

Programplan for studieprogrammet

til

"Mastergrad i odontologi"

**som ble vedtatt opprettet av
Universitetsstyret 21. januar 2003**



Innhold

1. INNLEDNING	s. 3
2. FAGLIGE FORHOLD TILKNYTTET STUDIEPROGRAMMET	s. 4
3. ORGANISERING. LÆRINGS- OG ARBEIDSFORMER	s. 5
4. EVALUERINGSFORMER OG KARAKTERSYSTEM	s. 7
5. STUDIEPROGRAMMET I ODONTOLOGI; LÆRINGSMÅL (KUNNSKAPS-, FERDIGHETS- OG HOLDNINGSMÅL)	s. 9
5.0 SKJEMATISK OVERSIKT	s. 9
5.1 1. SEMESTER	s. 10
5.2 2. SEMESTER	s. 13
5.3 3. SEMESTER	s. 30
5.4 4. SEMESTER	s. 38
5.5 5. SEMESTER	s. 49
5.6 6. SEMESTER	s. 56
5.7 7. SEMESTER	s. 59
5.8 8. SEMESTER	s. 66
5.9 9. SEMESTER	s. 75
5.10 10. SEMESTER	s. 87
6. PRAKSISSTUDIER OG ANNEN EKSTERN UNDERVISNINGSAKTIVITET	s. 104
7. PROSJEKTOPPGAVE	s. 106
8. INTERNASJONALISERING (UTVEKSLING M.M.)	s. 104
9. SÆRLIGE FORHOLD TILKNYTTET STUDIEPROGRAMMET	s. 107
10. OM AUTORISASJON	s. 110

1. INNLEDNING

Om utviklingen av odontologien i Norge - (delvis hentet fra Edward B. Messelts "fra skole til fakultet")

Virksomheten til tannlegene ble legalisert gjennom en offentlig forordning av 5. september 1794, en forordning som i praksis ikke betydde stort for tannlegevirksomheten da det alltid hadde vært lekfolk som hadde trukket tenner. Slik var det fram til 1852, da det ved kgl.res. ble bestemt at det skulle kreves praktisk eksamen for å få praktisere som tannlege. De rene medisinske disipliner, som anatomi og fysiologi, fikk med dette sin plass. I 1884 ble Den norske tannlegeforening stiftet, og utdanningsaken fikk en sterk pådriver. Allmennutdanning og formalisert faglig utdanning ble snart en hovedsak for foreningen.

Allerede i 1881 avga Det medisinske fakultet en interessant, og positiv, uttalelse om basis for tannlegeutdanningen. Selv om dette var positive signaler, var odontologien ennå ikke "akademisk stueren", og det skulle gå hele 78 år før den fikk sin plass ved universitetet i et eget fakultet.

I 1893 ble den første skole for tannlegeundervisning opprettet: Statens poliklinikk for Tannsykdomme. Poliklinikken var ikke en fullstendig skole for tannlegeutdanning. Fortsatt måtte proteselæren tilegnes ved lærlingetid hos praktiserende tannleger. Kvaliteten på lærlingeutdanningen var sterkt varierende, og elevene ble nok ofte brukt som ren arbeidskraft. Krav om egen fast utdanning i proteselære ble fremmet med stor tyngde av Tannlegeforeningen, Først i 1905, da et nytt eksamensreglement fastla examen artium som basis for å kunne starte utdanning til tannlege, kom det en egen skole for proteselære. Denne private skolen kom i stand ved et initiativ fra tannlegeforeningen, og den fikk navnet Den Norske Tandlægeforenings Tekniske Tandlægeinstitut. Målsettingen ble nå å få staten til å overta hele utdanningen av tannleger, og igjen så man helst at den ble lagt inn under universitetet. Medisinaldirektøren var sterkt for at staten skulle overta undervisningen og anbefalte Stortinget en slik løsning. Det akademiske kollegium ble forespurt om plassering ved universitetet, og etter en rådslagning med Det medisinske fakultetet fant man det ikke naturlig at tannlegeundervisningen skulle foregå ved universitetet.

Staten overtok utdanningen av tannleger i 1909 og opprettet Statens Tandlægeinstitut. Det fikk tilhold i en bygning som hadde vært en gardekaserne, men som var blitt erklært uegnet til menneskebolig. Der kom tannlegeundervisningen til å foregå i 18 år. I 1919 fikk Statens Tandlægeinstitut de første fire professorer. Statens Tandlægeinstitut ble i 1928 Norges Tandlægehøyskole. Dermed fikk man en betydelig statusheving. "Tannlegehøyskolen" kom til å bli et begrep, og fortsatt, 43 år etter at høyskolen ble til Det odontologiske fakultet under universitetet, heter bussholdeplassen utenfor Geitmyrsveien 69 Tannlegehøyskolen.

Utdanningen var treårig fram til 1938, da ble den fireårig. Forut for denne utvidelsen av studietiden pågikk det en diskusjon der det blant annet ble foreslått at utdanningen burde legges inn under Det medisinske fakultet, og at utdanningslengden burde være seks år, med en toårig første avdeling felles med medisinerstudentene. Slik ble det ikke.

Under den annen verdenskrig ble Tannlegehøyskolen en kort periode lagt under universitetet som eget fakultet. Tannlegeundervisningen kom ikke i gang igjen før etter krigen. Da ble den tilbakeført til en selvstendig tannlegehøyskole. Men i 1959 ble Norges Tannlegehøyskole innordnet under Universitetet i Oslo som eget fakultet.

I 1996 ble utdanningen igjen utvidet, nå til 5 år. Utdanningsplanen var etter tradisjonen disiplinbasert og undervisningsformene de kjente med forelesninger, kurs, seminarer og klinisk trening. I 1983 kom en ny studieplan som søkte å bryte med noe av denne tradisjonen ved å introdusere mer tverrfaglighet i form av blokkundervisning. Nyere fag som samfunnsodontologi og atferdsfag fikk sterkere innslag i studieplanen. Det var imidlertid først i 1996 at en vesentlig ny studiemodell så dagens lys. Studieplanen av 1996 (Oslo '96) ble til gjennom et utstrakt samarbeid med Det medisinske fakultet og innebar en radikalt ny organisering av undervisningsstoffet i form av temabasert undervisning. Nye studentaktiverende undervisningsmetoder ble introdusert, i særlig grad representert ved problembasert læring (PBL). De første semestrene ble gjort til felles for medisin-, ernærings- og odontologistudenter for at blant annet tannlegene skal kunne møte fremtidens økte krav til generell-medisinsk forståelse.

Ved overgangen til mastergradsstudium for tannleger tar Det odontologiske fakultet i stor grad sikte på å videreføre utdanningsplanen for Oslo '96, med visse mindre justeringer for å etterkomme føringene som er lagt i forskriften til mastergrad av 2. juli 2002. Dette dreier seg først og fremst om en justert normering av prosjektoppgaven i studiets siste år og en utvidelse av praksisstudiet i 10. semester, som også har vært et ønskemål i politiske kretser.

2. FAGLIGE FORHOLD TILKNYTTET STUDIEPROGRAMMET

Mål for utdanningen

Etter lov om helsepersonell av 01.01.2001 er tannlegen ansvarlig for behandling av sykdommer i tenner, tannkjøtt, munnhule og kjeve. Til dette trenger tannlegen en medisinsk basis og en oralmedisinsk spesialkompetanse. Tannlegestudiet skal gi kandidatene kvalifikasjoner som allmennpraktiserende tannlege. Kvalifikasjonene skal bestå av kunnskaper, ferdigheter og holdninger som er nødvendige for å kunne prioritere og gjennomføre forebyggende og behandlende tiltak overfor enkeltindivider og grupper.

Sentrale trekk ved programplanen er:

- fellesundervisning for medisin-, ernærings- og odontologistudenter de 3 1/2 første semestrene, noe som vil gi odontologistudentene en bredere generell-medisinsk basis
- et studentaktiverende studium hvor problembasert læring (PBL) har en sentral plass
- faglig integrert undervisning
- kontakt med pasienter allerede fra 1. semester

Organisering

Mastergradsprogrammet i odontologi er et integrert, femårig heltids-studium, som fører frem til mastergrad og som gir 300 studiepoengs uttelling. Utdanningen er i sin helhet finansiert over ordinære budsjetter og studentene pålegges ikke å betale studieavgift.

Det er anledning til å ha et opphold i løpet studietiden ved et utenlands lærested. I odontologistudiet er 8. semester først og fremst lagt tilrette for internasjonal studentutveksling, men også 9. semester kan vurderes.

Faglige krav for opptak

Mastergradsprogrammet i odontologi bygger ikke på bachelorgrad, men er et integrert studieprogram der det søkes direkte fra videregående skole.

Opptakskravene er generell studiekompetanse og spesielle opptakskrav i matematikk, fysikk og kjemi. Søkere med realkompetanse blir også vurdert.

Obligatorisk undervisning må i ett semester må være tilfredsstillende gjennomført for at studenten skal kunne fremstille seg til eksamen i angjeldende semester. Godkjent prosjektoppgave er en forutsetning for at studenten skal kunne fremstille seg til avsluttende eksamen i studiet.

Examen philosophicum avlegges ordinært i 1.semester, og må være avlagt og bestått innen studenter får begynne i 5. semester.

Fakultetet legger så langt som mulig undervisningen og eksamen tilrette ved ulike typer funksjonshemming. Det anses imidlertid som et overordnet ansvar for fakultetet å påse at eventuelle funksjonshemninger må være forenelig med utøvelse av tannlegeyrket. Aktuelle tilretteleggingstiltak vil derfor i utgangspunktet være begrenset og dreier seg i første rekke om utvidet tid eksamen og anledning til å avlegge skriftlig eksamen ved hjelp av PC o.l. hjelpemidler.

3. ORGANISERING, LÆRINGS- OG ARBEIDSFORMER

Odontologistudiet består av 10 semester, hvert på 20 uker. Etter opptaket deles studentene inn i to halvårskull. Det innebærer at halvparten av studentene begynner om høsten og den andre halvparten om våren. Undervisning til examen philosophicum er lagt til 1. semester. Øvingskursene er spesielt tilrettelagt for medisin-, ernærings- og odontologistudentene. Det er anledning til å følge ordinære forelesninger i tillegg. Examen philosophicum kreves avlagt før studenten kan begynne i 5. semester. Basal- og laboratoriefag dominerer de første 3 1/2 semestrene, men er fordelt på hele studiet og integreres med kliniske fag. I 1.semester er det lagt inn såkalt "tidlig pasientkontakt" ved at studentene hospiterer i offentlig tannpleie. I 3. semester foregår innføring i klinisk undersøkelsesteknikk ved sykehus på lik linje med medisinstudentene. Midt i 4. semester skiller odontologi- og medisinstudentene lag, og odontologistudentene starter da sin orientering mot hoderegionen. Samtidig starter de med manuell ferdighetstrening på simulator (fantommodell). I 6. semester begynner studentene med pasientbehandling. Denne virksomheten følger tannlegestudenten resten av studiet. I 7. og 10. semester er det kortere utplasseringer på sykehus ved øre-nese-hals og medisinske avdelinger. Det siste semesteret omfatter også et lengre praksistudium i den offentlige tannhelsetjenesten. Studentene skal skrive en prosjektoppgave i løpet av de tre siste semestrene.

Problembasert læring (PBL):

I første del av studiet er PBL den viktigste læringsformen. Problembasert læring innebærer at studentene arbeider i små grupper (7-8 personer) som møtes med en lærer ca. to ganger pr. uke. I det første møtet får studentene presentert et problem, vanligvis en pasienthistorie/oppgave som tannleger/leger står overfor. Ut fra problemet definerer studentene sine læringsmål og innhenter kunnskap med disse som utgangspunkt fram til neste møte, der det som er lært redegjøres for og drøftes i forhold til problemet. Læreren er til stede som veileder, men holder seg mer i bakgrunnen enn i tradisjonell undervisning. Relativt sett avtar omfanget av denne arbeidsformen i løpet av studiet til fordel for andre undervisningsformer med tilknytning til de odontologiske klinikkene ved fakultetet.

Forelesninger:

Forelesningene i den nye studieplanen skiller seg noe fra tradisjonelle forelesninger, slik at de passer bedre til PBL-undervisningen. Forelesningene kan være

- introduksjon til et tema
- supplement til læring i gruppene på enkelte, vanskelig tilgjengelige emner
- en oppsummering av det nyeste på et fagfelt
- overblikk over et fagområde

Klinisk smågruppeundervisning:

Små grupper studenter (2-8) undervises i pasientsituasjoner ved sykehusavdeling eller poliklinikk, eventuelt helseinstitusjoner utenfor sykehus.

Seminarer:

Interaktiv undervisning hvor større grupper av studenter drøfter et problem med faglærer.

Kurs:

Laboratoriekurs, mikroskopkurs, disseksjon, statistikk-laboratorium, trening på ferdighetslaboratorium e.l. små eller større grupper.

Konferanser:

Materiale, f.eks. fra prosjektoppgavene, legges fram for ett eller flere studentkull.

Øvelse på simulator:

Dette er en kombinasjon av manuell ferdighetstrening og innføring i praktisk/klinisk odontologi der det aktuelle problem presenteres for grupper av studenter som selv utfører behandling på pasientsimulator ("fantomhode"/Dentsim), tannsettmodeller ("fantommodell") eller på naturlige tenner. Øvelser på fantommodell er nært knyttet til tannanatomi og andre basalfag med relasjon til hode/kjeve og til fagområdet "biomaterialer", og danner grunnlag for den kliniske tjenesten.

Klinisk tjeneste:

Hovedmengden av den kliniske tjenesten for odontologistudenter vil foregå på tre forskjellige klinikker: *Klinikk for diagnostikk*, *Klinikk for allmenn odontologi -- voksen* og *Klinikk for allmenn odontologi -- barn*.

På disse klinikkene vil studentene få anledning til å undersøke og behandle pasienter under veiledning av instruktør. I tillegg vil studentene få hospitere på *Klinikk for spesialbehandling*, der spesialistutdanningen og fakultets konsultative tjeneste vil foregå.

Utplassering:

I 1. og 2. semester har odontologistudentene "tidlig pasientkontakt" som innebærer fire besøk på en tannklinikk tilknyttet Den offentlige tannhelsetjenesten i Oslo (1. semester), og hospitering ved fakultetets egne klinikker (2. semester). I 3. semester blir odontologi- og medisinstudentene utplassert på sykehus eller annen helseinstitusjon. Sykehus-tjenesten fortsetter i 7. semester (øre-nese-hals) og i 10. semester (generellmedisinsk enhet). Odontologistudentene vil også ha noe tjeneste ved geriatrisk institusjon. I tillegg er det lagt inn et såkalt *praksisstudium* av lengre varighet i den offentlige tannhelsetjenesten i distriktene i 10. semester.

Prosjektoppgave:

Alle studenter må levere inn et selvstendig skriftlig arbeid i løpet av 10. semester. Arbeidet med prosjektoppgaven skal utvikle studentenes evne til kritisk tenkning og lesing, selvstendighet, evne til samarbeid og kommunikasjon, evne til skriftlig og muntlig formidling, evne og lyst til faglig fordypning og nysgjerrighet som grunnlag for livslang læring. Studentene velger prosjektoppgave i 8. semester og det er satt av tid i timeplanene til arbeid med oppgaven gjennom 8-10. semester. De fleste studenter skriver oppgaven i grupper av 2 eller 3, men det er også anledning til å skrive alene.

Prosjektoppgaven kan være basert på en litteraturstudie, laboratoriearbeid, klinisk pasientbehandling, evaluering av behandlingsresultat, diagnostikk eller etiologi/bivirkningsproblematikk. Studentene blir tilknyttet en veileder og det er utarbeidet en norm om krav til veiledning. Ved innlevering i 10. semester presenterer et utvalg av studenter på kullet sine oppgaver for studentene i 8. semester. Det er innført en egen incentiv-pris for beste presentasjon.

Obligatorisk undervisning:

I PBL-undervisningen har studentene anledning til å ha fravær inntil 20 % i løpet av et semester. Fravær mellom 20-30 % utløser krav til studenten om å innlevere en skriftlig oppgave knyttet til et faglig tema i semesteret. Ved mer enn 30 % fravær mister studenten rett til å avlegge eksamen og må ta semesteret om igjen.

Klinisk tjeneste er i prinsippet obligatorisk. Manglende tilstedeværelse ved klinisk tjeneste innen enkelte spesialområder vil kunne medføre tap av eksamensretten i det aktuelle semester. Klinisk tjeneste ved Klinik for allmennodontologi-Voksen går over flere semestre og fravær vil normalt ikke medføre tap av eksamensrett før fraværet blir av et slikt omfang at studenten ikke når sluttmålene. I og med at studenten selv har ansvar for oppfølging av egne pasienter, legges det stor vekt på deres profesjonalitet i håndteringen av pasientavtaler.

De fleste kurs og seminarer er kostnadskreven og blir ikke gitt mer enn én gang for hvert kull. Disse er derfor obligatoriske og fravær medfører tap av eksamensrett.

Kurset i manuell ferdighetstrening (øvelse på simulator/tannsettmodeller) er i sin helhet obligatorisk

Klinisk smågruppeundervisning og ekstern praksis er også obligatorisk. Eventuelt fravær blir imidlertid vurdert skjønnsmessig i forhold til omfang, årsak etc.

4. EVALUERINGSFORMER OG KARAKTERSYSTEM

Evalueringsformene varierer studiet sett under ett og er bevisst valgt slik for å teste ulike egenskaper ved studentene. I hovedtrekk er det én eksamen etter hver semester, men i enkelte semestre er denne delt inn i to separate del-eksamener. I tillegg til de formelle eksamener blir studentene evaluert løpende i den kliniske delen av studiet, der pasientbehandlingen har en sentral plass. Denne løpende evalueringen munner ut i en såkalt "sluttgodkjenning" i klinikken, som danner grunnlag for å kunne fremstille seg til avsluttende eksamen i studiet. Studentenes gjennomføring av praksisstudiene i 1. og 10. semester blir også evaluert. De anvendte eksamensformer er:

- integrert skriftlig oppgave (1.,2.,3.,4.,5.,8. og 10. semester)
- skriftlig kortsvars oppgave (9. og 10. semester)
- godkjenning av prosjektoppgave (10. semester)
- stasjonseksamen(OSCE) (3. og 4. semester)
- praktisk-klinisk propedevtisk prøve (5. semester)
- integrert muntlig gruppeeksamen (6. semester)
- praktisk-klinisk eksamen basert på pasientarbeid (7. semester)
- klinisk eksamen med kjent pasient (9. semester)
- klinisk eksamen med ukjent pasient (10. semester)

I henhold til kvalitetsreformen, ny universitetslov m.m. kan fakultetet velge mellom to karaktersystemer: "bestått/ikke bestått" eller bokstavkarakterer A-F, der A-E er "bestått" og F er "ikke bestått".

Ved innføringen av ny studieplan i 1996 gikk fakultetet bort fra det tidligere tallbaserte karaktersystemet, og innførte karaktersystemet "bestått/ikke bestått" til alle eksamener. Valg av karaktersystem var nært knyttet til valg av undervisningsformer, i særlig grad problembasert læring. Fra før var karakterfastsetting av klinisk tjeneste tatt bort og erstattet med "godkjent/ikke godkjent". En hovedintensjon med å ikke ha et findelt karaktersystem var å ta fokus vekk fra eksamenspugg og istedet styrke den løpende læringsprosessen. De studentaktiviserende læringsformene, kombinert med det nye karaktersystemet, skulle bidra til at studentene husket det de hadde lært i løpet av semesteret også ut over nærmeste forestående eksamen, og slik bidra til målsetting om "livslang læring".

Etter 6 års gjennomføring av eksamener med "bestått/ikke bestått" er erfaringene noe delte. Et flertall av studentene er komfortable med at de ikke får graderte tilbakemeldinger på sine prestasjoner, men kunne nok ønske seg at fakultetet gikk videre med supplerende systemer for tilbakemelding, eksempelvis i form av en eller annen variant av portefølje. Fakultetets studieledelsen vurderer bruk av portefølje løpende, men har foreløpig valgt å ikke iverksette et slikt tiltak. Det henger bla. sammen med den teknologiske utviklingen. Allerede ved innføringen av Oslo'96 var det en viss betenkelighet i fakultetet ved å ta bort graderte karakterer da dette i fremtiden ville kunne skape problemer ved rangering av søkere til høyere utdanning (doktorgrads-/spesialistutdanning). Fakultetet står i dag overfor slike søkere til bl.a. spesialistutdanning. I tillegg har spørsmålet om det ugraderte karaktersystems effekt på studentenes prestasjonsnivå til eksamen blitt reist, uten at dette betyr at noen negativ effekt er dokumentert. Spørsmålet om valg av karaktersystem er derfor igjen aktualisert, og vil bli løpende vurdert av studieledelsen.

Høsten 2002 er det imidlertid klart at grunnutdanningen i odontologi i Oslo vil anvende seg av ett av de to tillatte systemer, eller en kombinasjon av disse. De til enhver tid gjeldende evalueringsformer og anvendte karaktersystem vil fremgå i de mer detaljerte semesterbøkene, som studenter og ansatte har tilgjengelig i elektronisk format forut for oppstart av hvert semester. Dette innebærer ikke at evalueringsformer og karaktersystemer vil være gjenstand for hyppige eller vilkårlige endringer, men at disse delene av utdanningsplanen vil bli løpende vurdert i tråd med langsiktige erfaringer og andre utviklingstrekk knyttet til studiene.

