større overflade mellem epithel og bindevæv. Dette er med til at styrke epithelet f.eks. under tygning.

- b) Benævn endvidere hvilke non-keratinocytter der findes i mundslimhindens epitel og angiv kort deres funktion.
- Melanocytter. Producerer melanin (pigment) som i huden fungerer beskyttende overfor sollys. I munden er funktionen ukendt. De findes i stratum basale.
 - Merkel celler. Fungerer som mekanoreceptorer og reagerer dermed på tryk. Også disse celler findes i stratum basale.
 - Langerhans celler. Virker antigen-præsenterende for fremmedstoffer og er derfor en del af immunresponset. De findes i stratum spinosum.
 - Lymfocytter. Er også en del af immunforsvaret. De kan enten reagere ved at producere antistoffer (B-lymfocyt), eller ved at gå direkte i kontakt med antigenet (T-lymfocyt).

OPGAVE 2

Vedrørende sansning i munden:

- a) Beskriv hvordan sansning opstår, dels ved forskellige påvirkninger af enkelte tænder, dels ved sansning mellem antagoniserende tænder.

N. trigeminus er hovedet vigtigste følelserve og inneverer også tænderne igennem n. alveolaris inferior (fra n. mandibularis) og n. alveolaris superior (fra n. maxillaris). Dog er smerte det eneste sanseindtryk vi kan få fra tænderne. Ved påvirkning af enkelte tænder, vil de myeliniserede A-delte og de umyeliniserede polymodale C-fibre aktiveres (nociceptorer). A-delta findes perifert i pulpa, samt i 50 % af dentinkanalerne i den pulpale 1/3, mens C-fibre findes i pulpa. A-delte er sansning fra raske tænder og har en akut, kortvarig, lokaliserbar, skarp smerte, mens C-fibre aktiveres ved ekstreme temperaturer eller inflammation i pulpa. Smerterne herfra beskrives som kroniske, langvarige, murrende, diffuse. Påvirkningerne foregår enten direkte eller indirekte. Ved direkte påvirkning, aktiveres A-delta fibre i den inderste 1/3 af dentinkanalerne. Dette kan gøres termisk eller galvanisk. Ved indirekte påvirkning forstås smerte forårsaget af påvirkning af dentinkanalerne yderste 2/3, der fører til hydrodynamisk transmission (væskebevægelse). Dette kan gøres mekanisk (f.eks. luftpåblæsning), osmotisk (ved ikke-isotone væsker) og termisk, hvoraf de to første kræver blottet dentin. Høj varme og hypotone væsker vil give anledning til en bevægelse af væske ind mod pulpa, mens lav temperatur og en hypertone væske vil give et modsat rettet flow. Via emaljen kan fibre kun påvirkes direkte (termisk og galvanisk). Påvirkningene af de enkelte tænder afhænger hermed af tykkelsen af dentinen og emaljen, samt diameteren af dentinkanalerne.

Sansning mellem antagoniserende tænder er også vha. n. trigeminus. Dog er det her vha. mekanoreceptorer (Ruffinis endegrene) i paradontal ligamentet der giver anledning til dette sanseindtryk. Disse reagerer på trykket mellem de antagoniserende tænder. Derudover findes der i paradontal ligamentet også nociceptorer (A-delta og C-fibre). Disse reagerer på smerte, temperatur og taktil sansning. Smertemæssigt er de forgrenet de nærtliggende tænders

pulpa, hvormed modstand mellem tænder kan give anledning til smerte. Der er såkaldte receptive felter, så flere tænder bliver påvirket. Typisk 2-4.

- b) Redegør for fremgangsmåde ved almindelige undersøgelsesmetoder af sansning fra enkelte tænder og mellem antagoniserende tænder.

Skal man undersøge sansningen fra enkelte tænder, kan man f.eks. bruge en pulpa-tester. Denne bruges når man har mistanke om at tanden er død, eller til at bestemme den pågældendes person smertetærskel. Efter at have tørret tanden og fugtet elektrodespiden, placeres denne på facial fladen af tanden. Strømstyrken øges med tiden. Patienten skal sige til, når han/hun får det første indtryk af smerte. Foruden en pulpa-test, kan man f.eks. placere en isterning på facial-fladen. Dette vil i en sund tand også føre til en smerteoplevelse.