5. STUDIEPROGRAMMET I ODONTOLOGI; LÆRINGSMÅL (KUNNSKAPS-, FERDIGHETS- OG HOLDNINGSMÅL)

5.0 SKJEMATISK OVERSIKT

År	Sp	Semester	Tema	Undervisningsformer	Vurderingsformer
1	30	1. semester - "Introduksjon"	Human biologi, Samf. & metode, Ind. & komm., ex.phil	Forelesninger, PBL, kurs, seminarer, praksis	Integr. skr. eksamen
	30	2. semester - "Livsproses- sene"	Cellebiologi	Forelesninger, PBL, kurs, praksis	Integr. skr. eksamen
2	30	3. semester - "Organsyste- mene"	Signalveier, sirkulasjon/ respirasjon, blod/immunol/mikrobiol, nyre/syre- base	Forelesninger, PBL, kurs, klin. smågruppeunderv. (prop. ferdighets- trening)	Integr. skr. eksamen Stasjonseksamen
	15	4. semester, del I - "Ernæring"	Fordøyelsessystemet	Forelesninger, PBL, kurs	Integr. skr. eksamen
	15	4. semester, del II - "Hode/munn"	Nervesystemet og sansene, hodet/ tyggeorganet/munnhulen, tenner og periodontium; utvikling, struktur og intro. til beh.	Forelesninger, PBL, kurs	Stasjonseksamen Integr. skr. eksamen
3	30	5. semester - "Forb. til klinikk/ normalfunk- sjon"	Det orale økosystem, ferdighets- trening og biomaterialer, pasient- kontakt	Forelesninger, PBL, kurs, seminarer, Demonstrasjoner, simulator/ propedevtikk, gruppeoppgave, klinisk tjeneste	Praktisk-klinisk prøve Integr. skr. eksamen
	30	6. semester - "Allm.odont./ oral sykdom"	Innl. klinikk; sykdomsutv. i mucosa, spyttkjertler, harde tannvev, tennens festeapparat og malokklusjonenes morfologi, kariesprofylakse, diagnostikk og journalopptak	Forelesninger, PBL, kurs, seminarer demonstrasjoner, simulator, pas.beh.	Integr. muntlig gruppeeksamen
4	30	7. semester - "Allm.odont./ bivirkninger"	Inflammasjon, skader, bivirkn. av biomat., vevsreaksjoner/ kjeve- ortopedi, bittfunksjonslære - dysfunksjon, rtg.undersøkelser med OPG, patologi og autoimmune sykdommer, ØNH/oral kirurgi, farmakologi	Forelesninger, PBL, kurs, seminarer demonstrasjoner, pas.beh. voksne, sykehusstj.	Praktisk-klinisk eksamen
	30	8. semester - "Oral rehabi- ltering/voksne"	Periodonti, avtagbar protetik, implantatbasert protetik, kariologi, biomaterialer, orale svulster, oral kirurgi/oral medisin, oral radiologi, gerodontologi, kjeveortopedi, farmakologi, lystgassanalgesi,	Forelesninger, PBL, kurs, seminarer demonstrasjoner, pas.beh. voksne, prosjektarbeid	Integr. skr. eksamen
5	30	9. semester - "Oral rehabi- ltering/barn"	Barn og unge i allm.praksis, diagn./ beh.planl./ ind.rettet vurdering/oral rehab., samarbeid, odont. & samf.	Forelesninger, PBL, kurs, seminarer demonstrasjoner, pas.beh. voksne/barn, prosjektarbeid	Skr. eksamen (kortsvar) Klinisk eksamen m. kjent pas
	30	10. semester - "Ind.rettet behandling"	Diag./ beh.planl./ ind.rettet vurdering/oral rehab., barn og unge i allm.praksis, interdisipl. beh. og beh. som krever særskilt ekspertise, samarbeid, odont. & samf.	Forelesninger, PBL, kurs, seminarer demonstrasjoner, pas.beh. voksne/barn, praksis, prosjektarbeid	Godkj. prosjekt Skr. eksamen (intgr.oppg og kortsvar) Klinisk eksamen m. ukjent pas.

5.1 1. SEMESTER - INTRODUKSJON

Generelt

Semesteret er delt inn i 3 emneblokker: human biologi, samfunn og metode, og individ og kommunikasjon. I tillegg kommer undervisning til Examen Philosophicum. I den perioden denne undervisningen pågår er annen undervisning redusert.

Et overordnet mål for første semester er å gi studentene en plattform av kunnskaper, ferdigheter og holdninger som kan danne grunnlag for undervisningen i senere semestre. Studentene skal kunne beherske informasjonsinnhenting fra bøker, tidsskrifter, digitale medier og databaser. Semesteret skal bidra til å fremme en helhetsforståelse av mennesket, der både biologiske, psykologiske og sosiale aspekter er med. Mot slutten av semesteret blir denne forståelsen konkretisert i presentasjonen av en biopsykososial modell for medisinsk, ernæringsfysiologisk og odontologisk virksomhet.

I forlengelsen av dette er det viktig at studentene utvikler en begynnende forståelse for deres fremtidige yrkesrolle og for forhold som virker inn på samspillet mellom pasienter og lege/tannlege. Det er også et mål for semesteret at studentene skal utvikle arbeidsmåter som er hensiktsmessige i forhold til den nye studiemodellen, med vekt på problembasert læring (PBL).

Den store grad av integrering mellom basalfag og kliniske fag som er valgt som hovedmodell for denne nye studieplanen både for det medisinske og det odontologiske studium, medfører at noen emner først blir behandlet grundig relativt sent i studiet. Undervisningen i første semester må derfor sikre at studentene vet nok om de ulike temaene til at de kan ha fullt utbytte av undervisningen (særlig den kliniske undervisningen) i de senere semestrene. Det viktigste kriteriet ved utvalg av fagemner og temaer som skal inngå i første semesters undervisning, har derfor vært om temaet må eller bør behandles i første semester, som grunnlag for undervisningen senere i studiet.

Kunnskapsmål

Studenten skal

- skal begynne å forstå den dynamiske sammenhengen mellom individers helse og sykелighet og samfunnets ressurser, miljø, kultur og politikk
- sette seg inn i hvordan tallmengder kan organiseres og fremstilles på en informativ måte, og bli kjent med elementære regneregler for sannsynlighet
- studentene danne seg et bilde av mennesket som art og av livets utvikling på jorden
- kjenne til at utviklingen av mennesket som art strekker seg over flere millioner år og med svært små endringer de siste 50 000 til 100 000 år, og at sykdom kan oppstå på grunn av avvik mellom det livsmiljøet som individene utsettes for i dag og det livsmiljøet som har styrt menneskeslektens evolusjonsmessige tilpasninger
- gjøre seg kjent med Bayes' lov
- forstå hva anvendt (tann)medisinsk kunnskap er og hvordan det utnyttes i klinisk og samfunnsmedisinsk arbeid
- sette seg inn i menneskekroppens bevegelser og hvordan skjelett, ledd og muskler er tilpasset aktuelle krav til styrke, stabilitet og bevegelighet
- kunne gi eksempler som belyser den praktiske bruken av begrepene teoretiske og operasjonelle mål for helsetilstand og sykелighet
- skaffe seg innsikt i oppgaver, bygning og virkemåte for hjertet, blodåre- og lymfeåresystemet
- kjenne til mekanismer som bidrar til å stanse eller begrense blødninger

- kjenne til betydningen av sosial ulikhet med hensyn til helse og sykdom
- bli kjent med oppgaver, bygning og virkemåte for luftveier, lunger og brystkasse
- begynne studiet av ulike sannsynlighetsfordelinger og deres egenskaper
- kjenne til ungdommens spesielle helseproblemer og dens risikopregede helseatferdskultur, og at dette har sammenheng med den biologiske pubertetsutviklingen
- sette seg inn i grunnleggende begreper vedrørende kjemisk overføring av informasjon mellom celler, oppbygning og virkemåte av det endokrine system, og funksjonene til de viktigste hormonene i kroppen
- selv foreta intervjuer med videoopptak
- tilegne seg noen grunnleggende prinsipper om mellommenneskelig samspill og å anvende disse i forståelse av forholdet mellom lege/tannlege/klinisk ernæringsfysiolog og pasient
- lære om nervesystemets struktur og funksjon, sammenligne hormonelle og nervøse signalmekanismer og kjenne til samvirket mellom hormonelle og nervøse signaler i styringen av kroppens indre organer
- kjenne noen prinsipper for hvordan sensoriske og motoriske signaler blir dannet og bearbeidet i nervesystemet
- kjenne noen hovedtrekk ved den globale fordeling av helse, ulike mål for global helsetilstand og virkemidler i internasjonalt helsearbeid
- sette seg inn i hvordan miljøet for kroppens celler blir regulert og studere hvordan det endokrine systemet og nervesystemet styrer og samordner prosesser som sirkulasjon, respirasjon, stoffskifte
- sette seg inn i nyrenes oppgaver, oppbygning og virkemåte, og se deres funksjon i sammenheng med andre organsystemer som bidrar til å regulere kroppens indre miljø
- kjenne til hovedtrekkene i utviklingen av helsetilstanden i historisk perspektiv, blant annet eksemplifisert ved infeksjonssykdommene
- sette seg inn i statistisk induksjon - generalisering fra utvalg til univers - og statistisk signifikanstesting
- skaffe seg en oversikt over de ulike elementene i infeksjonsforsvaret og kunne gjøre kortfattet rede for fenomener som betennelse, infeksjon, allergi, vaksinasjon, transplantasjon og kreft
- sette seg inn i estimering og testing av binomisk p
- sette seg inn i hovedtrekkene ved de mannlige og kvinnelige kjønnsorganenes bygning og funksjon, og kunne se forplantningssystemet hos menneske i relasjon til forplantningssystemer hos primater, pattedyr og levende organismer generelt
- få kjennskap til P-pillers virkningsmekanismer og til seksuell atferd
- sette seg inn i statistisk induksjon, konfidensintervaller og Student's t-tester
- sette seg inn i sentrale begreper knyttet til enkel og polygen arv, og se disse kunnskapene i et medisinsk perspektiv
- ha noe kjennskap til prinsipper for planlegging og analyse av epidemiologiske studier
- kunne gjøre rede for mekanismer som fører til evolusjon, og diskutere disse i relasjon til menneskets utviklingshistorie
- sette seg inn i noen grunnleggende psykologiske begreper med relevans for medisin, tannmedisin og ernæringsfysiologi
- gjøre seg kjent med pasientautonomi som etisk prinsipp, det informerte samtykke, taushetsplikt, legens/tannlegens rettigheter og plikter
- kunne formulere utsagn om ulike sykdommers forekomst
- skal kjenne til noen prinsipper for utprøving av medikamenter
- se betydningen av familien som sosial institusjon, og sammenhengen mellom familieforhold og helse, sykdom, sykdomsatferd og mestring

- forstå hvilket kunnskapsgrunnlag klinisk og samfunnsmedisinsk praksis hviler på og hvordan slik kunnskap kan utnyttes til å treffe beslutninger om helsespørsmål for enkeltpersoner og for samfunnet
- forstå hvordan legen-, klinisk ernæringsfysiolog- og tannlegerollen og legens, klinisk ernæringsfysiologs og tannlegens atferd formes av sosiale prosesser

Ferdighetsmål

Fem allmenne ferdighetsmål er sentrale i undervisningen i første semester:

- mestring av den læringsmetoden som står sentralt i studiet, problembasert læring (PBL)
- en begynnende mestring av forholdet mellom pasient og lege/tannlege/klinisk ernæringsfysiolog
- beherske noen statistiske metoder og bruk av statistikkprogram for PC
- kunne gi førstehjelp
- beherske søking og fremfinning av informasjon

Holdningsmål

De to viktigste allmenne holdningsmål for første semester er:

- respekt for individet generelt og for pasienter spesielt
- respekt for kunnskap kombinert med forståelse av at de fleste enkeltelementer i kunnskapsmassen er foreløpige

Semesterets hovedstruktur er inndeling i emneblokker som følger:

Humanbiologi

Studentene skal etter denne emneblokken kunne redegjøre for hovedtrekk av menneskekroppens bygning og funksjon. De skal kunne forklare med enkle ord, for eksempel til en pasient, hva som er de viktigste oppgavene til organsystemene og de fleste organene. De skal også, uten å gå i detalj, kunne redegjøre for hvordan oppgavene utføres og sammenhengen mellom bygningen av organene og deres funksjon. Således skal de kunne gi en enkel fremstilling av hvordan naturen har løst forskjellige sentrale oppgaver, som behovet for transport, for regulering av indre miljø, for kommunikasjon osv. Det forventes ikke detaljerte kunnskaper om anatomiske strukturer og fysiologiske prosesser. Blokken skal også ta opp evolusjonsaspekter, slik at studentene kan gjøre kort rede for menneskets plass i dyrerekken, og hvilke krefter som fører til endring av arter over tid.

Samfunn og metode

Målet med undervisningen i denne emneblokken er at studentene skal forstå politiske, kulturelle og miljømessige rammebetingelser for sykdom og helse. Studentene skal få kunnskap om vesentlige sider ved helsetilstanden og helsetjenesten i nasjonalt og internasjonalt perspektiv. Studentene skal få innsyn i vitenskaplige metoder som brukes for å kartlegge helsetilstanden og faktorer som former denne. De skal få kjennskap til praktisk samfunnsmedisin med vekt på helsefremmende og forebyggende arbeid. Studentene skal forstå hvordan sannsynlighetsberegning og statistikk kaster lys over variasjon og usikkerhet i medisinen, odontologi og ernæringsfysiologi. Videre skal de kunne utføre enkle statistiske analyser inkludert bruk av en statistisk programvare, i noen grad kunne søke frem og kritisk vurdere kunnskapsoversikter og enkeltstudier, og få forståelse av grunnleggende prinsipper for bruk av kvalitative metoder i medisinsk forskning.

Individ og kommunikasjon

Hovedmålet med denne emneblokken er at studentene skal få en grunnleggende forståelse av mennesket som et individ i samspill med sine omgivelser, med spesiell vekt på implikasjonene form lege/tannlege/klinisk ernæringsfysiolog-pasientforholdet. Den første pasientkontakten er lagt til denne emneblokken. Målet for denne tidlige pasientkontakten er å gi studenten det første innblikk i hvordan det er å være lege/tannlege/klinisk ernæringsfysiolog, å være pasient og i det å samtale med pasienter. Samtidig legges vekt på oppøving i sentrale ferdigheter i kontakten med pasienter. Det er et mål å skape forståelse hos studenten for at menneskelig atferd både har stabile trekk (som kommer til uttrykk i personligheten) og er under kontinuerlig utvikling og endring. Både stabilitet, endring og utvikling har implikasjoner for medisinsk, odontologisk og klinisk ernæringsfysiologisk praksis. Målet for undervisningen i medisinsk etikk, som inngår i denne blokken, er å gi kunnskap om de sentrale normer og verdier som styrer biomedisinsk virksomhet.

Studenten skal etter blokken kunne redegjøre for

- hva som menes med en bio-psyko-sosial modell
- hva som menes med personlighet, og på hvilken måte en forståelse av personlighetsdimensjoner kan ha implikasjoner i lege/tannlege/klinisk ernæringsfysiolog-arbeidet
- noen grunntrekk i menneskets utvikling og for betydningen av pasientens utviklingstrinn og familiesituasjon for undersøkelse og behandling
- sammenhengen mellom familieforhold og helse og sykdom
- noen grunntrekk i atferdsprosessen fra stimulus til handling, for læring og hva som menes med begrepene mestring, sykdoms- og helseatferd
- viktige trekk ved relasjonen lege-pasient(respektive tannlege-pasient og klinisk ernæringsfysiolog-pasient)
- hvordan sosiale prosesser former vår oppfatning og atferd som henholdsvis pasient og behandler og for hva som ligger i begrepene pasientrolle, lege/tannlege/klinisk ernæringsfysiolog-rolle og profesjon
- hvordan de kan identifisere situasjoner i klinisk medisin/tannmedisin og i biomedisinsk/klinisk ernæringsfysiologisk forskning som reiser etiske problemstillinger
- hvordan de kan identifisere de normer og verdier som er relevante
- hvordan de kan argumentere for forskjellige handlingsalternativer basert på de identifiserte normer og verdier

Examen philosophicum

Ex.phil er obligatorisk, og bestått eksamen skal være avlagt innen utgangen av 4. semester. Avdeling for Examen philosophicum har utarbeidet en egen undervisningsplan for medisin-odontologi- og ernæringsstudentene i samarbeid med Det medisinske fakultet og Det odontologiske fakultet. Kursundervisningen starter i semesteruke 1 og avsluttes i semesteruke 14.

5.2 2. SEMESTER - LIVSPROSESSENE

Generelt

Semesteret inneholder fagområdene metabolismebiokjemi, molekylærbiologi inkl. genteknologi, molekylærgenetikk, generell cellebiologi, generell histologi og allmennmedisin.

Hovedmålet i dette semesteret er at studentene skal forstå hvordan de mangfoldige fenomener som vi forbinder med liv-vekst, formering, energiomsetning, opptak og avgivelse av nødvendige stoffer, informasjonsoverføring, bevegelse og differensiering-på denne måten har naturlige forklaringer, som "tilsynekomst" ved organiseringen av molekyler. De skal lære at organiseringen på sin side hviler på to grunnleggende, men enkle prinsipper: på lavere nivå "selvsamling" av molekyler og molekyllkomplekser, og på litt høyere nivå det vi kaller "selvorganisering", og at den har oppstått gjennom evolusjon ved naturlig seleksjon av selvreplicherende enheter. Etersom den minste enhet for selvstendig liv er cellen, medfører dette inngående studier av hvordan cellen er bygget opp og fungerer. I tillegg skal undervisningen danne fundament for mye av studentens arbeid i senere semestre, med organismens normalbiologi, patologi og sykdomslære, inklusive mikrobiologi.

Læringsmål

Hovedlæringsmålet er at studenten skal få rimelig solid forståelse av de grunnleggende livsprosesser. Underordnet hovedlæringsmålet skal studenten etter endt semester kunne:

- forklare hvordan forandringer i arvestoffet og feil i cellulære mekanismer kan gi sykelige tilstander
- gjøre rede for årsaker til, mekanismer bak og morfologi ved celledød
- gjøre rede for forskjeller i struktur og biokjemisk sammensetning mellom virus, bakterier og kjerneholdige celler
- ha tilstrekkelig kunnskap til å kunne gjøre rede for prinsippene bak de diagnostiske og terapeutiske mulighetene innen molekyllærbiologi/gentechnologi/ biotechnologi
- kunne identifisere de forskjellige vevsartene i snitt
- beskrive de første stadiene i fosterutvikling med utvikling av de tre kimlag og forklare prinsipper for morfogenese, dvs hvordan flercellede organismer får sin endelige form i fosterutviklingen
- demonstrere grunnleggende ferdigheter i cellebiologisk laboratoriearbeid og i mikroskopi av celler og vev
- kunne gjenkjenne prinsipper for naturvitenskapelig hypotesetesting i en originalartikkel fra ett av de fagfeltene som undervises i semesteret
- ha en reflektert holdning til hva genetiske tester er og hva de kan og ikke kan eller ikke bør benyttes til

Uke 1 - Cellens avgrensning og opptak av stoffer

Lipider Lipider utgjør en heterogen gruppe organiske molekyler som har til felles at de er lite løselige i vann. En undergruppe er de amfipatiske lipidene, som er lange molekyler med en polar, vannløselig ende og en lengre, apolar, vannløselig hale. Amfipatiske lipider brukes som såper og detergenter og utgjør lipidlaget i biologiske membraner.

Biologiske membraner Cellen er avgrenset mot omgivelsene av en membran, celle- eller ytermembranen. Cellens indre er videre delt opp i mindre kamre, avgrenset av tilsvarende membraner. Membranene består av et dobbelt lag amfipatiske lipider, først og fremst fosfolipider, med polare hoder vendt mot vandig miljø på ut- og innside og med apolare haler inn mot midten av membranen. Innleiret i denne lipidfilmen sitter proteiner, som utfører en lang rekke ulike funksjoner. Lipidene og de fleste proteinene flyter sidelengs, der lengden og grad av umettethet av fosfolipidenes fettsyrer er avgjørende for membranenes flytenhet.

Membrantransport Lipidmembranen danner barriere for diffusjon av vannløselige, men ikke av fettløselige stoffer. Graden av fettløselighet spiller derfor en stor rolle for i hvilken grad stoffer som hormoner eller legemidler kommer inn i cellen.

Vannløselige stoffer bringes inn ved hjelp av transportproteiner som sitter innleiret i membranen og danner kanaler eller bærere som oftest er spesifikke for enkelte molekyler. Åpningen av kanalene og aktiviteten til bærerne kan oftest reguleres, og gir dermed cellen mulighet til kontroll over hva som slipper inn. Transporten av stoffer gjennom membranen skyldes vanligvis en konsentrasjonsforskjell, men membranen har også transportproteiner ("pumper") som bruker metabolsk energi for å transportere stoffer motsatt vei. De bygger altså opp en konsentrasjonsforskjell. Den vanligste og viktigste pumpen transporterer kaliumioner inn i cellen og natriumioner ut og sørger for at konsentrasjonen av kalium i cytosol er høy og natrium lav; mens det er motsatt på utsiden. Kroppen bruker en stor del av sin energi i hvile (basalstoffskiftet) til å holde nettopp denne pumpen gående. Ved å spille på aktiviteten til ulike transportproteiner kan cellen regulere sitt volum og holde pH i cytosol tilnærmet konstant.

Uke 2 - Proteiner, enzymer og enzymkinetikk

Svake kjemiske bindinger De fleste fenomener i cellen kan tilbakeføres til selektiv binding til eller mellom makromolekyler. Selektiviteten skyldes at deler av overflaten til molekylene er gjensidig komplementære mht form og elektrisk ladning. Vi får dermed en summasjon av mange svake kjemiske bindinger som samlet gir stor bindingskraft (høy affinitet).

Proteiner Så godt som alle reaksjoner i cellens stoffskifte er katalysert av enzymer. Enzymer er proteiner. De virker som katalysatorer ved å binde "substratet", dvs molekylene som undergår de kjemiske reaksjonene. Bindingen mellom enzym og substrat er eksempel på selektiv binding mellom proteiner og stoffer som bindes til dem (= ligander). Andre eksempler er binding av hormoner til hormonreseptorer, antigener til antistoffer og ligander til membrantransportører. De første katalysatorer var antagelig nukleinsyrer (ribozymer). Proteiner er imidlertid langt mer allsidige enn nukleinsyrer mht de former de kan innta og overflater de kan skape for å danne bindingssteder til ligander, derfor utvikling av proteiner som katalysatorer.

For å forstå bindingen av ligander, må vi studere proteins struktur, hvordan de folder seg og skaper overflater egnet til å binde andre molekyler.

Enzymkinetikk (= læren om kjemiske reaksjoners hastigheter og hvordan enzymer påvirker dem) er grunnlag for å forstå regulering av metabolismen. Prinsippene vi møter her gjelder også en rekke andre sentrale biologiske fenomener der proteins binding av ligander er involvert. Mange enzyms aktivitet er gjenstand for regulering gjennom fosforylering (kovalent binding av fosfatgrupper til enzymet) eller ved binding av metabolitter gjennom allosterisk konformasjonsendring av enzymet. Det er spesielt nøkkelzymer i de såkalte forpliktende steg tidlig i eller på forgreningspunkter i reaksjonsveiene som er gjenstand for regulering.

Uke 3 - Termodynamikk og cellulær energi

Termodynamikk Foruten å sørge for byggestener til produksjon av cellens ulike bestanddeler, skaffer stoffskiftet tilveie den fornødne energi for å drive reaksjonene. Men hva er egentlig energi? Vi minner om at energi er et bokholderbegrep oppfunnet av fysikere og kjemikere for å beregne eller forutsi fysiske og kjemiske reaksjoner, og at energi er definert slik at produksjon og forbruk, dvs samlet energimengde (i et lukket system) er konstant (som i alle skikkelige bokholdersystemer, men her opphøyd til en "naturlov", 1. termodynamiske lov). Hvordan kan vi da si at energi driver reaksjoner? I den 2. termodynamiske lov innføres to nye begreper, entropi og fri energi, som forklaring på drivkraft bak kjemiske reaksjoner. Vi repeterer også kort begrepet entalpi, massevirkningsloven og hvordan vi kan regne på energiomsetning ved kjemiske reaksjoner.

Energistoffskiftet Sentralt i cellens energiomsetning står to reaksjonsveier kalt henholdsvis sitronsyresyklus og elektrontransportkjeden. Gjennom reaksjonene i sitronsyresyklus omdannes organiske molekyler til CO_2 , H^+ -ioner og elektroner. Elektronene bindes til "elektronfraktere" - de reduserte koenzymene NADH og FADH_2 . Den sentrale rollen til sitronsyresyklus illustreres ved at her møtes karbohydrat-, aminosyre-, nukleotid- og lipidstoffskiftet.

Det kommer lite nyttig kjemisk energi i form av ATP direkte ut av sitronsyresyklus. Mesteparten av energien er oppmagasinert i de reduserte koenzymene NADH og FADH₂. Disse gir fra seg elektronene til elektrontransportkjeden, der elektronene vandrer gjennom store multiproteinkomplekser i en kjede av reduksjons-oksidasjonsreaksjoner. Siden fritt oksygen er siste mottager av elektronene, kalles kjeden også respirasjonskjeden. Som vi skal se, er kjeden hovedkilden til det meste av cellens utnyttbare energi, i form av ATP. Sitronsyresyklus og respirasjonskjeden finner sted inne i en organelle som kalles mitokondrier. Det er sammenheng mellom antall mitokondrier i en celle og cellens energibehov; f.eks. er mitokondrieinnholdet stort i cellene i brunt fettvev, hvis hovedfunksjon er å generere varme.

Uke 4 - Karbohydrat- og lipidmetabolisme

Sakkarider er viktige som energikilde, energidepot (glykogen) og strukturelementer i celler og vev (glykolipider, glykoproteiner og glykosaminoglykaner). De danner polymerer, men i motsetning til nukleinsyrer og proteiner har de mange ulike måter å binde monomerene sammen på, slik at vi ved å hekte sammen bare noen få monosakkarider kan få et enormt antall ulike polysakkarider (glykaner).

Glykolyse Sitronsyresyklus, som vi studerte i forrige uke, starter med et av de mest sentrale molekylene i stoffskiftet, acetyl-CoA. Men hva er kilden til dette molekylet? I denne uken skal vi studere ulike reaksjonsveier som fører til produksjon av acetyl-CoA. Vi starter med en av hovedkildene, glykolysen, som er selve prototypen på en metabolsk reaksjonsvei. Vi skal studere trinn og regulering i denne reaksjonsveien grundig, både som eksempel på en reaksjonsvei og fordi den har viktige fysiologiske og kliniske sider. I visse celler eller ved oksygenmangel gir glykolysen melkesyre i stedet for pyruvatsyre/ acetyl-CoA som sluttprodukt. Vi kaller dette anaerob nedbrytning, i motsetning til aerob, der det er tilstrekkelig oksygen til at respirasjonskjeden kan forløpe.

I motsetning til pyruvatsyre, kan laktat ikke omdannes til acetyl-CoA og gå inn i sitronsyresyklus. Vi får dermed opphopning av melkesyre og surgjøring av cellene, med redusert funksjonstilstand og mulighet for skader. Innsikt i disse mekanismene er grunnlag for å forstå hva som skjer under hardt muskelarbeid og når vev pga skade eller sykdom får redusert oksygentilførsel.

Nedbrytning av fettsyrer En annen hovedkilde til acetyl-CoA er nedbrytning av lange fettsyrer, gjennom en prosess som kalles beta-oksidasjon. Fettsyrefragmentene (acetyl-CoA) går imidlertid bare inn i sitronsyresyklus dersom det skjer en balansert nedbrytning av glukose og fett. Dersom fett nedbrytning dominerer, som ved langvarig faste eller sukkersyke, dannes istedet ketonlegemer, deriblant aceton. Fettsyrenedbrytning og fragmentenes videre skjebne er dermed sentralt for å forstå patogenetiske mekanismer ved sukkersyke. Nedbrytning av fettsyrer foregår i to organeller, mitokondriene, som vi allerede har møtt, og en organelle som kalles peroksisomer. I peroksisomene nedbrytes spesielle fettsyrer, som ekstra lange eller forgrenede fettsyrer.

Biosyntese av glukose og fettsyrer Glukose syntetiseres gjennom en reaksjonsvei som kalles glukoneogenesen. Selv om den har mange trinn felles med glykolysen, er den ikke en reversering av denne, ettersom tre av trinnene i glykolysen i praksis er irreversible. Vi skal se på disse trinnene og på hvordan cellen kan regulere glukoneogenese versus glykolyse etter behov. Vi skal også studere fettsyresyntese, som i motsetning til fettsyrenedbrytning foregår utenfor mitokondriene, i cytosol. Ettersom våre celler

mangler nødvendige enzymer, er det visse grupper av umettede fettsyrer vi ikke kan syntetisere.

Energidepotene - glykogen og depotfett Cellene lagrer energi både i form av glykogen og depotfett (triacylglycerol eller triglyserider). Som vi skal se er fett den klart mest effektive måten å lagre energi på, foruten at fett lagret i underhuden har varmeisolerende effekt. Det er imidlertid nødvendig med lagre av glykogen, spesielt i muskel- og leverceller, og at glykogen nedbrytningen skjer noe forskjellig i de to celletypene. Disse temaene er vesentlige som grunnlag for å forstå fedme og patogenesen bak ulike hormonforstyrrelser, som bl.a. sukkersyke.

Pentosefosfatreaksjonsveien Mens elektroner generert i glykolysen og sitronsyresyklus går inn i elektrontransportkjeden, har en annen reaksjonsvei som hovedoppgave å generere elektroner til bruk ved reduksjonreaksjoner i forbindelse med biosyntese og avgifting av fremmedstoffer. Pentosefosfatveien er i tillegg leverandør av ribose-5-fosfat, som er en viktig byggesten i nukleinsyrene.

Uke 5 - Arvestoffet

DNA - struktur og replikasjon DNA, det universelle arvestoffet, er grunnlaget for alt liv. I en viss forstand kan vi si at celler og flercellede organismer først og fremst er DNA-replikasjonsmaskiner konstruert etter informasjon i DNA for å formere og videreføre DNA. Byggestenene i DNA kalles nukleotider. Et enkelt nukleotid består av tre deler: en base (adenin, cytosin, guanin eller thymin), pentosen eller femkarbon-sakkaridet deoksyribose og fosforsyre, der femkarbonsakkaridet har bundet en base til C'1-atomet og en fosfatgruppe til C'5-atomet. Nukleotidene er så kjedet sammen i lange polynuklotidtråder, der fosfatgruppen i neste nukleotid er bundet til C'3-atomet i foregående nukleotids deoksyribose. Fra »ryggraden» av alternerende deoksyribose og fosfat stikker basene ut til siden. I DNA er to slike polynukleotidtråder tvunnet om hverandre i en dobbeltspiral, med ryggraden ut mot hver sin side og de flate aromatiske basene inn mot midten, stablet oppå hverandre ved såkalt aromatisk stabling. Fire baser inngår i DNA, og de to kjedene i dobbeltspiralen holdes sammen ved parring av de "komplementære" basene adenin-thymin (A-T) og guanin-cytosin (G-C). Denne parringen basert på hydrogenbindinger er bakgrunn for at det kan lages nøyaktige kopier av DNA, dvs DNA kan fordobles, gjennom en prosess som kalles semikonservativ replikasjon.

Eukaryote celler er kjerneholdige, dvs at deres DNA ligger adskilt fra cytoplasma, omgitt av et kjernehylster. Hylsteret har et stort antall små porer, som tillater trafikk ut og inn av en lang rekke molekyler, mens DNA-molekylene er for store til å passere.

Innsiden av kjernehylsteret er tapetsert med den såkalte kjernelamina, som består av en undergruppe av intermediære filamenter (denne gruppen av filamenter gjennomgås i uke 10). I hver av cellekjernene våre ligger vanligvis ett fullt sett med DNA, fordelt på 46 DNA-molekyler. Tilsammen inneholder de seks milliarder basepar, hvilket gir en samlet lengde på to meter. Når vi vet at kjernene ofte ikke har en diameter større enn ca fem mikrometer, gir det seg selv at DNA må pakkes omhyggelig (svarende til å pakke 2 000 km hyssing i et rundt rom på fem meter i diameter). Det er flere nivåer av DNA-pakking, som er viktig for tilgjengeligheten av DNA i forbindelse med avlesing av informasjon. På hvert pakkingsnivå deltar sett av ulike proteiner. Ett DNA-molekyl og tilhørende proteiner kalles et kromosom. Mellom celledelingene kan vi ikke skjelve de enkelte kromosomer fra hverandre; de utgjør et mer (kondensert) eller mindre (ekstendert) flettverk av tråder, kalt kromatin.

I prokaryote celler (som består av to separate superrikker eller doméner - eubacteria og archaea) finnes ingen kjerne. DNA er dessuten organisert på andre måter enn hos eukaryote organismer, f.eks er det ikke assosiert med den viktige gruppen av kjerneproteiner som kalles histoner.

Dessuten er DNA-molekylene sirkulære, mens de hos eukaryote er lineære. Mitokondriene, som vi har sett finnes i eukaryote celler, inneholder sitt eget DNA. Dette er sirkulært og ikke pakket med histoner.

Mitose og meiose I forbindelse med celledeling skjer fordobling av DNA. Det fordoblede DNA fordeles så på to datterceller gjennom en prosess som kalles mitose.

Den starter med tettpakking (kondensering) av kromosomene slik at de blir synlig i mikroskopet som adskilte mitosekromosomer, også kalt tokromatid-kromosomer, fordi de er fordoblet, men stadig henger sammen i et område kalt sentromeren. Vi skal studere mekanismene bak DNA-replikasjon og de ulike stadiene i vanlig celledeling. Vi skal også se på reduksjonsdelingen, eller meiose, som skjer ved dannelse av kjønnsceller og som på flere vesentlige trinn skiller seg fra mitose. I interfase mellom celledelingene ligger kromosomene nær forbundet med kjernelamina.

Under mitosen løses kjernehylsteret opp i mange små blærer og delingspindelen organiseres og trekker de to datterkromosomene i hver av de tett kondenserte metafasekromosomene fra hverandre.

DNA-reparasjon Vårt DNA er kontinuerlig utsatt for ulike typer skader. Hyppigheten anslås til mange tusen DNA-skader i hver enkelt celle hver dag. Det er derfor livsviktig med effektive reparasjonsmekanismer. Vi skal se på ulike typer DNA-skader, hvordan de oppstår og hvordan de repareres.

Nukleotidmetabolisme RNA er som DNA et polynukleotid, men danner bare en enkelttråd, og bruker femsakkaridet ribose i stedet for deoksyribose og basen uracil i stedet for thymin. De enkelte nukleotidene som inngår i DNA og RNA kan bygges opp gjennom to forskjellige synteseveier, ved nysyntese, dvs fra bunnen av, eller ved gjenbruk av nukleotider eller baser som stammer fra degradering av DNA eller RNA. Folsyre inngår som viktig koenzym i noen av reaksjonene. Folsyreanaloger brukes som antibiotika for å hemme prokaryote cellers nukleotidsyntese og som cellegifter for å hindre eukaryote (dvs våre) cellers nukleotidsyntese. Ved nedbrytning av puriner dannes urinsyre. Serumnivåene av urinsyre er svært høye, antagelig fordi metabolitten har en nyttig rolle som antioksidant (tilsvarende f.eks C-vitamin). I for store konsentrasjoner kan imidlertid urinsyre utfelles i leddene og gi urinsyregikt (podagra). Som vi skal se utgjør nukleotidene ikke bare byggestener for DNA og RNA, men også deler av kofaktorer som koenzym A, FAD, NAD og NADP. De er videre viktige for syntese av visse karbohydrater og lipider, og er regulatoriske komponenter i mange stoffskiftereaksjoner.

Uke 6 - Proteinsyntese

Transkripsjon og bearbeiding av RNA Vi har sett at proteiner trengs for å lage puriner, pyrimidiner og nukleotider og for å replikere, reparere og pakke DNA. Proteinene er tilsvarende avhengige av DNA, ettersom de dannes under instruksjon av informasjon i DNA-molekylene. Informasjonsoverføringen fra DNA til protein skjer i to steg. Først dannes en RNA-kopi av DNA-området, dvs genet, som inneholder informasjon om proteinet. Dernest hektes aminosyrer sammen i en rekkefølge spesifisert av baserekkefølgen i RNA-kopien. Det første steget kalles transkripsjon, det andre translasjon. Mellom de to stegene er det innskutt et redigeringssteg, som skyldes at

genene er splittet opp i biter med innskutte DNA-biter som ikke koder for proteiner. Disse stumme intragenregionene, eller intronene, må kuttes vekk fra det primære RNA-transkriptet og de kodende bitene, eksonene, spleises sammen. Dette kalles RNA-bearbeiding eller -prosessering og er nødvendig for å lage ferdig budbringer-RNA, mRNA, som kan brukes i neste steg.

Translasjon Translasjonen skjer også i to steg. Første steg er påheking av aminosyrer til spesielle RNA-molekyler, tRNA. For hver av de tyve aminosyrene finnes det minst ett spesielt tRNA-molekyl. Enzymer som kalles aminosyre-tRNA-syntetaser sørger for å hekte riktig aminosyre til riktig tRNA-molekyl og dermed for korrekt oversettelse fra ”nukleinsyrespråket”, der baser utgjør tegnene, til ”proteinspråket”, der aminosyrer utgjør tegnene. På et vis er det derfor i dette steget selve translasjonen, dvs oversettelsen mellom de to språkene, skjer. I neste steg hektes aminosyrene sammen ved at tRNA-aminosyrekompleksene avleser baserekkefølgen i mRNA-transkriptene. Dette skjer på ribosomet, et supramolekylært kompleks av proteiner og spesielle RNA-molekyler, rRNA. Hvilke kombinasjoner av baser i DNA/RNA som koder for hvilke aminosyrer er gitt i den genetiske koden. Med noen små unntak, som gjelder mitokondrie-DNA, er koden universell, som tegn på at alt liv på jorden har en felles opprinnelse. Tre baser koder til sammen for en aminosyre. Ettersom vi med fire baser har 64 kombinasjonsmuligheter, kan flere basetripletter kode for samme aminosyre. Dette betyr at vi fra baserekkefølgen kan slutte entydig til aminosyrekkefølge, men ikke omvendt - koden er degenerert.

Aminosyremetabolismen Cellene våre kan syntetisere halvparten av aminosyrene som brukes ved translasjonen; de øvrige, kalt essensielle aminosyrer, må tilføres gjennom kosten.

Vi skal se kort på syntese og nedbrytning av aminosyrene. Ved behov kan aminosyrer, og dermed proteiner, brukes i energistoffskiftet ved at aminosyrene fores inn i sitronsyresyklus. I motsetning til de fleste sakkarider og lipider inneholder imidlertid aminosyrene nitrogen, som først må fjernes. Vi skal derfor spesielt se på nitrogens skjebne, spesielt på hvordan cellen kvitter seg med nitrogenoverskudd i form av urea.

Uke 7 - Proteinsyntese, genregulering, mutasjoner

Translasjonen Translasjonen er nøkkelen til å forstå samspillet mellom nukleinsyrene (replikatorene) og proteinene (katalysatorene). Her virker mRNA, tRNA, ribosomer og proteinfaktorer sammen for å hekte aminosyrer etter hverandre i riktig rekkefølge. Den første delen av mRNA (5'-UTR) blir ikke translatert, men inneholder informasjon om festing til ribosomet slik at mRNA blir riktig orientert. Ved hjelp av initieringsfaktorer dannes initieringskomplekset, slik at neste fase, elongeringen, kan starte. Ribosomet vandrer deretter langs mRNA-tråden mens det fortløpende setter sammen aminosyrene i en rekkefølge spesifisert av baserekkefølgen i mRNA. Proteinsyntesen stoppes av frigjøringsfaktorer som avleser ett av tre mulige stopp-kodoner. Alle trinnene er gjenstand for regulering og krever energi. Tross de mange proteiner som inngår i ribosomene, ser det ut til å være rRNA-molekylene som utfører de fleste av ribosomets funksjoner, inklusive de katalytiske. Ulike medikamenter, 'cellegifter' og 'antibiotika', hemmer proteinsyntesen på hhv eukaryote og prokaryote ribosomer.

Genregulering Kroppen vår inneholder mange hundre forskjellige celletyper. Celletypene bestemmes av hvilke proteiner de inneholder. Konsentrasjonen av ulike proteiner kan i prinsippet reguleres på alle trinn vi har gjennomgått på veien fra DNA til protein, og dessuten gjennom regulering av nedbrytning. Den viktigste reguleringsmekanismen er imidlertid transkripsjons- eller genregulering.

Forståelse av prinsippene ved genregulering er nødvendig for å skjønne celledifferensiering, vekst og hormonell regulering av genaktivitet. Transkripsjonsregulering utføres i et komplekst samarbeid mellom regulatoriske proteiner, DNA og RNA-polymeraser.

Mutasjoner Ikke-reparerte, varige forandringer av DNA kalles mutasjoner. DNA-mutasjoner er årsak til ulikhet mellom levende organismer, som igjen er drivkraft bak evolusjon, dvs utvikling av liv og mangfoldet av arter, men er i tillegg årsak til genetiske sykdommer, som samlet utgjør et betydelig helseproblem. Vi har sett at DNA-skader som ikke blir reparert fører til mutasjoner. Mutasjonene kan ha funksjonelle konsekvenser dersom de forandrer genregulatoriske sekvenser, kodende regioner eller ekson-introngrenser. Kunnskap om mutasjoner er nødvendig for å forstå hvordan arvelige sykdommer oppstår og hvordan genene for slike sykdommer kan lokaliseres og identifiseres. De færreste mutasjoner medfører sykdom. Noen kan gi utslag i fenotypisk variasjon, men de fleste er stumme og oppdages bare ved DNA-sekvensering. Individuell variasjon i baserekkefølgen i homologe kromosomer kalles genetiske polymorfismer eller DNA-polymorfismer.

Uke 8 - Molekylærbiologi/genteknologi

Molekylærbiologiske metoder På syttitallet ble den molekylærbiologiske revolusjon innledet med oppdagelsen av restriksjonsenzymer og muligheten for å klonе DNA. Ti år senere ble polymerase-kjedereaksjonen (PCR) utviklet til en praktisk gjennomførbar metode. Takket være molekylærbiologenes grenseløse oppfinnsomhet, har vi i dag et stort batteri av metoder for å studere DNA. Flere av dem er i dag sentrale verktøy til bruk i medisinsk diagnostikk og forskning og i rettsmedisin. Bruken av metodene vil få stadig større betydning i nær fremtid. Vi må derfor forstå prinsippene for dem og tolkningsproblemer i bruken av dem.

Molekylærgenetikk Vi har anslagsvis 30 000 gener i vårt genom, men bare 23 kromosompar. Hvert kromosom inneholder derfor flere tusen gener.

Da vi studerte meiosen i uke 5, så vi at ikke-homologe paternelle og maternelle kromosomer ble sortert uavhengig av hverandre til dattercellene. I motsetning til gener som ligger på samme kromosom, vil sannsynligheten for at gener som ligger på forskjellige kromosomer nedarves sammen bare være 1/2 (50%). Vi så også at en eller flere overkryssninger var vanlige mellom de parrede, homologe kromosomene, dvs at jo lengre to gener ligger fra hverandre på samme kromosom, jo større er sjansen for at de skiller lag under meiosen. At to ulike gener tenderer til å nedarves sammen, kalles genetisk kobling. Jo nærmere to gener ligger hverandre, jo hyppigere nedarves de sammen, dvs jo tettere er de koplet. For mange genetiske sykdommer kjenner vi foreløpig ikke det sykdomsfremkallende genet. Og selv om vi kjenner det, er de fleste gener så store og mutasjonsmulighetene så mangfoldige at det for den enkelte pasient oftest ikke er praktisk mulig å påvise nøyaktig hvilken mutasjon som foreligger. Koplingsstudier kan imidlertid avsløre genetiske markører som tenderer til å nedarves sammen med sykdommen. Slike markører er derfor svært nyttige i diagnostikk av arvelige sykdommer, og brukes dessuten til genlokalisering i jakten på ukjente sykdomsgener.