Man kan undersøge sansningen mellem antagoniserende tænder, vha. materialer der har en forskellig tykkelse. Patienten placeres i en tandlægestol med bind for øjnene. Vha. en pincet placeres fladen med en kendt tykkelse imellem de antagoniserende tænder. Patienten tygger sammen og siger om han/hun kan mærke noget imellem tænderne. Den typiske tærkel er på 0,02 mm.

OPGAVE 3

Der ønskes følgende redegørelse vedrørende tændernes okklusion:

- a) Definition af funktionel og morfologisk okklusion

Morfologisk okklusion er tændernes anatomiske placering i forhold til hinanden, hvor udgangspunktet er intercuspidal positionen (IP).

Den funktionelle okklusion er tændernes lokalisering, fordeling og antallet af kontaktpunkter under funktion, som f.eks. tygning.

- b) Beskrivelse og gennemsnitlig størrelse af det vertikale og horisontale overbid ved neutral (normal) morfologisk okklusion i fronten (evt. suppleret med skitse)

Det horisontale overbid er den længde, der ved IP, er imellem facialfladerne af f.eks. 1+ og 1-. Typisk vil overkæben gå ned over underkæben, hvor vi får situationen fornedet. Den neutrale værdi for det horisontale overbid er på 3,5 mm. Det kan et mandibulært overbid, hvis underkæben står forrest.

Det vertikale overbid, er længden fra incisalkant til incisalkant på f.eks. 1+ og 1- ved IP. Denne længde er typisk 2,5 mm. Er længden over 5 mm er der tale om et dybt bid, men der ved mindre længder kan forekomme et åbent bid.



Horisontalt
overbid



Vertikalt
overbid

- c) Det neurofysiologiske grundlag for okklusionens betydning for tyggekraften.

Tyggekraften varetages af lukkemusklerne m. masseter, m. temporalis og m. pterygoides medialis. Der er positiv sammenhæng mellem okklusal afsætning og tyggekraften. Dette skyldes, at der ved sammenbid aktiveres mekanoreceptorer i paradental ligamentet (Ruffinis endegrene) der afferent til tyggecenteret virker exciterende. Ved god okklusion vil flere af disse aktiveres, hvorved tyggekraften påvirkes positivt. Derudover vil der ved god okklusion, være en bedre fordeling af trykket på tænderne. Ved tandmangel, vil der være et øget tryk på enkelte tænder, som virker inhibitorisk på tyggekraften. Man siger, at op til 10-20 % af forskellen i tyggekraften, kan forklares ud fra tændernes okklusion.

OPGAVE 4

Vedrørende spytdannelse og spyttets funktioner:

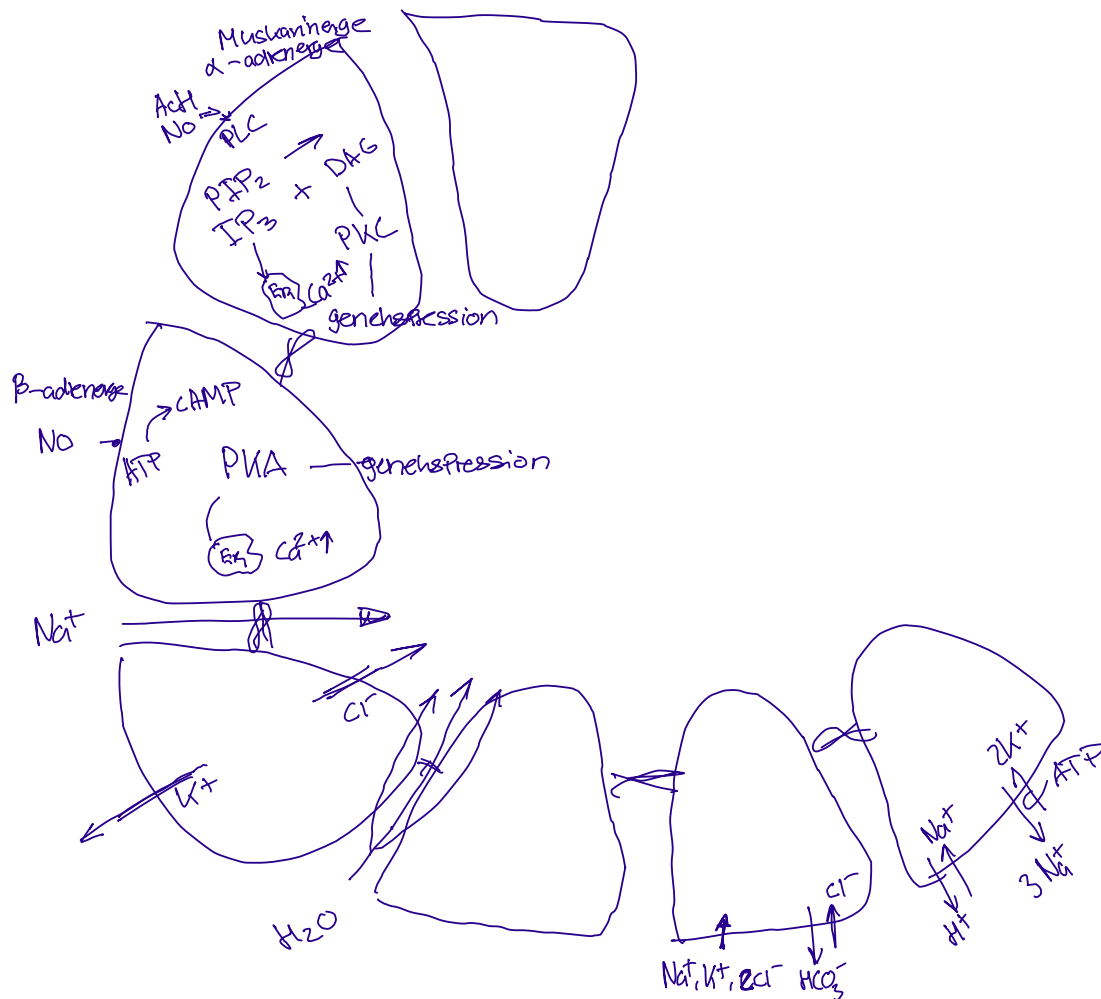
- a) Beskriv overordnet dannelsen af spyttet i acinus og dets modificering i ductus

Dannelsen af spyt styres nervøst af parasympaticus (acetylcholin) og sympaticus (nordadrenalin). Afferente neuroner fra f.eks. smag, tygning, luft og duft påvirker nucleus salivatorius sup. et inf. Parasympatiske efferente signaler går herfra til spytkirtlerne, primært gl. submandibularis, gl. sublingualis og gl. parotidea, hvoraf de to første får signaler fra nucleus salivatorius sup. fra n. facialis og gl. parotidea får fra nucleus salivatorius inf. via n. glossopharyngeus. De sympatiske signaler stammer fra truncus sympaticus, som kommer til kirtelvævet via blodbanen.

På acinus cellerne binder acetylcholin til de muskarinerge receptorer. Dette medfører et G-protein koblet aktivering af phospholipase C (PLC). Denne omdanner PIP₂ til IP₃ og DAG. IP₃ medvirker en til intracellulær stigning af Ca²⁺, ved frigivelse fra det endoplasmatiske reticulum (ER). DAG aktiverer protein kinase C (PKC), som ændrer genekspressionen hvormed spytproteiner dannes, exocytose vesikler modnes og sørger for selve exocytosen af proteinerne. Denne reaktion kan også initieres af nordadrenalin fra sympaticus, som binder til de alfa-adrenerge receptorer. Nordadrenalin kan også binde til de beta-adrenerge receptorer, som igen ved en G-protein koblet receptor aktiverer adenylat cyclasen. Denne omdanner ATP til cAMP, hvormed protein kinase A aktiveres (PKA). Denne fungerer ligesom PKC, men sørger også for en frigivelse af calcium fra ER.

Den intracellulære calcium koncentration åbner Ca²⁺-afhængige Cl⁻ og K⁺ kanaler, henholdsvis luminalt og basolateralt. Den negative lumen får Na⁺ til at krydse de kation-selektive tight-junctions paracellulært. Osmotisk følger vand med, som dog både sker para- og transcellulært. Vi har hermed dannet det primære isotone spyt. Dette modificeres dog i ductus i sekretøret. Her vil der ske en reabsorption af Na⁺ og Cl⁻, samt en secerneret af HCO₃⁻ og K⁺. Da sekretøret ikke er permeabel for vand, vil den endelige spyt der kommer ud i mundhulen være hypoton.