Som markører utnyttes spesielle genetiske polymorfismer i områder av DNA som man vet ligger rimelig nær det aktuelle genet. Eksempler er RFLP'er, restriksjonsfragment-lengdepolymerase kjedepolymerase, og VNTR'er - variable number of tandem repeats. Det er to ulike måter å vise RFLP'er på. I den ene kutter vi DNA fra ulike individer med et restriksjonsenzym. Deretter separerer vi det kuttete DNA på gel og sammenlikner båndlengder for bestemte DNA-sekvenser ved en teknikk som kalles southernblotting. Vi vil da kunne se individuelle variasjoner i båndlengder av sekvensene. Alternativt kan vi oppformere deler av DNA ved PCR og kutte de oppformerte bitene med restriksjonsenzym. Siden undersøkelse av RFLP-mønstre er enkle å gjennomføre, er de blitt viktige verktøy for å kunne forutsi og diagnostisere enkeltgensykdommer.

Uke 9 - Proteinfordeling, endocytose og blærettrafikk

Proteiners skjebne etter translasjonen Etter translasjonen får proteiner hjelp til å folde seg av såkalte chaperoner. Deretter gjennomgår mange av dem omfattende modifikasjoner i form av forandring av aminosyrers sidekjer, påheking av sakkarider og avkapping av peptidbiter. Endelig må de transporteres til riktig bestemmelsessted. Det er mange ulike adresser, og for at proteiner skal havne andre steder enn i cytosol, må de ha innebygget adresselapper som forteller hvor de skal. Proteiner som skal ende opp inne i organeller eller utenfor cellen må krysse en membran. Dette kan skje enten under proteinsyntesen (kotranslasjonelt) eller etter syntesen (posttranslasjonelt). Kotranslasjonell translokasjon skjer på ribosomer bundet til en organelle som kalles det endoplasmatiske retikulum (RER). Fra RER transporteres proteinene innsluttet i blærer videre til en distribusjonssentral (golgi-komplekset), hvorfra de videreføres. Dette er hovedruten til proteiner som skal eksporteres ut av celler eller inn i lysosomer. Som eksempel på et velstudert protein som undergår en rekke modifiseringer og som transporteres ut av cellen, gjennomgår kollagen. Proteiner som skal inn i kjernen, mitokondrier og peroksisomer syntetiseres derimot på fri ribosomer. Etter syntese må de binde seg til reseptorer på kjerneporene eller på mitokondrie- eller peroksisommembranen. Genetiske defekter i transportmekanismene fører til at ellers normale proteiner ikke når korrekt bestemmelsessted og dermed til feilfunksjon. For eksempel vil manglende lokalisering av fettnekbrytende enzymer i peroksisomer føre til akkumulering av spesielle fettsyrer, med alvorlig sykdom til følge.

Proteinnedbrytning i cytosol Proteiner har begrenset levetid, som kan være svært forskjellig for ulike proteiner. Vi skal se på faktorer som bestemmer deres levetid, hvordan de blinkes ut for nedbrytning ved påheking av proteinet ubiquitin og kappes opp i en proteinnedbrytende maskin, proteasomet.

Endocytose og lysosomer Nedbrytning av proteiner og andre makromolekyler foregår også inne i membranavgrensede blærer, lysosomene.

Stoffene som lysosomene bryter ned kan være tatt opp i blærer i cellen ved en prosess som kalles endocytose. Vi har ulike former for endocytose, som ofte deles inn i reseptorformidlet endocytose, fagocytose og pinocytose. Lysosomene er også involvert i nedbrytning av cellens egne bestanddeler etter at de er innesluttet i blærer ved en prosess som kalles autofagocytose.

Blæretrafikk Maskineriet som deltar i syntese, transport og fordeling av proteiner og som deltar i endocytose og nedbrytning i lysosomer, utgjør sentrale organeller i cellen. Vi skal få innblikk i hvordan cellens ultrastruktur er resultat av selvorganisering, gitt at riktige molekyler er tilstede. Dette illustreres gjennom å studere mekanismene bak blæretrafikken. Tilsvarende involverer opptak av bestanddeler fra omgivelsene og forsendelse til lysosomer avsnøring og transport vha blærer. Vi skal se på hvordan denne kontainertransporten foregår, dvs hvordan blærer avsnøres og transporteres til riktig bestemmelsessted for avlevering av innholdet.

Uke 10 - Bevegelse, kontraksjon og cytoskjelettet

Tre hovedgrupper filamenter - mikrofilamentene (MF, aktin), intermediære filamenter (IF) og mikrotubuli (MT) - samvirker for å danne reisverk og skape bevegelse i cellene. Reisverket opprettholder cellenes fasong og polarisering og orienterer cellen i forhold til omgivelsene. Det sørger også for organisering av cellens bestanddeler, f eks plassering av kjernen, ER og golgikomplekset.

Mikrofilamenter danner reisverk og frembringer bevegelser av hele cellen, av deler inne i cellen eller av deler av cellens overflate. Bevegelser kan genereres ved at aktinnettverket polymeriserer og depolymeriserer og danner ulike former for aggregater (tette parallelle bunter, løse parallelle bunter eller nettverk). Polymerisering/depolymerisering og aggregering er regulert av ulike assosierte aktinbindende proteiner. I tillegg kan bevegelse frembringes vha det aktinbindende motorproteinet myosin, som finnes i ulike utgaver.

Myosin-I har et hode som bindes til og vandrer langs MF og kort hale som kan bindes til ulike bestanddeler i cellen, inklusive membraner. Dermed kan f eks blærer fraktes gjennom cellen langsetter MF. Myosin-II har lengre haler og polymeriserer i filamenter som kan trekke på MF. Dermed kan hele cellen forkortes, hvilket blant annet er ansvarlig for kontraksjon av muskulatur. I tverrstripede muskelceller og hjertemuskelceller er MF og assosierte proteiner organisert i regelmessige strukturer, sarkomerene, hvor muskelkontraksjonen reguleres av Ca^{2+} -konsentrasjonen i cytosol.

Mikrotubuli danner en annen type cellulært reisverk, som stråler ut fra sentrosomet, en MT-organiserende struktur plassert sentralt i cellen like ved kjernen. På samme måte som MF kan MT også frembringe bevegelser, enten ved polymerisering/depolymerisering regulert av MT-assosierte proteiner eller ved hjelp av motorproteiner. To ulike typer motorproteiner er assosiert med MT, dyneiner og kinesiner. De kan frakte ulike typer last langsetter MT. I sædcellenes haler og i ciliene (flimmerhårene) på overflaten til ulike andre celletyper danner MT en komplisert struktur kalt aksonemet. Denne muliggjør kompliserte viftebevegelser, som bl a sørger for spermienes svømming og for kontinuerlig å drive slimlaget som kler innsiden av luftveiene i retning svelget. MT finnes også i sentriolene, som bl a organiserer delingsspindelen under celledeling. Ulike medikamenter kan påvirke polymeriseringen/depolymeriseringen av MT, og dermed arrestere delende celler i metafasen, evt hindre organellers bevegelser inne i cellen.

Intermediære filamenter kan i motsetning til de to foregående typene filamenter ikke frembringe bevegelse. De inndeles i fire undergrupper, hvorav de tre første, keratinfilamentene, vimentin og vimentinrelaterte filamenter og nevrofilamenter, finnes i cytosol, mens den siste, de nukleære laminene, danner et nettverk som kler innsiden av kjernehylsteret. Keratinfilamentene finnes i spesielt store mengder i overhuden og assosierte strukturer som hår og negler, mens vimentin og vimentinrelaterte filamenter først og fremst finnes i bindevevs- og muskelceller. Nevrofilamentene utgjør viktige deler av reisverket i nervecellenes utløpere.

De nukleære laminner danner reisverk for kjernehyllsteret og holder kromatinløkker festet. Ved fosforylering av de nukleære laminene oppløses kjernehyllsteret i forbindelse med celledelingen.

Vevsarter Vi har tre ulike hovedtyper av muskelceller: glatt muskulatur, hjertemuskulatur, tverrstripet skjelettmuskulatur, spesialisert for ulike typer bevegelse og belastning. Foruten ulik morfologi og vevsfordeling, utviser de forskjeller i nerveforsyning, elektrisk kobling og evne til å generere de nødvendige elektriske signaler som skal til for å utløse kontraksjon (elektriske signaler gjennomgås i uke 14). Vi skal dessuten studere flimmerepitel og mukociliær transport, som bl a er svært viktig for renhold av luftveiene.

Uke 11 - Cellens nærmiljø og celleforbindelser

I flercellede organismer er det nødvendig å holde celler sammen i vev og organer. Dette ivaretas gjennom ulike typer adhesjonsmolekyler, gjennom spesialiserte kontakter som utøver ulike funksjoner i vevene, samt ved hjelp av et ytre reisverk rundt cellene (den ekstracellulære matriks - ECM).

Celleadhesjon Celler bindes til hverandre eller til ECM ved hjelp av adhesjonsmolekyler. Bindingen kan være permanent, som for celler i tarmvegg og overhud, eller kortvarig, som for vandrende immunceller. Det store antall ulike celletyper i kroppen gjør det nødvendig med mange ulike typer adhesjonsmolekyler for at vi skal få selektiv binding mellom bestemte celletyper. Adhesjonsmolekylene deles i undergrupper etter tredimensjonal struktur/genetisk slektskap med hverandre. De fire viktigste gruppene kalles hhv kadheriner, integriner, selektiner og Ig-relaterte adhesjonsmolekyler. Vi skal se eksempler på deres betydning for selektiv adhesjon mellom celler og til ECM.

Spesialiserte cellekontakter For å ivareta visse funksjoner er det i tillegg til adhesjonsmolekylene utviklet mer omfattende spesialiserte cellekontakter.

Det er tre hovedgrupper av dem. Adhæringskontaktene sørger for forsterket mekanisk binding mellom cellene eller til ECM. Transmembranproteiner som inngår i disse kontaktene, er knyttet til cytoskjelettet på innsiden av cellene. De binder dermed cytoskjelettet i adskilte celler sammen til en større funksjonell helhet, og knytter cytoskjelettet til ECM. Okkludensforbindelsen har som oppgave å forsegle mellomrommet mellom celler i såkalte dekkepitel, f eks i det ytterste cellelaget i tarmkanalen. Alt som skal gjennom disse dekkepitelene kan derfor ikke slippe inn mellom cellene, men må passere gjennom cellene. Okkludensforbindelsene bidrar også til å holde den delen av cellemembranen som vender mot overflaten av dekkepitelet (det apikale membrandomenet) adskilt fra den delen som vender vekk (det basolaterale membrandomenet). Endelig sørger spesielle proteinkanaler, kalt nexus eller gap junctions, som går tvers gjennom begge membranene til to tilstøtende celler, for at cellene kan ha direkte og dermed rask kommunikasjon med hverandre.

Nærmiljø, ekstracellulær matriks (ECM) Reisverket rundt celler består av ulike typer fibre som ligger innleiret i en såkalt grunnsubstans. Den største gruppen utgjøres av kollagene fibre. De utgjør samlet en større andel av total proteinmasse enn noen annen gruppe proteiner i kroppen. Det er mange ulike kollagentyper. Noen danner tykke fibrebunter med høy strekkfasthet, f eks i sener, mens andre danner tynnere fibre som utgjør reisverk i vev som er lite utsatt for mekanisk deformasjon, f eks i ulike indre organer. Spesielle FACIT-kollagener regulerer hvor tykke fibre blir og deres forankring til omgivelsene. Kollagener inngår også i de såkalte basallamina, som bl a adskiller epitel fra underliggende bindevev. Elastiske fibre har, som navnet tilsier, evne til å gjeninnta deres opprinnelige fasong etter at deformasjonskrefter opphører, hvilket er svært nyttig i mange sammenhenger (tenk f eks på huden). Viktige strukturelementer i grunnsubstansen er lange sakkaridkjeder som kalles glykosaminoglykaner (GAG) og, hvis festet til proteiner kalles proteoglykaner (PG). GAG/PG binder store mengder vann og gir grunnsubstansen geleaktig konsistens og gjør at vevet lettere motstår trykkdeformering (spesielt viktig i leddbrusk).

Epitelvev I epitelvev ligger celler helt tett sammen i organiserte strukturer, knyttet sammen av ulike typer forbindelser. I denne uken skal vi spesielt se på undergruppen som kalles dekkepitel og som kler ulike overflater, f eks overhud, tarmoverflaten, innsiden av luftveier og lunger og innsidene av blodårer. Strukturelt har vi mange ulike typer epitel, og som vi skal se er det nøye sammenheng mellom deres struktur og deres funksjon.

Binde- og støttevev Bindevevene er først og fremst karakterisert av substansen mellom cellene, dvs av typer og mengde av fibre og grunnsubstans. Dette gir vevene helt ulike mekaniske egenskaper, f eks stor strekkfasthet, som i fast bindevev i sener, evne til å motstå kompresjon, som i brusk, og evne til å motstå bøye- og skjærekrefter, som i benvev. Som navnet tilsier har disse vevene som oppgave å binde ulike vevselementer sammen og danne reisverk i vev og organer. Vi skal se hvordan komponentene i intercellulærsubstansen gir binde- og støttevevene sine ulike egenskaper (gjennomgå på kurs i uke 12).

Uke 12 - Evolusjon av gener, proteiner og cellen det humane genomprosjektet

Hensikten med uken er å sette det vi hittil har lært inn i en utviklingsmessig sammenheng, samt å orientere om det humane genomprosjektet. Delene bindes sammen med temaer om evolusjon av gener og proteiner.

Evolusjon av cellen Evolusjonslæren utgjør det teoretiske fundament for all biologi. Ikke minst krever forståelse av sammenhenger og prinsipper i cellebiologien resonnementer som bygger på evolusjonslæren. Hovedtemaet for denne uken er hvordan så kompliserte strukturer som cellen kan ha oppstått ved evolusjon. Vi har sett at replikatorene er nødvendige for å danne proteiner, men avhenger av proteiner for å replikeres. Hva kom først, replikatorene eller katalysatorene? På begynnelsen av åttitallet ble det oppdaget at RNA-molekyler kunne ha katalytisk funksjon, som såkalte «ribozymer».

Oppdagelsen åpnet muligheten for at det i tidligste fase i livets utvikling eksisterte en «RNA-verden» der RNA kombinerte replikasjonsevne med katalytiske egenskaper. Vi ser muligvis rester av disse antatte funksjonene i selvpleisende introner, rRNAs katalytiske rolle i ribosomet og ved ulike koenzymer der nukleotider inngår som bestanddel. De to andre hovedgruppene av makromolekyler, lipider og sakkarider, antas å ha blitt rekruttert tidlig inn i de gryende kompleksene som ble til liv. Det tette samspillet mellom de ulike typene makromolekyler betyr at det ikke bare er informasjonen innebygget i replikatorene, men også miljøet rundt dem som må overbringes eller "arves" når levende organismer formerer seg. Det er påtakelige sprang eller diskontinuiteter i utviklingen. En av dem er fra prokaryote til eukaryote celler, en annen fra encellede til flercellede organismer. En teori går ut på at sprangene ble muliggjort ved at replikatorene ble stadig mer pålitelige i sin overføring av informasjon (bedret «signal-støy»-ratio) og dermed kunne opprettholde større informasjonsmengder. Elementer som bidrar til dette var overgang fra RNA til DNA, DNA-reparasjon, DNA-metylering og pakking av DNA.

Mekanismer for evolusjon, inklusive seksuell seleksjon Evolusjon skjer ved endring av allelfrekvenser og dermed av fenotypefrekvenser i populasjonen.

De populasjonsgenetiske kreftene eller mekanismene som endrer frekvensene er mutasjoner og seleksjon (i samsvar med darwinismen, eller rettere ny-darwinismen, der genetisk teori er inkorporert i Darwins lære). I tillegg kommer to andre mekanismer; genetisk drift, som vil si frekvensendringer som skyldes tilfeldigheter, og seksuell seleksjon eller ikke-tilfeldig partnervalg (hos menneske f eks valggifte og inngifte). Disse kreftene vil påvirke Hardy-Weinberg likevekten. Allerede Darwin gjorde oppmerksom på betydningen av seksuell seleksjon for evolusjon. Den klassiske mendelske bruken av genbegrepet forutsetter forøvrig kjønnnet formering. Vi skal derfor også se nærmere på hva sex egentlig er (rent teoretisk sett), hvordan sex har oppstått, fordeler og ulemper ved sex, hva seksuell seleksjon består i og hvilke konsekvenser kjønnnet har for reproduksjonsstrategi.

Evolusjon av proteiner og DNA Mens utviklingslæren tidligere var henvist til observasjoner av ytre former av nålevende og utdødde arter, kan vi nå studere DNA-molekylenes informasjon direkte og avlede utviklingsforløp og slektskap mellom artene fra dem. Forskjellige mutasjonshastigheter i DNA, f.eks. i mitokondriegenomet og i ulike gener i det nukleære genomet, gir oss «evolusjonsklokker» som tikker med forskjellig hastighet, og som kan brukes til å anslå tidsforløp i arters og menneskets utvikling. Når forskerne finner frem til nye sekvenser av DNA og proteiner, er det nødvendig å finne hvor i det molekylære utviklingstreet sekvensene hører hjemme. Vi skal derfor mer systematisk studere prinsipper for inndeling av proteiner i familier og superfamilier, og se på ulike mekanismer for utvikling av proteiner ved genduplisering og divergens gjennom mutasjoner, kombinerende av preeksisterende peptider og ved stokking av moduler eller doméner. Herunder skal vi også se på såkalte mobile genetiske elementer og mulighetene for «horisontal» overføring av gener.

Det humane genomprosjektet Kunnskap om proteinutvikling er av betydning for å kunne møte informasjonsstrømmen fra det humane genomprosjektet. Dette prosjektet utvikler seg raskt, med forventet avslutning ca. år 2005. Resultatene formidles i stor utstrekning i form av informasjon om fellestrekk og slektskap mellom gener og hvordan man kommer frem til slik kategorisering ved sekvensanalyser og statistiske tester. Prosjektet omfatter også kartlegging og sekvensering av flere andre arters genomer. De enorme informasjonsmengdene betyr helt nye utfordringer for innsamling, analyse av og tilgang til data. Store gendatabanker er opprettet og er forbundet i internasjonale nettverk. Behandling av data i dette informasjonssystemet er blitt et nytt fag: biocomputing. Prosjektet har også medført en rivende teknologiutvikling, spesielt med hensyn til automatisert utstyr for DNA-analyser og -sekvensering. Genomprosjektet vil ha vidtrekkende konsekvenser for fremtidens medisin, først og fremst i form av nye diagnostiske og terapeutiske muligheter, men vil også bety en rekke nye etiske, legale og sosiale utfordringer.

Uke 13 - Integrert metabolisme

Regulering på enzymnivå Stoffskiftet har som hovedhensikt å produsere kjemisk energi i form av ATP, samt reduserende forbindelser som NADPH og byggesteiner for biosyntese av cellekomponenter. Det utgjør et komplekst nettverk av enzymatiske reaksjoner hvor regulering av enzymenes aktivitet ved allosteriske interaksjoner og reversible kovalente modifikasjoner spiller avgjørende rolle. Allosterisk kontroll er ofte knyttet til irreversible trinn i en reaksjonsskjede ved tilbakemeldingsmekanismer som gir enzymet mulighet for rask endring av aktivitetsnivået.

Kovalente modifikasjoner består

ofte av på- og avkobling av fosfatgrupper. Ved kovalente modifikasjoner av enzymer/signalstoffer i flere påfølgende ledd innen en signalvei oppnås en kaskadeeffekt som raskt fører til store aktivitetsendringer.

Regulering på gennivå Syntese og degradering av mange regulatoriske enzymer kontrolleres ved hormonell regulering på DNA-nivå. I motsetning til regulering på enzymnivå, er regulering på gennivået en langsom prosess - mens allosteriske interaksjoner varer fra millisekunder til sekunder og kovalente modifikasjoner fra sekunder til minutter, strekker regulering på gennivå seg ofte over flere timer til flere døgn.

Topografisk kontroll I motsetning til prokaryoter er den eukaryote celle delt opp i membranavgrensede rom. Denne kammerdelingen muliggjør romlig adskillelse av nedbrytning og nysyntese. Således finner fettsyreoksidasjonen sted i mitokondriene og peroksisomene, mens fettsyresyntesen foregår i cytosol. Høyere eukaryoter er også karakterisert ved at de inneholder organer med ulike metabolske aktiviteter. Dette muliggjør rasjonell og effektiv metabolsk kontroll og funksjonsfordeling.

Regulering av reaksjonsveier Glykolysen og sitronsyresyklus med elektrontransportkjeden har som hovedfunksjoner å danne ATP og fremstille byggesteiner til biosyntese. Begge reaksjonsveiene er nøye styrt ved allosterisk enzymregulering av energinivået i cellen. I lever og nyre kan glukose syntetiseres via pyruvat.

Glykolyse og glukoneogenese er resiprøkt regulert via ulike allosteriske effekter av metabolitter på nøkkelenzymer. Syntese og degradering av glykogen går via to forskjellige veier, som er resiprøkt regulert slik at syntesen er inaktiv når degraderingen er aktiv og omvendt.

Fettsyresyntese og -degradering, som foregår i to ulike rom, er kontrollert av cellens energinivå. Ved lite energi (lav ATP- og høy AMP-konsentrasjon) og under aerobe forhold stimuleres fettsyrenedbrytning. Samtidig vil respirasjonskjeden gå for fullt med hurtig regenerering av NAD^+ og FAD, to komponenter som er nødvendige for β -oksidasjonen av fettsyrer. Ved overskudd av karbohydrater vil et forhøyet sitratnivå stimulere acetyl-CoA-karboksylase, et nøkkelenzym i fettsyresyntesen.

Nøkkelsubstanser i metabolismen Glukose-6-fosfat, pyruvat og acetyl-CoA spiller nøkkelroller ved viktige metabolske veiskiller. Glukose som tas opp i en celle, omdannes raskt til glukose-6-fosfat som enten lagres som glykogen, degraderes til pyruvat gjennom glykolyse eller omdannes til ribose-5-fosfat via pentosefosfat-reaksjonsveien. Hvilken vei som velges er regulert av behovet for energi og byggesteiner. Pyruvat kan reversibelt omdannes til alanin ved en transamineringsreaksjon og til laktat under anaerobe forhold i muskel. Ved omsetning til acetyl-CoA kan pyruvat gå inn i fettsyresyntesen, syntese av kolesterol eller ketonlegemer og via sitronsyresyklus omsettes til CO_2 . Ved å ta en snarveg innom sitronsyresyklus kan pyruvat også omdannes til glukose. Den tredje nøkkelforbindelsen, acetyl-CoA, er i store trekk omtalt i forbindelse med pyruvat. Merk at i pattedyrceller vil omsetningen av acetyl-CoA i glukoneogenese ikke gi nettoutbytte av glukose, slik at vi ikke kan omdanne lipider til karbohydrater. (Mange bakterier og planter kan foreta slik omdanning, via en reaksjonsvei som har mange steg felles med sitronsyresyklus.)

Organinteraksjoner, stabilisering av blodglukose Nivået av glukose i blodet holdes på et jevnt nivå tross store variasjoner i det daglige karbohydratinntaket. Leveren og de to pankreashormonene insulin og glukagon spiller her en vesentlig rolle.

Ved stort inntak av glukose vil leveren som svar på hormonsignaler (insulin) og økt konsentrasjon av blodsukker ta opp og lagre store mengder glukose i form av glykogen. Det høye insulinivået etter inntak av et karbohydratrikt måltid fører også til økt opptak av glukose i muskel og i fettvev, hvor det lagres som henholdsvis glykogen og lipid. Ved faste, hvor blodglukosen synker, synker insulinivået mens glukagonnivået øker. Dette fører til at glykogen nedbrytes i leveren og glukose frigjøres, samtidig som fettsyrer fra fettvev overføres til muskel og lever og delvis erstatter glukose som brensel. Diabetes mellitus, som kan skyldes nedsatt insulinproduksjon i pankreas, er karakterisert ved unormal energimetabolisme. Det er økt frigjøring av glukose fra leveren, mens opptaket i andre organer er redusert.

Uke 14 - Elektrisk informasjonsoverføring

Eksiterbare membraner Som vi lærte i uke 1, skjevfordeler cellen natrium- og kaliumioner over membranen ved aktiv, ATP-forbrukende transport, slik at vi får overvekt av kaliumioner på innsiden og natriumioner på utsiden av membranen. Som resultat av skjevfordelingen samt forholdsvis mange åpne kaliumkanaler med passiv lekkasje av kaliumioner ut av cellen oppstår det et membranpotensial, der innsiden av cellemembranen har en negativ ladning på mellom -40 og -90 mV i forhold til utsiden. I noen celler er dette potensialet ustabilt fordi spenningsregulerte ionekanaler forbigående kan åpne seg når membranpotensialet endres litt. Dermed kan det oppstå en selvforsterkende effekt som fører til at membranpotensialet raskt og forbigående blir positivt. Vi kaller dette «eksitasjon», membraner som kan endre den elektriske spenningen på denne måten «eksiterbare membraner», og den kortvarige positive spenningsforskjellen «aksjonspotensialet». Ulike celletyper, bl.a. nerve- og muskelceller, kan danne aksjonspotensialer. Blir først et aksjonspotensial utløst, sprer det seg hurtig langs cellemembranen, i nervecellene langs aksonet. Spredningen av aksjonspotensialet er grunnlaget for nerveimpulser og all presis informasjonsoverføring i kroppen.

Synaptisk transmisjon Aksjonspotensialet sprer seg bare langs cellens yttermembran og kan derfor ikke uten videre overføres fra celle til celle. I noen tilfelle skjer dette via nexus (omtalt i uke 11), men vanligvis er ikke nerveceller knyttet til hverandre eller til andre celltyper med slike kontakter. Informasjonen overføres i stedet i spesialiserte områder (synapser) hvor aksjonspotensialet fører til at det frigjøres molekyler, transmitter-substans, som kan binde seg til membranen på neste celle. Transmittersubstansen skilles ut ved eksocytose. Binding av transmittersubstans til reseptorer i neste celle fører i sin tur til åpning av ligandregulerte ionekanaler og påfølgende endring av membranpotensialet i den postsynaptiske membranen. En nervecelle har synaptisk kontakt med mange andre nerveceller. Antall signaler som kommer inn til synapsen og hvilke ionekanaler som åpnes, avgjør om signalet bringes videre som et aksjonspotensial i neste celle. Dette er grunnlaget for integrering av nervesignalene i sentralnervesystemet. Bare i forbindelsen mellom nervecelle og muskel vil hvert aksjonspotensial som kommer inn til synapsen føre til et aksjonspotensial og kontraksjon i muskelcellen. Mange bakterietoksiner og andre gifter som vi finner i naturen, virker inn på disse mekanismene for nerveledning og signaloverføring i synapser.

Nerveceller og -vev Nerveceller er kjennetegnet ved sine lange utløpere; de lengste nervecellene i kroppen er omtrent like lange som oss selv. I denne uken skal vi se på hvordan nervecellene organiseres i spesialisert nervevev, der ulike støtteceller spiller en betydningsfull rolle for nervecellenes aktivitet. Spesielt skal vi studere støtteceller som omgir aksonene, dvs utløperne som leder impulser ut mot andre celler. Ved å vikle seg rundt aksonene danner støttecellene myelinskjeder, som gjør at nerveimpulsene ledes langt raskere langs aksonene.

Uke 15 - Kommunikasjon

I en flercellet organisme er kommunikasjon mellom celler nødvendig for regulering av cellers deling, vekst, bevegelser og død, deriblant deres måter å organisere seg på til vev og organer, og for samordning av deres spesialiserte funksjoner. Kommunikasjonen kan skje på tre måter: 1) via løselige signalmolekyler (hormoner/ lokalhormoner/cytokiner, transmittere) som skilles ut og påvirker andre celler (endokrin, parakrin og synaptisk stimulering) eller samme (type) celle (autokrin stimulering), 2) ved direkte kontakt mellom molekyler bundet til overflaten av celler, og 3) via direkte kommunikasjonskanaler (nexus). I denne uken skal vi konsentrere oss om den første av disse. I uke 13 og 14 studerte vi noen eksempler på slik kommunikasjon (hhv insulin/ glukagon og synaptisk transmisjon). Som vi skal se i denne uken er det stort antall kommunikasjonsveier, som til sammen danner et komplisert informasjonsnettverk. Forstyrrelser i formidlingen av signaler gjennom nettverket spiller en sentral rolle i mange sykdommer, og mange medikamenter griper inn i prosessene.

Signalmolekyler, reseptorer og signaltransduksjon Det er mange ulike typer løselige signalmolekyler, deriblant proteiner, peptider, aminosyrer, nukleotider, ulike lipider og endog gasser, som NO. De virker ved å binde seg til spesifikke reseptorer på eller i mottagercellen. De deles i to hovedgrupper, de lipidløselige eller hydrofobe, som kan passere cellemembranene, og de hydrofile, som vanligvis ikke kan det. Lipidløselige signalmolekyler bindes vanligvis til intracellulære reseptorer. De fleste signalmolekylene er hydrofile, med reseptorer som sitter på overflaten av mottagercellene (som vi har sett eksempler på ved synaptisk transmisjon). Binding til reseptoren formidler så signaler gjennom membranen inn i cellen. Signalmolekylets affinitet for reseptor varierer for ulike systemer, og reflekterer bl a lokalkonsentrasjonene av signalstoffer (f eks er reseptorenes affinitet for transmittersubstanser i synapsene som regel lav, hvilket gjenspeiler at lokalkonsentrasjonen av transmittersubstans er høy). Type og konsentrasjon av reseptorer på overflaten av en celle avgjør cellens følsomhet for et signalmolekyl. Etter binding av ligand kan reseptor/ligand-komplekset internaliseres ved endocytose og brytes ned. Dette er en viktig måte å regulere cellens signalfølsomhet på. Overføring av signalet fra utsiden til innsiden av cellen kalles signaltransduksjon.

I prinsippet kan transduksjonen formidles gjennom tre ulike systemer: ved påvirkning av ione-kanaler, gjennom G-proteinbundne reseptorer og gjennom enzyimbundne reseptorer. Noen celleadhesjonsmolekyler kan utløse signaloverføring på tilsvarende måte.

Sekundære budbringere og proteinfosorylering På innsiden av membranen og videre inn i cellen formidles signalene videre av såkalte sekundære budbringersystemer. De viktigste er kalsiumioner, syklisk AMP og syklisk GMP, inositoltrifosfat (IP₃) og diacylglycerol (DAG). En rekke nøkkelmolekyler i cellen reguleres ved på- eller avheking av fosfatgrupper til aminosyrene serin/threonin eller tyrosin ved hjelp av proteinkinaser og proteinfosfater, alternativt ved å skifte ut bundet GDP med GTP, som så kan hydrolyseres til GDP (hvilket er analogt med å hekte på og av en fosfatgruppe). Proteiner med bundet GDP/GTP kalles generelt for G-proteiner. Det finnes to hovedtyper av dem, trimere og monomere. Det finnes til sammen mange tusen ulike proteinkinaser og -fosfater med ulike spesifisiteter og funksjoner. Mange av disse virker i serie etter hverandre. Siden hver kinase kan påvirke mange nye målproteiner, utløses kaskadereaksjoner med forsterkning i hvert ledd, slik at initialt svake signaler leder til kraftige effekter intracellulært. Signalveier med flere påfølgende ledd betyr også økte muligheter for kontroll med signalene og integrasjon av ulike signalveier. I uke 13 og 14 så vi eksempler på slutteffekter av signalveiene, hhv nedbrytning av glykogen og muskelkontraksjon. Vi kan også få effekter på genekspressjon, ved at signalveiene påvirker aktiviteten til transkripsjonsfaktorer. Spesielt viktig er aktivering/inaktivering av gener for signalreseptorer. Dermed kan signalstoffer påvirke cellers følsomhet for andre signalstoffer, som eksempel på interaksjon mellom ulike signalveier.

Uke 16 - Celledeling, - differensiering, - skade og -død

Celledeling Regulering av cellevekst, -differensiering, -deling og -død er nøye avstemte prosesser av grunnleggende betydning for utvikling og vedlikehold av ulike vev. I uke 5 og 6 så vi kort på mitosen og cellesyklus, med replikasjon av DNA og segregering av de replikerte kromosomene til dattercellene. I denne uken skal vi se nærmere på reguleringen av disse prosessene. Kontrollmekanismer regulerer når replikasjons-maskineriet skal settes i gang. Når DNA-replikasjon først er påbegynt er det viktig at alt DNA replikeres, dvs at deling ikke begynner før alt DNA er ferdig fordoblet, og at ingen deler av DNA replikeres mer enn én gang. Begge deler er gjenstand for nøye kontroll. I M-fasen er det kontrollpunkter som regulerer mitosemaskineriet, som bl a hindrer overgang til anafase før alle kromosomene er festet til delingsspindelen og i korrekt posisjon i metafaseplaten. Cellesyklus omfatter også centrosomasyklus, med fordobling og vandring av sentriolene og dannelsen av delingsspindelen, samt regulering av disse hendelsene. I tillegg dobler celler sin masse og innholdet av organeller, som så fordeles på dattercellene ved cytokinese, der delingsplanet styres av centrosomenes posisjon. Cellesyklus utgjør dermed et komplekst sett av cytoplasmatiske og nukleære prosesser, som må koordineres nøye. Vår viten om hvordan cellesyklus reguleres har økt sterkt i løpet av de siste årene. Sentralt i reguleringen står cellesyklusregulerte syklinavhengige protein-kinaser (Cdk). Ulike Cdk er aktive i ulike faser av cellesyklus. De aktiveres ved binding av proteiner som kalles sykliner, og av spesielle protein-kinaser og -fosfater og inhiberes av spesielle hemmere - CKIer. En Cdk er dermed eksempel på hvordan noen proteiner kan integrere informasjon fra flere kilder.

Celledifferensiering Etter deling kan datterceller utvikle seg i ulike retninger fra hverandre eller fra morcellen og få ulik fenotype og funksjoner. Dersom disse nye egenskapene er stabile og ved eventuell nye delinger overføres til dattercellene, kaller vi dette celledifferensiering. Differensieringen er resultat av ekspresjon av regulatoriske gener. Disse er aktive lenge før cellene får ytre tegn på at de har valgt nye utviklingsretninger. Valg av retning uten at det ennå er kommet synlige kjennetegn på differensiering kalles determinering. Celledifferensiering er spesielt viktig under fosterutvikling og vil derfor ytterligere omtales i uke 19, men foregår også senere i livet i mange vev, f eks i benmarg, tarmepitel, overhud og testikler.

I disse vevene finnes det udifferensierte stamceller som foretar asymmetriske celledeling, hvorav en av dattercellene påbegynner differensiering.

Celleskade og celledød Akutt og kronisk celleskade ytrer seg i ulike morfologiske forandringer av cellene. Kunnskap om disse forandringene er viktig for patologisk diagnostikk. Er celleskaden tilstrekkelig omfattende dør cellen ved en prosess som kalles nekrose. Vi har en annen form for celledød, apoptose, eller programmert celledød. Dette er en fysiologisk form for celledød, dvs den er tilsiktet og hensiktsmessig. I en flercellet organisme er regulering av celledød like viktig som regulering av vekst og deling. Apoptose er da også nøye kontrollert, styrt av ulike signalstoffer og signalveier og er en aktiv, energikrevende prosess. Nekrose og apoptose kan skilles ved hjelp av morfologi og biokjemiske kjennetegn.

Uke 17 - Kreftutvikling, onkogener og virus

Virus Virus er mobile genetiske elementer, der arvestoffet utgjøres enten av DNA eller RNA og med en proteinkappe, eller kapsid, rundt. Noen virus har i tillegg en ytre membran. Virus er langt mindre enn celler, men kan likevel formere seg og påvirke omgivelsene til å fremme sin reproduksjon. De har imidlertid ikke eget stoffskifte, men er avhengig av celler for å formere seg og fyller dermed ikke kriteriene for å kunne defineres som levende organismer. Det er tallrike ulike typer av virus. I denne uken skal vi se på generell oppbygging av virus, hvordan de bruker cellen til å formere seg og konsekvensene av dette for cellens biologi. Spesielt skal vi se hvordan DNA dannet ved revers transkripsjon fra noen typer RNA-virus, kalt retrovirus, kan skyte seg inn i vertscellenes DNA og replikeres sammen med dette.

Det er flytende overgang mellom virus og andre mobile genetiske elementer, som plasmider, som er viktige ekstrakromosomale genetiske elementer i prokaryote celler, og transposoner/retrotransposoner, som finnes i store mengder i vårt DNA.

Kreftutvikling (karsinogenese) Mellom 1/4 og 1/3 av befolkningen rammes av kreft, som skyldes at celler unndrar seg normal delingskontroll eller ikke dør når de skal. Kreft forårsakes av skader på DNA, der det kreves samtidig tilstedeværelse av flere mutasjoner i en enkelt celle før den gjennomgår såkalt malign transformasjon. Noen av mutasjonene kan være nedarvet, men de øvrige kommer til som somatiske mutasjoner i løpet av individets liv. Mutasjonene er fremkalt av såkalte mutagene eller karsinogene agens: ulike typer kjemiske stoffer, virus og energirik stråling. Gener som endres i kreftceller og bidrar til utvikling av kreft, deles i to hovedgrupper: protoonkogener og tumor-suppressorgener (bremsegener). Protoonkogener, som f.eks *ras* og *myc*, koder for proteiner som normalt deltar i signalveiene som regulerer cellevekst og -deling. Ved mutasjoner (f.eks punktmutasjoner, amplifikasjoner eller translokasjoner) kan de bli hyperaktive og medføre vedvarende aktivering av signalveier som stimulerer celledeling, uten ekstern stimulering av signalveien. De muterte genene kalles da onkogener. Tumorsuppressorgener, som *Rb* og *p53*, blir derimot inaktivert i tumorceller, f.eks ved delesjoner eller punktmutasjoner. De spiller normalt sentrale roller i regulering av cellyklus og induksjon av apoptose. *p53* er mutert i omtrent halvparten av alle humane krefttilfelle, og koder for en multifunksjonell transkripsjonsfaktor, som samordner cellulære responser på DNA-skade. Eksempel på at mutasjoner av gener som kontrollerer programmert celledød kan føre til kreft, er *bcl-2*-genet. Siden DNA-skade og mutasjoner spiller en så sentral rolle i utviklingen av kreft, er det forståelig at defekter i mekanismene for DNA-reparasjon disponerer for utvikling av kreft (sml uke 5). Retrovirus, f.eks Rous-sarkomviruset, kan fremkalle kreft ved å bringe med seg onkogener eller ved å forårsake mutasjoner av genomiske protoonkogener og tumorsuppressorgener (i Rous-sarkomviruset er det onkogenet *src*, som koder for en tyrosin-kinase).

Uke 18 - Befruktning og differensiering (embryologi)

Gametdannelse og befruktning Det biologisk viktigste steget i kjønnet formering utgjøres av meiosen, der kromosomtallet i humane celler reduseres fra 46 (diploid) til haploid (23).

Ved overkrysninger og uavhengig fordeling av paternelle og maternelle kromosomer dannes nye kombinasjoner av gener i gametene, som er fellesbetegnelsen på de haploide egg- og sædcellene. Vellykket befruktning av eggcellen krever at sædcellene gjenkjenner eggcellen som målcellen de skal penetrere og at de får brutt ned kransen av follikelceller og membranen, zona pellucida, som omgir egget. Samtidig må egget hindre befruktning av flere enn én spermie. Den befruktede eggcellen kalles zygoten og gir opphav til alle kroppens celler.

Embryogenese I zygoten utløses et program av raske celledelinger der dattercellene fordeles romlig etter presise mønstre. Mønstrene varierer noe mellom arter som står langt fra hverandre i fylogenesen; vi skal konsentrere beskrivelsen om utviklingen av det humane, dvs pattedyrembryoet. I de første fire ukene utvikles den trelagede fosterskive, med tre "kimlag" av celler oppå hverandre, ekto- meso- og entodermen. Ulike typer vev og organer dannes fra de tre kimlagene, fra ektodermen f eks hud og nervesystemet, fra mesodermen mesteparten av bindevevet, samt blodårer og hjertet, og fra entodermen tarm og assosierte organer som f eks lunge, lever og bukspyttkjertel. Vi skal nøye oss med å se på utviklingen av nevrallrøret. I de neste fire ukene, den organogenetiske perioden, er alle større organsystem i prinsippet utviklet.

Morfogenetiske prinsipper Kanskje den største teoretiske utfordring biologien står overfor i dag er å forklare morfogenesen, dvs hvordan flercellede organismer med sin kompliserte tredimensjonale oppbygging, vokser frem under instruksjon av informasjon kodet i lineære DNA-molekyler. De grunnleggende morfogenetiske prinsipper er felles for alle flercellede dyrearter (metazoa), også mht molekyler og signalsystemene som er involvert. Kunnskap om morfogenese bygger i dag vesentlig på studier av modelldyr, som rundormen *Caenorhabditis elegans*, bananflue og zebrafisk.

Teratogener vil si faktorer som fremkaller medfødte misdannelser. Mutagene midler, som stråling, virus og kjemiske midler, utgjør en viktig gruppe teratogener, men misdannelser kan også fremkalles på andre måter, f eks ved mangel på vitaminer eller andre sporstoffer og eksponering for stoffer med hormonell virkning eller andre former for forstyrrelse av celledeling, -vandring og -død.

Transgene dyr og «knock-out»-mus I eksperimentell biologi brukes i stadig økende grad dyr, spesielt mus, som har fått «transplantert» gener inn på embryonalt stamcellestadium, såkalte transgene dyr. Genene kan være satt under kontroll av ulike promotorer, slik at de kan uttrykkes i spesielle vev eller ved tilsetning av ulike stoffer (induserbare promotorer). Man kan på denne måten gjøre funksjonelle studier av genproduktet i intakte organismer. Man kan også studere når i fosterutviklingen ulike promotere aktiveres ved å «transplantere» promotere med »rapporteringsgener» satt inn etter promotoren. Omvendt kan man studere betydningen av ulike genprodukter ved å inaktivere gener, enten kodende region ved f eks å sette inn tidlige stoppkodoner eller ved å sette inn defekte promotere i stedet for den normale varianten. Dette krever at man setter inn det forandrede genet nøyaktig der hvor normalgenet befinner seg, dvs at man foretar såkalt homolog rekombinasjon. Dyr (mus, bananfluer mm) som har fått «slått ut» gener på denne måten, kalles generelt «knock-out» dyr.

Uke 19 - Kromosomsykdommer og etikk

Cytogenetikk Kromosomavvik er årsak til mer enn 50% av spontanaborter, mer enn 5% av dødfødsler og nær 1% av utviklingsavvik hos fødte personer. En type kromosomavvik er et unormalt antall kromosomer. Vi så i uke 5 hvordan kromosomene normalt fordeler seg til kjønnsceller i meiosen. Unormal fordeling av kromosomene i meiosen kan være årsak til et unormalt antall kromosomer. Ved en annen type kromosomfeil, kan antall kromosomer være normalt, men noen av kromosomene være abnorme. Begge typer kromosomavvik kan føre til kromosomsykdommer, blant andre Down syndrom (tidligere kalt mongolisme). Kromosomsykdommene er hyppig årsak til psykisk utviklingshemming. Primærlegen har nå et betydelig større ansvar for omsorgen for disse pasientgrupper enn tidligere, og dere vil i denne uken lære om hvordan noen av disse sykdommene oppstår.