Acinuscellernes elektrolyt balance præstimulatorisk opretholdes af en co-transport mellem Na⁺, K⁺ og 2Cl⁻, en antiport mellem HCO₃⁻ og Cl⁻ og en antiport mellem Na⁺ og H⁺. Drivkraften her udgøres af Na⁺/K⁺-pumpen, som ved forbrug af ATP transporterer 3 Na⁺ ud af cellen og 2 K⁺ ind. (Se tegning).



b) Redegør for interaktioner mellem spyt og smagsopfattelsen.

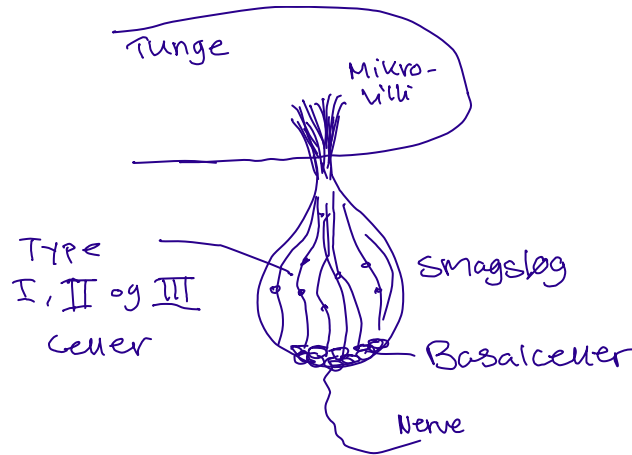
Spyttet er meget vigtig for smagsopfattelsen, da de kemiske smagsstoffer skal opløses i væske/spyt, før de kan reagerer med smagscellerne og derved give en smagsopfattelse. Folk med tør mund, som resultat af hyposalivation, har dermed nedsat smagseffekt. Hyposalivation er også en bivirkning af flere forskellige slags medicin.

OPGAVE 5

Vedrørende smag:

- a) Beskriv den histologiske (lysmikroskopiske) opbygning af smagsløg (gerne med tegning)
 Smagsløg er placeret på dorsum lingue, ganen, pharynx, larynx, epiglottis og oesophagus. De findes dog i sær på tungen i papilla fungiforme, papilla vallata og papilla foliata. De er løg-formede og består nederst af nogle basalceller, som står for konstant fornyelse af

smagsceller. Derudover er der op til 100 smagsceller, som udgøres af type I, II og III (light, dark og intermediate). Disse celler strækker sig igennem hele strukturen og gennembryder til sidst epitelet i form af mikrovilli, hvor de kemiske smagsstoffer kan reagerer. De er nederst forbundet til en afferent nerve, som leder smagsindtrykket.



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

Der er i dag flere forskellige smagsmodaliteter, hvoraf salt, surt, sødt og bittert udgør fire af dem. Man har senere kategoriseret umami, elektrisk smag og metal smag som selvstændige smagsmodaliteter. Det gustatoriske stimuli kan påvirkes af flere forskellige stoffer, hvormed det er det samlede indtryk der giver anledning til en bestemt smagsoplevelse. Når smagsstofferne er blevet opløst i spyt/væske, kan de reagere med smagscellerne. Dette kan de enten gøre direkte ved en ionotrop-receptor (salt og surt) eller indirekte ved en metabotrop-receptor, der benytter sig af et second messenger system (sødt og bittert). Disse bindinger giver anledning til en ændring i membranpermabiliteten, hvormed et aktionspotentiale opstår og impulsledningen er sat i gang. 1. neuron går op til nucleus tractus solitarius i medulla oblongata, hvorefter 2. neuron krydser og går til thalamus. Herfra projiceres signalet videre til paritallappen og det limbiske system. N. facialis fører smag for den forreste 2/3 af tungen samt ganen. N. glossopharyngeus leder smag for den bagerste 1/3 af tungen samt pharynx, men n. vagus fører smag for larynx og epiglottis. Derudover vil n. trigeminus også have en påvirkning af den endelige smagsoplevelse, da temperatur, tekstur og konsistens også spiller ind på smagsoplevelsen.