Etikk ved genetiske tester Anvendelse av molekylærgenetikk på mennesket, og håndtering av genetiske sykdommer der det inngår genetiske tester, også kromosomanalyse, er regulert av Lov om medisinsk bruk av bioteknologi. Det er også gitt regler om hvordan man skal forholde seg til familiemedlemmer som har økt risiko for å få en arvelig sykdom, men som ikke selv er klar over det. Kjennskap til denne loven er en forutsetning for at vi som leger skal kunne delta i samfunnsdebatten om dette ømfintlige tema.

5.3 3. SEMESTER - ORGANSYSTEMENE

Generelt

Semesteret inneholder følgende emneblokker: signalveier/endokrinologi, blod/immunologi/mikrobiologi, sirkulasjon, respirasjon og nyre/urinveier. Semesterets faglige innhold bygger i utpreget grad på undervisningsstoffet fra de første semestrene og studentene anbefales å repetere tilsvarende stoff fra 1. semester før hver emneblokk i 3. semester.

Overordnede læringsmål for semesteret er at studenten skal tilegne seg forståelse av konstruksjon og funksjon til det autonome nervesystem, de endokrine organer, hjertet, blodårer, lymfeknuter, lunger, nyrer, immunsystemet og de blodcelledannende organer.

Studenten skal kunne gjøre rede for mikroorganismers oppbygning, sykdomsfremkallende egenskaper og samspillet med vertsorganismen. Studenten skal kunne angi etiologi, patogenese, diagnose og prinsipper for medikamentell behandling av noen få vanlige sykdommer i de organer som er nevnt ovenfor. Studenten skal kunne ta opp en anamnese og foreta en enkel klinisk undersøkelse av sirkulasjonssystemet, respirasjonsorganene og gl.thyreoidea. Studenten skal kunne utføre blodprøvetaking og enkle hematologiske undersøkelser, utføre blodtyping og forlikelighetstesting og enkle funksjonsundersøkelser av sirkulasjons- og respirasjonsorganene. Videre skal studenten kunne foreta enkle undersøkelser for påvisning av mikrober i prøvematerialer.

Signalveier/nevro-endokrinologi

Læringsmål for denne emneblokken er at studenten skal

- få innsikt i de systemer i kroppen, særlig det autonome nervesystem og endokrine kjertler, som har til hovedoppgave å regulere og samordne de ulike organenes funksjoner
- tilegne seg en generell oversikt over nervesystemets og de endokrine organers makro- og mikroskopiske struktur og funksjon.
- kjenne noen få utvalgte sykdomstilstander og behandlingsprinsipper som har relasjon til disse signalveiene. For følgende delområder skal kunnskapene være grundige og omfattende: hypothalamus, hypofyse, forlengede marg, sympatiske og parasympatiske nervesystem, hjerte/karsystemets afferente nervebaner, gl. thyreoidea, parathyreoidea, og binyrer
- forstå hovedtrekk i farmakologisk inngripen i hormoner og det autonome nervesystemets signalisering
- kunne de viktigste prinsippene for endokrinologisk diagnostikk.

Det forutsettes at intracellulære signalsystemer og hovedklasser av cellulære reseptorer er kjent fra cellebiologien i 2. semester, men mer utdypende kunnskaper om enkelte reseptorer og reseptorspesifikke signalmekanismer skal tilegnes i dette semesteret, spesielt de som formidler sympatisk og parasympatisk regulering.

Spesielt for endokrinologi er at studenten skal kunne:

- hovedtrekk av det perifere nervesystems makro- og mikroskopiske anatomi
- mer detaljert om det perifere autonome nervesystemets bygning (sympatiske og parasympatiske system, efferente baner, afferente baner med viscerale reseptorer-eks. kjemo-, baro-, osmoreseptorer)
- mer detaljert om innervasjon av de strukturer (kroppsvegg, organer) som er hovedtema for 3. semester
- navn og beliggenhet av sentralnervesystemets hovedavsnitt: ryggmarg, forlengede marg
- hovedtrekk av ryggmargens bygning
- det anatomiske grunnlag for samspillet mellom hypothalamus og hypofysen
- angi generelle funksjonelle trekk ved det autonome nervesystem, inkl. sammenlikning med humorale reguleringsmekanismer (reaksjonstider osv.)
- gi en oversikt over den autonome regulering av målorganer
- angi hovedtrekkene av den overordnede sentralnervøse regulering av det autonome nervesystem (hypothalamus, forlengede marg etc.)
- gjøre rede for autonome synapser/effektorforbindelser, med kjemisk transmisjon, reseptortyper, signalmekanismer og prinsippene for farmakologisk intervensjon. pre-og postganglionære nevroner, transmitterfrigjøring (kolinerge og adrenerge terminaler), reseptortyper (muskarinerge, adrenerge), agonister og antagonister, postsynaptiske signalmekanismer
- forklare det autonome nervesystemets regulering av funksjonen til hjertet, blodårer, luftveiene, nyrene og urinveiene (inkl. urinblæren)
- gi en oversikt over de viktigste funksjoner til noen av kroppens endokrine kjertler, med deres hormoner og målorganer
- gjøre rede for følgende hormoners syntese, frigjøring (med regulering), virkningsmekanismer og oppgaver i kroppen: adrenalin, veksthormon (GH), ADH, ACTH og glukokortikoider, TSH og thyroxin/triiodothyroxin
- angi hovedtrekkene i patofysiologi, kliniske symptomer, diagnostiske prøver og prinsippene for farmakologisk terapi ved følgende sykdommer: pheochromocytom, diabetes insipidus, Cushings syndrom, Addisons sykdom, dvergvekst, akromegali, hyperthyreose, hypothyreose

Blod, immunologi og mikrobiologi

Læringsmål for denne emneblokken er at studenten skal

- erverve seg kunnskap om hematopoiesen og reguleringen av denne og kunne redegjøre for blodcellenes viktigste funksjoner
- kunne redegjøre for immunsystemets oppbygning og grunnleggende reaksjonsmåter, herunder kunne redegjøre for de viktigste blodtypesystemene og den praktiske betydningen av disse
- kunne beskrive mikroorganismers oppbygning og biologi med spesiell vekt på de faktorer som er av betydning for deres samspill med vertsorganismen inkludert deres sykdomsfremkallende evne
- kunne redegjøre for prinsippene for forebyggelse og behandling av infeksjonssykdommer
- kunne redegjøre for hyperplasier og etiologi, patogenese, morfologi og spredning av neoplasmer - ikke bare med utgangspunkt i bloddannende vev (leukemier og lymfoner), men også mer generelt
- kunne redegjøre for akutte og kroniske betennelser - kjennetegn mikro- og makroskopisk, årsaker, patogenese, virkninger på organismen

- kunne utføre blodtypetaking og enkle laboratorieundersøkelser, med relasjon til hematopoiese og hemostase, ABO-typing, Rh(D)typing, anti-globulinreaksjoner og forlikelighetsprøver, enkle undersøkelser for påvisning av mikrober i prøvematerialer vha. mikroskopi, dyrking og immunologiske tester, vurdering av vitenskapelig data på en kritisk måte
- kunne gjøre rede for dannelsen, regulering, livsløp og funksjon hos blodceller
- kunne gjøre rede for hemostasen
- kunne gjøre rede for det fibrinolytiske system, komplementsystemet, kallikrein-kinin-systemet og samspillet mellom disse
- kunne gjøre rede for akutte og kroniske inflammasjonsreaksjoner: mikro- og makroskopiske kjennetegn, årsaker, patogenese, virkninger på organismen lokalt og systemisk
- kunne beskrive symptomer ved anemi og ved koagulasjonsforstyrrelser
- kunne foreta et anamneseopptak av pasient med anemi og med koagulasjonsforstyrrelser
- kunne redigere for immunapparatets oppbygning og lymfocyttenes vandringsveier
- kunne gjøre rede for den makro- og mikroskopiske oppbygning til de primære lymfoide organer (benmarg, thymus) og de sekundære lymfoide organer (lymfeknyter, milt, lymfoid vev i slimhinner)
- kunne gjøre rede for utviklingen av B- og T-cellelinjene
- kunne gjøre rede for immunoglobulinenes struktur og inndeling i klasser
- kunne gjøre rede for antigener og antigene determinanter
- kunne gjøre rede for antistoff-spesifitet, antigen-antistoff-binding og immunoglobulinklassenes ulike biologiske effektorfunksjoner
- kunne gjøre rede for komplementaktivering via klassisk og alternativ vei og beskrive de biologiske konsekvenser av komplementaktivering
- kunne gjøre rede for det genetiske grunnlaget for antistoffmangfold
- kunne beskrive allel og isotypisk eksklusjon av immunoglobuliner
- kunne beskrive T-celleresepstorenes struktur og det genetiske grunnlaget for deres variasjon, kunne gjøre rede for CD4+hjelper T-lymfocytter og CD8+cytotoksiske T-lymfocytter og deres funksjoner, inklusive ko-stimulatoriske og adhesjons-molekylers betydning for T-celleaktivering
- kunne beskrive HLA-klasse-I og HLA-klasse-II molekyleres struktur, celledistribusjon og funksjon i antigenpresentasjonen, gjøre rede for antigenpresenterende celler og viktige samspill mellom celler i immunsystemet (slik som T-B-lymfocyttkooperasjon og T-lymfocyt- og makrofag-kooperasjon)
- kunne gjøre rede for den betydning cytokiner har i kommunikasjon mellom celler i immunapparatet og i inflammasjonsreaksjoner
- kunne forklare B- og T-celle-toleranse
- kunne redegjøre for det spesifikke og det uspesifikke infeksjonsforsvaret
- kunne redegjøre for grunnelementene i immunpatogenesen ved infeksjoner (immunbetinget vevsskade)
- kunne angi prinsippene for kunstig aktiv immunisering (vaksinering)
- kunne gjøre rede for virkningsprinsippene for medikamenter som reduserer funksjonen av immunapparatet og av inflammatoriske prosesser
- kunne beskrive den generelle morfologien til bakterier, gjærsopp og virus
- kunne beskrive biokjemiske prosesser som er typiske for prokaryote celler
- kunne beskrive generell mikrobegenetikk for bakterier og virus
- kunne beskrive inndelingen av mikrobeverdenen og prinsippene for klassifikasjon av mikrober

- kunne gjøre rede for de viktigste prinsipper for oppformering av mikrober in vitro, dvs. på kunstige medier og i cellekultur
- kunne beskrive de viktigste diagnostiske metoder for påvisning av mikrober
- kunne gjøre rede for de viktigste interaksjoner mellom mikrobe og vert, inklusive Henle-Kochs postulater
- kunne gjøre rede for mikrobers betydning for miljøet i og omkring mennesker
- kunne gjøre rede for virkningsmåte til de viktigste grupper av antimikrobielle midler mot bakterier, virus og sopp
- kunne gjøre rede for de viktigste resistensmekanismer mot antimikrobielle midler
- kunne gjøre rede for desinfeksjon og sterilisering
- kunne gjøre rede for etiologi, patogenese, behandling og profylakse til noen viktige infeksjonssykdommer som angriper de organer som behandles i 3. semester
- kunne gjøre rede for blodsmitte og mulighet for å forebygge slik smitte

Sirkulasjon

Læringsmål for denne emneblokken er at studenten skal

- tilegne seg en forståelse av hjertets og blod- og lymfeårenes normale konstruksjon og funksjon, som er å sikre blodtilførsel til og lymfeadrenasje fra organene
- kunne gjøre rede for hjertets pumpefunksjon, hvorledes denne er regulert fysiologisk via mekaniske, nervøse og hormonelle mekanismer. De skal forstå prinsippene for det normale elektrokardiogram
- forstå de fysiske prinsippene som bestemmer blodgjennomstrømmingen i organene og reguleringen av denne
- ha forståelse for mekanismene for blodtrykksregulering og for regulering av blodforsyning til organer under forskjellige fysiologiske og patologiske tilstander
- ha forståelse for mekanismene bak opprettholdelsen av væskebalansen over karveggen (Starlingbalansen), for lymfesystemets oppbygning og funksjon i å drenere vevsvæske og opprettholde væskebalansen over karveggen
- skjenne sammenhengen mellom symptomer og funn ved en del vanlige hjerte/kretsløplidelser, inklusive infeksjoner i kretsløpet, og de bakenforliggende forandringer av normale strukturer og funksjoner
- skjenne hovedprinsippene for medikamentell behandling av de vanligste forstyrrelsene i hjerte-karsystemet
- kunne registrere sykehistorien til hjertesyke. De skal kunne foreta enkle kliniske undersøkelser av hjerte og sirkulasjonssystem og tolke vanlige funn hos pasienter med mistenkt hjertesykdom, slik det gjøres i allmennpraksis. De skal også summarisk kunne angi prinsippene for diagnose og behandling av noen vanlige hjerte/karlidelser slik det gjøres i allmennpraksis
- kunne gjøre rede for hjertets oppbygning, makro- og mikroskopisk (inkl. aurikler, papillmuskler og chordae tendineae, hjertets ledningssystem, aorta-, pulmonal-, mitral- og tricuspidalostienes oppbygning, funksjon, og auskultasjonssteder, hjertets beliggenhet og projeksjoner, også slik det foreligger på et normalt rtg. thorax)
- kunne utføre klinisk undersøkelse av hjertet hos en frisk voksen person (inkl. måling av puls, blodtrykk, auskultasjon av klaffene, perkusjon, palpasjon av ictus cordis) og angi hvilken informasjon disse undersøkelsene gir, f.eks. om klaffefeil og atrieflimmer
- kunne gjøre rede for hovedprinsippene i hjertemusklaturens kontraksjons- og elektrofysiologi, samt beskrive hvordan et normalt EKG oppstår
- kunne forklare de to hjertehalvdelers egenskaper og funksjoner som mekaniske pumper (kontraktilitetsbegrepet, Starlings hjertelov m.m.)

- kunne gjøre rede for koronarkretsløpets anatomi og dets regulering
- kunne gjøre rede for hjertets nerveforsyning (sympaticus og parasympaticus)
- kunne forklare regulering av hjertets funksjon via nerver og hormoner og regulering av hjertets minuttvolum i hvile og under fysiske anstrengelser, inklusive bestemmelse av maksimalt oksygenopptak ("kondisjon")
- kunne beskrive makroskopiske og mikroskopiske forandringer ved utvikling ved myokardiskemi i hjertet som følge av forsnævring av bestemte grener av koronararteriene
- kunne beskrive hovertrekk i utvikling og forløp og karakterisere de viktigste kjennetegn ved hjertesvikt, kardiogent sjokk, hjerteinfarkt og atrieflimmer
- kunne beskrive prinsippene for virkemåten av medikamenter som virker mot myokardiskemi: nitrater og NO-avhengig kardilatasjon, beta-adrenoreseptorblokkere, kalsiumkanalblokkere, antotrombotisk og fibrinolytisk behandling
- kunne beskrive hovedprinsippene for medikamentell behandling av hjertesvikt, inklusive inotrope midler som digitalis, diuretika, ACE hemmere og aldosteronantagonister
- kunne beskrive hvorledes man registrerer en sykehistorie (anamnese), samt symptomer og tegn hos hjertesyke
- kunne angi noen aktuelle laboratorieprøver hos hjertesyke og forklare hvilken informasjon de gir
- kunne beskrive grunntrekkene i åreveggenes oppbygning og egenskaper, samt grunntrekkene i oppbygningen av det store og det lille kretsløpet, inklusive beliggenheten til ligamentum arteriosum og de store arteriene og venene i thorax og abdomen og de topografiske relasjonene mellom hjertet, de store karene, trachea med bronkier, nerver, thymus og oesophagus
- kunne angi organer med og uten blodforsyning
- kunne forklare hva anastomoser og kollateraler er og hvilken funksjon de har
- kunne gjøre rede for innervasjon av karene (sympaticus og parasympaticus), inklusive angivelse av forløpet av viktige nerver som forsyner sirkulasjonsorganer (X hjertenerve, sympatiske fibre fra grensestrengen langs nerver og kar), parasympatiske fibre til kjønnsorganene
- kunne gjøre rede for struktur, beliggenhet og funksjon til baro- og volumreseptorer
- kunne forklare de fysiske lover som bestemmer blodstrøm i de store blodårer i en menneskeorganisme som oppholder seg i et tyngdefelt (Bernoullis og Poisseulles lover)
- kunne angi hovertrekkene i utviklingen av og følgene ved arteriosklerose, trombose, emboli, infarkter
- kunne gjøre rede for ulike typer reseptorer, reflekser og hormoner som deltar i kretsløpsreguleringsmekanismer (inkl. regulering av blodvolumet), samt prinsipielle virkningssteder for medikamentell terapi
- kunne utlede hendelsesforløp og reguleringsmekanismer i forbindelse med fysisk aktivitet, blodtap, dehydrering og besvimelse
- kunne gjøre rede for regulering av gjennomblødning (hyperemi vs. iskemi) og dessuten årevolum, gassutveksling i ulike typer vev og organer
- kunne gjøre rede for de spesielle forhold som bestemmer gjennomblødningsmønsteret og variasjoner i dette i skjelettmuskulatur, hjertemuskulatur, hud (pluss resten av kroppens temperaturreguleringsmekanismer)
- kunne gjøre rede for transkappilær transport av ulike typer oppløste stoffer og faktorer som påvirker utvekslingen, vann (inkl. omtale av hydrostatisk vs. proteinosmotisk trykk og variasjoner i denne balansen-Starling-balansen) og forklare ødempatogenesen ved hjertesvikt, hypoalbuminemi lymfeåreblokkade

- kunne gjøre rede for interaksjonen mellom vert og mikrobe ved bakteriemi, sepsis og vasomotorisk kollaps ved infeksjoner, mikrobiologisk diagnostikk ved bakteriemi og sepsis og antimikrobiell behandling av sepsis
- kunne gjøre rede for prinsippene for lymfeadrenasje
- kunne beskrive lymfekarenes mikroskopiske oppbygning, angi beliggenheten av og drenasjonsområdet for de store lymfekar (Ductus Thoracicus, Ductus Lymphaticus Dexter) og viktige sentrale grupper av lymfeknuter: aksillære, cervicale, inguinale, mediastinale og tracheobronchiale lymfeknuter langs aorta og arteriae iliacae og angi i denne forbindelse spredningsveier for noen utvalgte infeksjoner og kreftformer, f.eks. tonsillitt, cancer mammae og cancer testis
- kunne gjøre rede for lymfeåresystemets rolle og funksjoner i transport av vevsvæske og oppløste stoffer og dets spesielle rolle i opprettholdelsen av væskebalansen mellom blodbanen og vevene, også gjøre rede for lymfeknutenes funksjon i å filtrere vevsvæske
- kunne angi organer uten lymfeadrenasje

Sirkulasjon i det orale området blir gjennomgått i slutten av 4. semester.

Respirasjonsorganer

Læringsmål for denne emneblokken er at studenten skal

- tilegne seg forståelse for lungenes og luftveienes normale konstruksjon og funksjon i å sikre lufttilførsel til alveolene
- kunne gjøre rede for prinsippene i ventilasjonsmekanikken og ha kjennskap til hvilke forhold som påvirker respirasjonsarbeidet, luftveismotstanden og lungekompliance
- kunne gjøre detaljert rede for mekanismene for gasstransport mellom lungealveolene og blodet, transportmekanismer for O₂ og CO₂ i blod-spesielt hemoglobinet's betydning- samt kroppens buffersystemer
- ha kunnskap om respirasjonsregulering og forstå betydningen av perifere og sentrale kjemoreseptorer. De skal videre ha kunnskaper om syre/basebalanse og ventilasjonens betydning i reguleringen av denne balansen
- kunne angi etiologi, patogenese, diagnose og prinsippene for medikamentell behandling av noen få vanlige sykdommer i respirasjonsorganene (luftveisinfeksjoner, pneumonier, astma bronkiale)
- kunne foreta en enkel klinisk undersøkelse av respirasjonsorganene (inspeksjon, autskultasjon, perkusjon), samt ha kunnskaper om relevante prøvetakinger og laboratoriefunn ved noen vanlige luftveislidelser, og kunne tolke disse funnene
- skjønne sammenhengen mellom symptomer og funn ved de nevnte luftveislidelser og de bakenforliggende forandringer av normale strukturer og funksjoner
- kunne beskrive lungenes og luftveienes oppbygning: makro- og mikroskopisk (inkl. pneumocytter og alveolære makrofager, pleurahinnen, blod-luft barrieren, lungelapper og segmenter)
- kunne beskrive pleuragrensenes, thoraxhulens og lungenes (med lungelappers) projeksjoner på thoraxoverflaten, thoraxveggen's oppbygning og interkostalrom med innhold
- kunne beskrive hvordan in- og ekspirasjon kommer i stand i hvile og under arbeid, herunder hvorledes respirasjonsmuskler (inkl. de aksessoriske) virker
- kunne angi nerver som styrer respirasjonsmuskulaturen

- kunne utføre en vanlig klinisk undersøkelse av lungene: inspeksjon av respirasjonsbevegelser, perkusjon (bestemme lungegrenser under inspirasjon og ekspirasjon og angi pleuragrenser og dempning), auskultasjon (angi normale og patologiske lyder og forklare hva de kan bety ved astma, lungestuvning/ødem og pneumoni)
- kunne beskrive hva luftveismotstanden og lungecompliance er, hvordan lungemekaniske variabler måles spirometrisk (flow/volum/kurver, eksp. og insp. flow-kurver o.a.), en sykdom (astma) som øker luftveismotstanden, rollen de ulike deler av luftveisnettet spiller for motstanden under normale forhold, reseptorer i glatte muskelceller og andre celler i luftveiene og hvordan luftveismotstanden kan påvirkes medikamentelt (adrenerge agonister og glukokortikoider)
- kunne gjøre rede for hvilke forhold som bestemmer hvordan lungen fungerer som gassutveksler (spesielt blod/luftbarrieren) og beskrive sammenhengen mellom atmosfærens og alveolegassenes sammensetning og forholdet mellom alveolegassenes sammensetning og partialtrykkene til gassene i arterieblod
- kunne forklare oksygentransporten og den størrelse fra alveolene til blodet og videre til cellene i vevene og tilsvarende for karbondioksydtransport den motsatte veien
- kunne gjøre rede for det strukturelle og funksjonelle grunnlaget for reguleringen av respirasjonen: kjemoreseptorer(perifere og sentrale), respiratoriske nevrongrupper i medulla oblongata og pons med betydning for pusterytmen, respirasjonsmuskler og muskelspøler og de refleksbuer de er med i
- kunne gjøre rede for respirasjonsregulering i/under hvile, fysisk arbeid, nedsatt barometertrykk i store høyder
- kunne forklare luftveienes antimikrobielle forsvarsmekanismer
- kunne forklare etiologi og patogenese og beskrive kliniske funn, prøvetaking og antimikrobiell behandling ved vanlige luftveisinfeksjoner, inkl. pneumonier
- kunne angi hva bronkitt, bronkopneumoni, pneumoni, lungeabscess, bronchiektasier, pleuritt er og hvordan disse sykdommene kan oppstå, betennelsestype, samt hvilke makro- og mikroskopiske forandringer som finner sted
- kunne angi etiologi, patogenese og noen symptomer og funn ved lungekreft, kriterier for benign/malign tumor og forklare begrepene metaplasia, dysplasi og anaplasia

De øvrige luftveiers struktur og funksjon blir gjennomgått i slutten av 4. semester.

Nyrer og urinveier

Læringsmål for denne emneblokken er at studenten skal

- tilegne seg en forståelse av nyrenes og urinveienes normale bygning og funksjon
- kunne redegjøre for prinsippene for dannelse av urin og beskrive vannlatingsreflekse. De skal også ha summariske kunnskaper om nyrenes rolle i reguleringen av kroppens salt- og væskebalanse og syre/basebalanse
- ha kjennskap til nyrenes mikroskopiske og makroskopiske og urinveienes makroskopiske oppbygning og beliggenhet samt disse organers blodforsyning og innervasjon
- kunne beskrive nefronets oppbygning og dets blodforsyning
- kunne gjøre rede for prinsippet for dannelse av ultrafiltrat i glomerulus og hvordan denne kan måles ved insulin- og kreatininclearance. Videre kunne redegjøre for mekanismene for modifikasjon av filtratet under passasje gjennom tubulus
- kunne gjøre rede for mekanismene for regulering av blodgjennomstrømning og ultrafiltrasjon i glomeruli. Måling renal plasma flow ved paraaminohippurat clearance
- kunne beskrive prinsippene for nyrenes konsentrering og fortynning av urin, herunder virkningen av ADH

- ha oversikt over volum-, osmo-, elektrolytt- og pH-regulering
- kjenne faktorer som påvirker sekresjonen av ADH, aldosteron, ANP og de viktigste effektene av disse hormonene
- kunne beskrive de reflekser som styrer vannlatningen

Ferdighetsmål i klinisk undersøkelsesmetodikk

Overordnet mål

Studenten skal

- kunne avgjøre om pasienten egner seg for tannbehandling der og da, sett i relasjon til pasientens medisinske tilstand
- kunne vurdere om pasienten bør tilrås legeundersøkelse
- kunne kommunisere med og undersøke pasienten i henhold til de spesifiserte læringsmålene listet opp nedenfor

Generelt

Studenten skal

- kunne kommunisere med pasienter på en slik måte at man får avklart årsaken til at pasienten tar kontakt (symptomer, plager), bekymringer og engstelse som pasienten har om sin tilstand, hvilke forventninger pasienten har til deg og til undersøkelsen og eventuell behandling
- kunne ta opp en medisinsk sykehistorie (anamnese) som er relevant for odontologer
- erverve seg kunnskaper om den medisinske journal og utfylling av denne
- kunne bedømme en pasients allmenntilstand

Spesielt

Studenten skal

- kunne angi de viktigste symptomer ved akutt og kronisk hjerte- og karsykdom slik at anamneseopptaket kan bli mest mulig informativt
- ha kjennskap til klinisk undersøkelse av hjerte/karsystemet ved inspeksjon (hudblekhet/cyanose, halsvenestuvning, ødem), palpasjon (hertet og dets beliggenhet, pulsundersøkelse ved palpasjon av aa.carotis, bestemme pulsfrekvens og (u)regelmessighet, påvise deklive ødemer), auskultasjon (lytte til hjerteronene, måle blodtrykk, gjenkjenne de vanligste parametre i et normalt EKG og forklare hvordan disse relaterer seg til hjertesyklus)
- kunne angi de vanligste symptomer ved akutt og kronisk luftveissykdom slik at anamneseopptaket kan bli mest mulig informativt
- ha kjennskap til en klinisk undersøkelse av lungene ved inspeksjon (bevegelse av thorax ved normal/patologisk respirasjon, bestemme respirasjonsfrekvens/dybde/regelmessighet, forholdet mellom varighet av inspirasjon/ekspirasjon, beskrive (uten steoskop) hvorvidt respirasjon er normal, stridorøs, surklende astmatisk), perkusjon (perkuterer av lungegrenser, absolutt/relativ hjertedempning, sonoritet, dempning), auskultasjon (ved bruk av steoskop beskrive hvorvidt respirasjonslyden er normal, bronkial, opphevet eller preget av knatrelyder/pipelyder/gnidningslyder)
- kunne utføre inspeksjon og palpasjon av hode/hals/munnhule, beskrive patologi og avvik så som forstørrede spyttkjertler og lymfeknuter, munntørrehet og soppinfeksjoner, vurdere ekspirasjonslukten (eks. aceton, foetor ex. Ore etc.)

- kunne utføre enkel undersøkelse og beskrive patologi/avvik i forhold til hjertenervene hvor denne kommer til uttrykk i hode/hals regionen
- kunne utføre palpasjon av thyreoidea og beskrive patologiske funn som tumor og diffus forstørrelse av kjertelen
- ha kjennskap til enkel undersøkelse av abdomen og de kliniske symptomene og tolkning av disse i relasjon til de vanligste fordøyelsesrelaterte sykdommene som pankreatitt, hepatitt, coeliaki og laktoseintoleranse

5.4 4. SEMESTER

DEL I - ERNÆRING

Generelt

Semesteret inneholder emneblokken fordøyelse og ernæring.

Overordnet læringsmål for semesteret er at studentene etter blokken skal kunne hovedtrekkene i fordøyelsesorganenes beliggenhet, struktur, funksjon og regulering.

Studentene skal ha innsikt i næringsstoffenes fordeling i matvarer, deres nedbrytning, absorpsjon, omsetting og betydning. De skal kjenne de viktigste symptomer fra fordøyelsesorganene, kunne ta opp en anamnese og utføre en klinisk undersøkelse av fordøyelsesorganene. Studentene skal være orientert om de vanligste supplerende undersøkelser, skille enkelte patologiske prosesser fra normale og gjennom forståelse av normale funksjoner få innføring i bruk av klinisk/kjemiske analyser for å diagnostisere og følge sykdomsprosesser. Studentene skal ha kunnskaper om legemidlers opptak og omsetning i kroppen.

Odontologistudentene skal ikke ha sykehustjeneste i del I (fellesdelen). Isteden arrangeres et kurs i tannmorfologi med tannbestemmelse og tannsliping.

Anatomi (disseksjoner og histologikurs) og fysiologi (Fase 1)

Studentene begynner med klinisk undervisning (undersøkelsesteknikk). Etter denne delen skal studentene:

- kjenne til hovedtrekkene i fordøyelsesorganenes beliggenhet, struktur og utvikling, innervasjon, blodforsyning, lymfedrenasje og funksjon
- kunne beskrive oppbygningen av GI-tractus i et mikroskopisk preparat (gjenkjenne lagdelingen, vise plassering av muskelceller, kjertelceller, lymfoid vev og nerveceller).
- kunne redegjøre for hvordan motilitet oppstår ved at glatt muskulatur påvirkes av pacemakerceller, enterisk nervesystem og autonom innervasjon
- kjenne til hvordan grunnrytmen ("slow waves") oppstår og brer seg langs mave/tarmkanalen
- kunne redegjøre for hvordan stoffer skilles ut (sesernerer) og tas opp (absorberes) av epitelcellelaget i GI-tractus
- kunne beskrive hvordan denne transporten påvirkes/reguleres av fysiske forhold og fysiologiske signalsystemer (nevrotransmittere, hormoner)

Ernæring og metabolisme (Fase 2)

Næringsstoffer "følges" fra bordet gjennom GI-tractus via fordøyelsesprosessene til de ulike vev. Samtidig blir det en fordypning i anatomi og fysiologi spesielt med vekt på de ulike kjertlers struktur, funksjon og regulering.

Studentene skal lære hovedprinsippene for opptak og omsetning av legemidler, og de får en innføring i bruk av klinisk-kjemiske analyser for å diagnostisere sykdomsprosesser som påvirker fordøyelse/absorpsjon. Det gis også en innføring i patologi. Etter del 2 skal studentene:

- kunne beskrive transport, absorpsjon og metabolisme av proteiner, karbohydrater, alkohol og fett, og beskrive fordeling og omsetning i ulike vev
- kunne redegjøre for hvordan prosesser i munnhulen (tygging, salivasjon) og magesekken har betydning for fordøyelsesprosessen
- kunne beskrive fordøyelsesprosessene i tynntarmen
- kunne beskrive sammensetning, funksjon og regulering av sekreter fra lever, pancreas og tarm
- forstå betydningen av det enterohepatiske kretsløp
- kunne utforme et begrunnet forslag for valg av klinisk-kjemiske prøver ved mistanke om malabsorpsjon/maldigesjon
- kunne redegjøre for hvordan lipoproteiner syntetiseres og seserteres i lever og tarm, og deres transport til og metabolisme i perifere vev
- kunne redegjøre for faktorer i kosten som har betydning for konsentrasjonen av lipoproteiner i plasma
- kunne beskrive betydningen av ulike lipider (fettsyrer, kolesterol, fosfolipider), og redegjøre for eikosanoidenes metabolisme og funksjon
- gjenkjenne i mikroskop inflammatoriske og neoplastiske prosesser i de ulike fordøyelsesorganene

Mineraler og vitaminer (Fase 3)

Mineraler og vitaminer “følges” gjennom GI-tractus på samme måte som næringstoffene. I undervisningen forøvrig legges det større vekt på leverens funksjoner enn tidligere. Den funksjonelle anatomi, fysiologi og patologi repeteres. Etter denne delen skal studentene:

- kunne redegjøre for menneskets behov for vitaminer og mineraler, forekomst i ulike matvarer, og de viktigste mangelsymptomer
- kunne beskrive transport, absorpsjon og metabolisme av vitaminer og mineraler i GI-tractus, og redegjøre for fordeling til og funksjon i ulike vev
- kunne beskrive prinsipper for levermetabolisme av medikamenter, og forklare levertoksiske effekter av dette, spesielt knyttet til dannelsen av reaktive metabolitter
- kunne redegjøre for cytochrom P₄₅₀-systemet, og betydningen av induksjon/hemming av metabolisme
- kunne forklare forskjellen mellom konjugert og ukonjugert bilirubin, hvordan bilirubin måles i serum, og mekanismene for dannelsen av bilirubinderivater i urinen ved levercelleskade og gallestase
- kunne beskrive de vanligste enzymforandringene i serum ved lever-, galle- pancreassykdom, forklare prinsippet ved elektroforese av serumproteiner, og tegne en prinsippsskisse av elektroforesefunnene ved kronisk leversykdom
- kunne forklare skissemessig hvilke koagulasjonsfaktorer som måles ved Normotest (NT)
- kunne gi et begrunnet forslag til klinisk-kjemiske prøver hos pasienter med leversykdom.

Ernæring og metabolisme (biokjemi) (Fase 4)

I den siste delen skal studentene sammenfatte sine kunnskaper i ernæring og metabolisme (biokjemi). De skal:

- forstå sammenhengen mellom energiinntak og energiforbruk, derigjennom energibalansens betydning for kroppsvekt
- ha kunnskap om sykdommer som henger sammen med overvekt og avmagring, samt kostholdets betydning for fysisk aktivitet

- kunne forklare hormonelle og metabolske endringer etter et måltid, ved faste, sult og økende arbeidsbelastninger

DEL II - HODE/MUNN

Generelt

Dette semesteret markerer begynnelsen på spesialstudiet i odontologi. Hittil i studiet er det lagt mest vekt på generell biologi og generell medisin. Dette henger sammen med at odontologien i sitt vesen er et medisinsk-biologisk fag. Også i fortsettelsen vil det bli lagt stor vekt på de biomedisinske aspekter, nå først i forbindelse med studier av munnhule og tyggeorgan. Odontologi er imidlertid også i stor grad et teknisk fag, og mot slutten av semesteret vil studentene bli introdusert til odontologisk propedeutisk klinikk. I semesteruke 9 og 10 av del I er det satt av tid til noen sentrale temaer som ikke er blitt behandlet i tilstrekkelig grad i fellesdelen. Dette gjelder sentralnervesystemet og sansene. I resten av 4. semester blir det fokusert på kraniofacial struktur, funksjon og utvikling med særlig vekt på tyggeorganet og munnhulen.

Studentene har gjennom fellesdelen med medisinerstudentene fått kunnskap om hovedelementer og generelle prinsipper for de ulike organsystemenes oppbygging, funksjon og interaksjon. Som grunnlag for odontologisk klinikk er det nå viktig at studentene tilegner seg nødvendige detaljkunnskaper om hodet, tyggeorganet, munnhulen samt tennene og deres støttevev. Hovedvekten blir lagt på anatomi og fysiologi, men også embryologiske, genetiske, radiologiske og patologiske aspekter blir berørt. Tannmorfologi har studentene kunnskaper om fra kurs i tannbestemmelse og tannsliping i fellesdelen av 4. semester. Siste del av 4. semester er inndelt i tre undervisningsblokker: "nervesystemet og sansene" (uke 9-10), "hodet/tyggeorganet/munnhulen" (uke 11-15) og "tannen og dens støttevev; utvikling, struktur, funksjon og introduksjon til behandling" (uke 16-19).

Overordnet læringsmål for semesteret er at studentene skal tilegne seg grunnleggende kunnskaper om normal struktur, funksjon og utvikling av det kraniofaciale kompleks med særlig vekt på tyggeorgan, munnhule og tenner. Studentene skal få kjennskap til vanlige røntgenologiske opptaksteknikker og kjenne det røntgenologiske bilde av normalt tilstanden. Studentene blir orientert om avvik fra det normale ved eksempler på patologiske tilstander og utviklingsforstyrrelser. Studentene får en første introduksjon i praktisk-propedeutisk odontologi. Studentene skal tilegne seg basale kunnskaper i noen generelle temaer som ikke i tilstrekkelig grad er undervist i første del av studiet, dvs. nervesystemet og sansene.

Det opereres med to kunnskapsnivåer nedenfor, hvor det ene er det primære kunnskapsmålet som studentene skal kunne, som består i sentrale emner som kan bli prøvd til eksamen. Det andre er forhold som studentene skal være orientert om, som består i noe mer perifere emner som tjener helheten, men som ikke blir prøvd til eksamen. Punktene som inneholder sistnevnte kunnskapsmål fremgår av redusert skriftstørrelse nedenfor.

Nervesystemet og sansene

Cellulær nerve-muskelfysiologi

Studenten skal kunne

- gjøre rede for nevronets og den tverrstripete muskelcellens struktur og funksjon
- gjøre rede for inndelingen i nervefibertyper og muskelfibertyper
- gjøre rede for den somatiske refleksbuenes funksjon: synaptisk og nevromuskulær transmisjon; nerveledning

- sentralnervesystemets støtteceller og deres funksjoner: astrocyttene, oligodendrocyttene og mikroglia

Sentralnervesystemets miljø

Studenten skal kunne

- gjøre rede for sentralnervesystemets sirkulasjon; blod-hjernebarrieren
- gjøre rede for hjernehinnes struktur og funksjon

Motoriske systemer

Studenten skal kunne

- gjøre rede for de viktigste motoriske baner (kortikospinale, rubrospinale, vestibulospinale og tektospinale) og deres funksjon
- gjøre rede for basalganglienes og cerebellums anatomi, forbindelser og regulerende funksjon
- skille mellom presis bevegelse og uspesifikk tonusendring i muskulaturen slik den reguleres av hjernestammens aktiveringssystem
- lokalisering av motoriske systemer i cortex

Sensoriske systemer

Studenten skal kunne

- gjøre rede for bakstrengsbanenes og de spinothalamiske baners forløp og funksjon
- gjøre rede for thalamus' rolle som sensorisk mellomstasjon
- skille mellom spesifikk og uspesifikk sensorisk informasjon samt kjenne retikulærsystemets og de uspesifikke thalamuskjerner som områder for uspesifikk informasjon
- lokalisering av sensoriske systemer i cortex

Generelt om sanser

Studenten skal kunne

- gjøre rede for klassifikasjonen av sensoriske systemer
- gjøre rede for relasjonen mellom ytre energi og sensorisk opplevelse (Weber-Fechners lov og potensloven)

Cellulær sansefysiologi

Studenten skal kunne

- gjøre rede for receptorcellenes funksjon samt hvordan generatorpotensialer dannes og fører til aksjonspotensialer
- gjøre rede for forskjellige responstyper som on-off respons, tonisk og fasisk respons samt betydningen av disse
- definere begrepene sensorisk enhet, konvergens og divergens
- gjøre rede for adaptasjon og lateral inhibisjon

Hudsansene, smerte og proprioceptorene

Studenten skal kunne

- gjøre rede for hudsansene berøring, trykk og temperatur samt hvilke typer hudsanseorganer de er knyttet til
- gjøre rede for smertens fysiologi, herunder nociceptorene og deres stimulering, signaloverføringen i sentralnervesystemet, avvergereflekser, sentral inhibisjon, placeboeffekt, sentral hyperalgesi og referert smerte

- gjøre rede for proprioceptorenes struktur og funksjon, herunder muskelspoler (nuclear bag og nuclear chain med deres toniske og fasiske respons), flower spray receptorer, Golgis seneorganer og leddreceptorer

Smak og lukt

Studenten skal kunne

- gjøre rede for smaksløkenes struktur og funksjon, herunder receptorer og "second messenger"-systemer for smaksstimuli
- gjøre rede for lokaliseringen til smaksløkene for søtt, salt, surt og bittert
- gjøre rede for lukteepitelets struktur og funksjon, herunder receptorer og "second messenger"-systemer for luktstimuli
- sentral ledning av smak- og luktinformasjon

Hørsel

Studenten skal kunne

- definere lydens kvaliteter: frekvens og intensitet, samt definere begrepet decibel
- gjøre rede for ørets bygning og funksjon, herunder det ytre øret, trommehinnen, mellomøret med knokler og muskler, det ovale og det runde vindu, det indre øret med Cortis organ m/receptorceller
- gjøre rede for mekanismer for forsterkning og demping av lyd ved hjelp av mellomørets muskler og knokler, herunder reflektorisk regulering av respons på lydintensitet
- sentral ledning for hørselsinformasjon
- hørselstest med audiometri og tolkning av audiogram

Likevekt

Studenten skal kunne

- gjøre rede for struktur og funksjon til de semisirkulære kanaler og ampullene med sanseceller i indre øre
- sentral ledning av impulser fra likevektsorganene og betydningen av denne informasjon

Syn

Studenten skal kunne

- definere lysets kvaliteter: intensitet, bølgelengde og farge
- gjøre rede for øyets bygning og optiske egenskaper
- gjøre rede for retinas struktur med sansecellene staver og tapper og deres funksjon, samt de øvrige celletyper og deres forbindelser
- gjøre rede for den reflektoriske regulering av lysintensitet mot retina
- sentral ledning av synsinformasjon
- vanlige synstester og tolkning av resultatene av disse
- de ytre øyemuskler og hvordan de regulerer øyets posisjon

Affektive og kognitive funksjoner

Studenten skal kunne

- gjøre rede for retikulærsystemets funksjon som aktiveringssystem ved regulering av søvn, årvåkenhet, oppmerksomhet
- det limbiske system og dets relasjon til luktesansen og næringsinntak, til forplantning og andre affekter
- samvirket mellom autonome, somatiske og affektive systemer under 'fight and flight' reaksjonen og under 'playing dead' reaksjonen

- hippocampus' funksjon ved læring o elektroencephalografi (EEG) som metode og kunne relatere forskjellige EEG-mønstre til bevissthetstilstander

Hodet/tyggeorganet/munnhulen

Kraniet

Studenten skal kunne

- beskrive kraniets enkeltknokler og angi deres artikulerende knokler
- beskrive kraniet som helhet, herunder fossa infratemporalis, fossa pterygopalatina, orbita og cavitas nasi m/bihuler

Kjeveleddet

Studenten skal kunne

- beskrive kjeveleddets anatomi og bevegelse
- kjeveleddets histologi
- aksessoriske leddbånd (ligamentum sphenomandibulare og ligamentum stylomandibulare)
- det radiologiske bilde av kjeveleddet

Brusk og ben

Studenten skal kunne

- beskrive bruskvevets og benvevets mikroskopiske anatomi
- gjøre rede for bendannelsen, herunder intramembranøs og endokondral bendannelse
- gjøre rede for vekst, resorpsjon og remodellering av ben

Muskler og oral bevegelse

Studenten skal kunne

- gjøre rede for muskelkontraksjonens strukturelle og biokjemiske grunnlag
- beskrive utspring, feste, forløp, funksjon og innervasjon for: tyggemusklr, suprahyoidale muskler, munnåpningens mimiske muskler, tungemusklr, ganemusklr og svelgmuskler
- identifisere disse musklene samt muskelgruppene nevnt nedenfor på preparater og modeller
- beskrive bevegelsene til underkjeve, tunge, bløte gane, svelgvegg, lepper og kinn ved funksjonene tygging, svelging og mimikk samt kunne angi de aktive musklene
- redegjøre for forekomsten av og funksjonen til muskelspoler og senespoler i disse musklene samt til receptorer i kjeveleddet og i periodontalmembranen
- beskrive de viktigste orale reflekser (lukkerefleks, åpnerefleks, hemming av lukking, tungerefleks) og deres funksjon
- beliggenhet og hovedfunksjon for: øvrige mimiske muskler, infrahyoidale muskler, nakkemusklr, prevertebrale muskler, scalenusmuskler, m. trapezius, m. sternocleidomastoideus og m. levator scapulae o tyggebevegelsens ontogenetiske utvikling
- forekomsten av ulike typer muskelfibre i oropharyngeal muskulatur
- sentral og perifer initiering og kontroll av oral bevegelse
- elektromyografi (EMG) som metode for å undersøke muskelaktivitet

Sirkulasjonssystemet

Studenten skal kunne

- beskrive forløp og forsyningsområder for a. carotis externa og grenene a. lingualis, a. facialis, a. maxillaris og a. temporalis superficialis

- beskrive forløp og dreneringsområder for v. jugularis interna og dens grener v. retromandibularis (inkl. vv. maxillares og v. temporalis superficialis), v. facialis og v. lingualis
- beskrive beliggenhet og dreneringsområder for lymfeknutene i hode/hals-området n identifisere disse arteriene, venene og lymfeknutene på preparater og modeller
- forløp og forsyningsområder for øvrige grener fra a. carotis externa (a. thyroidea superior, a. pharyngea ascendens, a. occipitalis, a. auricularis posterior)
- forløpet til a. carotis communis og a. carotis interna
- forløpet til a. vertebralis og dens forbindelse til a. carotis intern
- de intrakraniale venesinusene og deres forbindelser med ekstrakraniale vener

Perifere nerver

Studenten skal kunne

- beskrive det perifere forløp til n. maxillaris og n. mandibularis (n. trigeminus), n. facialis, n. glossopharyngeus, cervikale del av n. vagus og n. hypoglossus, samt hvilke områder/strukturer de innnerverer, hvilke fiberkomponenter de inneholder og deres kjerner i hjerestammen
- identifisere disse nervene på preparater og modeller
- øvrige hjernenervers forløp, forsyningsområder, fiberkomponenter og kjerner
- forsyningsområdet til n. auricularis magnus

Regioner

Studenten skal kunne

- beskrive munnhulebegrensningenes topografiske og regionale anatomi, dvs. lepper, kinn, gane og munngulv m/tunge
- beskrive blodforsyning, lymfedrensje og innervasjon for munnhulebegrensningene samt tenner m/støttevev og tunge
- beskrive forbindelsene til svelget fra munnhulen og nesehulen samt forbindelsene fra svelget til spiserøret og strupehodet/lufrøret
- halsfasciene
- begrensninger og hovedinnhold i regio lateropharyngeum, regio infratemporalis, regio parotideomasseterica, regio submentalialis, regio submandibularis og fossa pterygopalatina samt forbindelser til munnhulen
- svelgbegrensningenes regionale anatomi

Røntgenanatomi

Studenten skal kunne

- gjenkjenne normalanatomiske strukturer på OPG og cephalogram: alveolarprosessen m/tenner, canalis incisivus, foramen mentale, ramus mandibulae, linea obliqua, linea mylohyoidea, fossa submandibularis, canalis mandibularis, bihulene, crista infrazygomatrica, tuber maxillae, gulvet i nesehulen, processus condylaris, processus coronoideus, fossa hypophysealis, processus pterygoideus, corticallt ben, spongiøst ben

Molekylær utviklingsbiologi

Studenten skal kunne

- gjøre rede for nerverlistcellenes opprinnelse, utvikling og vandring til ulike kroppsregioner
- beskrive kontrollmekanismer som er avgjørende for vandringen og den senere differensieringen til voksne strukturer
- ekspresjonen av bestemte genprodukter i organer og vev avledet av den kraniale nerverlisten
- hvordan den orofaciale utvikling er styrt av vekstfaktorer, morfogener og receptorer

Utviklingen av hode og hals

Studenten skal kunne

- beskrive den tidlige utviklingen av ansiktet, kjevene, ganen og pharynxregionen
- gjøre rede for utviklingen av branchialapparatets derivater

Postnatal vekst

Studenten skal kunne

- beskrive i grove trekk underkjevens og overkjevens postnatale vekst
- gjøre rede for den tidsmessige sammenhengen mellom generell somatisk utvikling, og vekst av kjevene

Okklusjonsutvikling

Studenten skal kunne

- gjøre rede for tannsettets utvikling fra melketannsettet via blandingstannsettet til det permanente tannsett, herunder antall og typer tenner, kronologi, tannbueform og plassforhold, samt relasjoner mellom overkjevens og underkjevens tenner
- gjenkjenne på røntgenbilder normal tannutvikling fra melketannsettet til det permanente tannsettet
- aldersbestemme et individ på grunnlag av tannutviklingen

Orofaciale misdannelser

Studenten skal kunne

- gjøre rede for hvordan ansiktsspalter (leppe-, kjeve- og ganespalter) oppstår
- noen branchiale misdannelser (branchial sinus, branchiale fistler og branchiale cyster)
- enkelte frontonasale dysplasier

Oral komparativ anatomi

Studenten skal kunne

- gjøre rede for noen hovedtrekk i evolusjonen av virveldyrenes kjeve og tannsett
- identifisere noen hovedtyper tenner hos virveldyr
- beskrive tannvevenes mikroskopiske anatomi hos ulike grupper av virveldyr

Oral genetikk

Studenten skal kunne

- gjøre rede for den genetiske kontroll av tennenes antall (anodonti, hypodonti og hyperdonti), form, størrelse og okklusjon n beskrive noen viktige utviklingsforstyrrelser i emalje og dentin med kjent arvegang
- arvelige faktorer som påvirker utviklingen av orale strukturer

Tenner og periodontium; utvikling, struktur og introduksjon til behandling

Tannmorfologi

Studenten skal kunne

- gi en kort beskrivelse av hver enkelt permanent tann og melkemolar
- gjøre rede for likheter og forskjeller mellom tanngruppene (incisiver, hjørnetenner, premolarer, molarer), mellom overkjevens og underkjevens tenner og mellom tennene innen en tanngruppe
- identifisere (bestemme) humane tenner

Tannutvikling

Studenten skal kunne

- gi en detaljert beskrivelse av tannutviklingen gjennom knopp-, hette- og klokkestadiet, herunder morfogenesen, epitel-mesenchym interaksjoner samt transkripsjonfaktorer og vekstfaktorerens rolle
- kjenne prinsippet for inndeling av odontogene svulster og det histologiske bildet ved enkelte av disse

Dentinogenesen

Studenten skal kunne

- gi en detaljert redegjørelse for dentindannelsen, herunder odontoblastdifferensieringen, produksjon og deponering av dentinmatrise, dentinmatrisens sammensetning og mineralisering, samt dannelse av peritubulærdentin

Amelogenesen

Studenten skal kunne

- gi en detaljert redegjørelse for emaljedannelsen, herunder ameloblastdifferensieringen, utvikling av Tomeske prosesser, produksjon og deponering av emaljematrise, emaljematrisens sammensetning og mineralisering, krystallenes orientering, samt ameloblastenes rolle i emaljens modning

Rotutviklingen og cementogenesen

Studenten skal kunne

- gi en detaljert redegjørelse for rotutviklingen, herunder utvikling og funksjon til Hertwigs rotepitelskjede, cementoblastdifferensiering, produksjon og deponering av cementmatrise, cementmatrisens sammensetning og mineralisering

Dentin

Studenten skal kunne

- gi en detaljert beskrivelse av dentinets struktur (LM og EM), herunder dentinkanaler, odontoblastutløpere, peritubulært dentin, intertubulært dentin, interglobulært dentin, Tomeske kornlag, sekundært dentin, tertiært dentin (irregulært sekundærdentin), sklerotisk dentin, dead tracts
- gjøre rede for dentinets kjemiske sammensetning og fysiske egenskaper

Emalje

Studenten skal kunne

- gi en detaljert beskrivelse av emaljens struktur (LM og EM), herunder prismen og interprisme, prismeforløp, prismetverrstriking, Hunter-Schregerske linjer, Retziuslinjer, perikymata, lameller, busker, spindler, emalje-dentingrensen, emaljekutikula
- gjøre rede for emaljens kjemiske sammensetning og fysiske egenskaper
- gjenkjenne approximalkaries på tannbilder og gjøre rede for absorpsjonens betydning for bildedannelsen
- emaljens interaksjon med munnhulemiljøet, herunder demineralisering, remineralisering, adsorpsjon og ionebytting
- hva en bitewing-undersøkelse er

Pulpa

Studenten skal kunne

- beskrive pulpas anatomi, herunder celler, fibre og grunnsubstans

- gjøre rede for pulpas blodforsyning, sirkulasjonsregulering, transkapillær væskebalanse samt pulpas sirkulasjon som vitalitetsindikator
- gjøre rede for pulpas innervasjon, herunder A-fibre og C-fibre, mekanismer for smertepersepsjon fra tannen (emalje, dentin, cement, pulpa), innervasjonens trofiske effekter og lokalisasjonsvansker ved tannsmerte n aldersforandringer i pulpa, herunder forandringer i celler, fibre, blodårer, mineralavleiringer (type, struktur, forekomst) og reaksjonsevne
- kjenne pulpittenes etiologi og histologiske bilde

Periodontalligamentet

Studenten skal kunne

- gjøre rede for de prinsipale fibres struktur og funksjon
- gjøre rede for fibrenes og grunnsubstansens oppbygning
- gjøre rede for syntetiserende og resorberende celler, epitelrester og andre celletyper samt cementikler
- gjøre rede for karforsyning og regulering av sirkulasjonen
- gjøre rede for periodontal ligamentets innervasjon og sensoriske funksjoner herunder reseptorenes lokalisasjon og terskel, raskt og sent adapterende reseptorer samt reflektorisk påvirkning av salivasjon og kjevemuskulatur
- gjøre rede for periodontal ligamentets mekaniske funksjoner, herunder tannens posisjon og mobilitet, sirkulasjonens betydning for dette og ligamentets viskoelastiske egenskaper
- hva en periapikal tannfilmundersøkelse er

Alveolarbenet

Studenten skal kunne

- beskrive alveolarprosessens og alveolarbenets oppbygning i forskjellige områder av munnhulen
- gjøre rede for forskjeller mellom lamellært ben, fiberben og umodent ben
- gjøre rede for de forskjellige bencellers struktur og virkemåte
- gjøre rede for funksjonens innflytelse på alveolarprosessens struktur

Cement

Studenten skal kunne

- gjøre rede for cementens sammensetning og struktur
- gjøre rede for forskjeller mellom acellulær og cellulær cement
- beskrive emalje-cement og dentin-cement grensen
- gjøre rede for hvordan utviklingsforstyrrelser oppstår i cementen
- gjøre rede for funksjonens innflytelse på cementens struktur
- gjøre rede for aldersforandringer i cementen
- gjøre rede for dannelse av irregulær sekundær cement samt kunne beskrive dens struktur
- gjøre rede for cementikler og hypercementoser

Gingiva

Studenten skal kunne

- beskrive munnslimhinnens oppbygning og lokale variasjoner i forskjellige områder av munnhulen
- beskrive gingivas struktur, herunder den festede og frie gingiva, gingivale sulcus, og forbindelse tann-gingiva
- gjøre rede for turnover i gingivas epitel
- gjøre rede for gingivas blod- og nerveforsyning

- beskrive gingivas bindevev, herunder funksjonelle fibergrupper og celler
- kjenne det histologiske bildet ved perifert kjempecellegranulom og akutt, nekrotiserende ulcerøs gingivitt

Tannfrembrudd/tannfelling

Studenten skal kunne

- gjøre rede for tennenes pre-eruptive og eruptive bevegelse og de forskjellige frembruddsretninger, samt reaktivert frembrudd og aktivt og passivt frembrudd
- gjøre rede for de forskjellige frembruddsteorier samt lokale årsaker til forsinket eller manglende frembrudd
- gjøre rede for melketennenes fellingsmønster og fellings histologi, herunder reparasjonsvev
- gjøre rede for hvorfor enkelte melketenner persisterer utover normal fellingstid, og til infraokklusjon
- gjøre rede for kjevevekst og plassforhold i forbindelse med tannskifte
- tolkning av røntgenbilder fra tannfrembruddsperioden som grunnlag for diskusjon av tannfrembrudd/tannfelling

Radiologi tann/periodontium

Studenten skal kunne

- gjenkjenne normalanatometriske tann- og benstrukturer på tannbilder: emalje, dentin, pulpa lamina dura, rothinnespalten, foramen incisivum, mandibularkanalen, foramen mentale, tuber maxillae, gulvet i nesehulen, sinus maxillaris, flerrottenner, canalis incisivus
- gjenkjenne approximalkaries på tannbilder og gjøre rede for absorpsjonens betydning for bildedannelsen
- hva en bitewing-undersøkelse og en periapikal tannfilmundersøkelse er
- tolking av røntgenbilder fra tannfrembruddsperioden som grunnlag for diskusjon av tannfrembrudd/tannfelling

Propedevtikk (kunnskapsmål)

Studenten skal kunne

- terminologien for kaviteter
- gjengi typiske dimensjoner på emalje/dentin-kappen for de enkelte tenner
- beskrive det kliniske bildet av en karieslesjon i en fissur
- gjøre rede for enkel kavitetutforming og restaureringsteknikk med plastiske fyllingsmaterialer
- kjenne adhesive materialer og bonding

Propedevtikk (ferdighetsmål)

Studenten skal kunne

- gjenkjenne emalje, dentin, hypoplasier og kritt-karies
- påvise fissurkaries og karies på frie glattflater
- foreta en fissurforsigling
- bedømme prismeretning i forhold til kavitetens avslutning
- utføre enkel forsigling og fyllingsterapi med plastiske fyllingsmaterialer i fissurer
- anvende hånd- og vinkelstykker med tilhørende bore- og slipe-/pusseutstyr

5.5 5. SEMESTER - FORBEREDELSE TIL KLINIKK/NORMALFUNKSJON

Generelt

Etter den siste delen av 4. semester, har studentene blitt vant med å tenke odontologi. De problemstillingene som tas opp i 5. semester, sikter mot å gjøre studentene best mulig rustet til den senere klinikken. I ukene 1 og 2 gjøres studentene kjent med de orale økosystemer i balanse gjennom en introduksjon til spyttkjertlenes anatomi og fysiologi og den orale mikrobielle flora. Fra og med uke 3 til og med uke 15 går det meste av tiden med til manuell ferdighetstrening. Problemene er knyttet til ulike dentale restaureringsformer, samt til tannløshet. Nå er det ikke lenge før studentene får ansvar for egne pasienter, og i den anledning gis det en kort innføring i hygiene, og hele uke 17 brukes til å trene i kommunikasjon med pasient. Uke 18 utdyper prinsippene for røntgenologisk undersøkelse, og uke 19 omhandler prinsipper for klinisk undersøkelse av munnhulens bløtvev og bruk av supplerende undersøkelsesmetoder. Semesteret er inndelt i tre undervisningsblokker: "det orale økosystem", "ferdighetstrening og biomaterialer" og "pasientkontakt".

Studentene skal i løpet av de to første ukene skaffe seg en oversikt over det orale økosystem i balanse. Spytt-kjertlenes oppbygning, salivasjonen og salivas betydning for det orale miljø vil bli gjennomgått. Etablering av mikrofloraen i munnhulen, dens fordeling på ulike økosystemer samt normalfloraens funksjon, blir drøftet.

Samspillet mellom vert og mikroflora vil bli viet spesiell oppmerksomhet. Vekt vil også bli lagt på det sekretoriske immunsystem/ontogenese og på antibakterielle systemer i saliva. I uke 3-15 vil studentene få manuell ferdighetstrening på naturlige og kunstige tenner. Uke 6-15 inkluderer materiallære. Denne skal gi kunnskap om metaller og deres anvendelse dentalt og om de elastiske avtrykksmaterialenes egenskaper og anvendelsesområder. I uke 16-19 vil studentene møte tannlegepasienter. Blokken introduseres med generelle temaer som klinikkhygiene hvor studentene kan anvende sine kunnskaper om det orale økosystem og mikrobiologi, og kommunikasjon med pasient hvor de anvender sine kunnskaper om adferdsfag og noe av det de har lært om sentralnervesystemet

Overordnet læringsmål for semesteret er at studentene skal forberede seg teoretisk og praktisk/manuelt til det kliniske arbeidet. Det vil bli redegjort for en del patologiske tilstander og skader i munnhulen, og spesielt i de harde tannvev, som krever operative inngrep. På denne bakgrunn vil prepareringsprinsipper, kavitetstyper og restaureringsmaterialer bli gjennomgått. Det vil bli lagt stor vekt på å opparbeide manuell ferdighet og sikkerhet. Studentene vil også få en innføring i kliniske rutiner og hygiene, og i pasientkommunikasjon.

Det opereres med to kunnskapsnivåer nedenfor, hvor det ene er det primære kunnskapsmålet som studentene skal kunne, som består i sentrale emner som kan bli prøvd til eksamen. Det andre er forhold som studentene skal være orientert om, som består i noe mer perifere emner som tjener helheten, men som ikke blir prøvd til eksamen. Punktene som inneholder sistnevnte kunnskapsmål fremgår av redusert skriftstørrelse nedenfor.

Det orale økosystem

Kunnskapsmål

Studentene skal kunne

- redegjøre for spyttkjertlenes mikroskopiske struktur og topografiske anatomi
- forstå spyttkjertlenes oppbygging og funksjon
- forstå mekanismer som styrer spyttsekresjonen, herunder autonom regulering og transportmekanismer i sekretoriske celler

- redegjøre for kvantitative og kvalitative aspekter ved saliva, herunder væske, elektrolytter, proteiner og proteinfamilier
- redegjøre for salivas funksjoner: smøre/beskyttelsesfunksjon, pellikeldannelse, bufferfunksjoner
- redegjøre for plakk- og tannstensdannelse
- forklare hvordan den orale mikrofloraen etableres
- redegjøre for hvilke faktorer som påvirker veksten av mikrober i munnhulen
- forstå hvilke funksjoner normalfloraen i munnhulen har
- forstå hvilke faktorer som regulerer balansen mellom orale mikroorganismer og vertsforsvaret
- redegjøre for prenatal og postnatal utvikling av det sekretoriske immunsystem
- forstå hvordan spesifikke og uspesifikke antibakterielle og antifungale systemer i saliva virker inn på floraen i nyfødtp perioden
- redegjøre for økologiske faktorer som fremmer en kariogen plakkflora
- ha kunnskaper om generelle og lokale faktorer som påvirker salivasekresjonen
- redegjøre for hovedtrekkene i spyttkjertlenes patologi
- redegjøre for oral "clearance"
- redegjøre for postoperative forandringer i tannoverflaten relatert til likevektsreaksjoner mellom saliva og tannoverflaten
- redegjøre for hvilke mikrober som tilhører normalfloraen i munnhulen
- beskrive hvordan ulike mikrober er fordelt i munnhulen
- kjenne sykdommer som påvirker salivasjonen, som Sjögrens syndrom
- kjenne til hvordan aldersforandringer og fibrosering påvirker salivasjonen

Ferdighetsmål

Studentene skal kunne

- rekvirere mikrobiologiske prøver
- skille mellom normaflora og patogen flora i slike prøver
- ta mikrobiologiske prøver for kariestester
- iverksette legemiddelregimer og vurdere effekten av disse ut fra legemiddelets farmakokinetiske egenskaper (farmakokinetikk)

Holdningsmål

Studentene skal kunne

- gjennom profylakse og behandling ta sikte på å holde pasientens munnflora i normaltilstand være opptatt av salivas viktige rolle for oral helse

Farmakologi/Farmakokinetikk - farmakodynamikk i klinikken

Læringsmål:

Studentene skal kunne

- kunne prinsipper for legemidlers skjebne i organismen herunder absorpsjon, fordeling, omdannelse og utskillelse (farmakokinetikk)
- kunne redegjøre for de mest brukte farmakokinetiske parametrene angitt i oppslagsverk slik at en kan beskrive et legemiddelets farmakokinetikk bestemt av legemiddelets fysiske, kjemiske og galeniske egenskaper
- kunne iverksette legemiddelregimer og vurdere effekten av disse ut fra legemiddelets farmakokinetiske egenskaper

- kunne inndeling og oppbygging av Felleskatalogen for å identifisere en pasients legemidler samt bruke denne som oppslagsverk
- kunne redegjøre for årsaker (genetiske, farmakokinetiske, idiosynkratiske) til individuelle variasjoner i terapieresponsen
- kunne redegjøre for dannelsen av reaktive metabolitter i kroppens vev samt de viktigste detoksifikasjonsmekanismene for disse
- kunne prinsipper for bivirkningsreaksjoner, samt akutte og kroniske effekter av legemidler og fremmedstoffer på organer og vev inkludert orale manifestasjoner
- kunne prinsippene for kjemisk karsinogenese, teratogenese og genetisk toksikologi
- kunne hovedtrekkene i sikkerhetsrisikovurderinger som ligger til grunn for bruk av ulike legemidler i de ulike trimestre
- kjenne legemidler som kan påvirke fødselen og normal utvikling av fosteret
- kjenne hovedtrekk for behandling av akutte legemiddelforgiftninger

Ferdighetstrening og biomaterialer

Elementær bittfunksjon - ortofunksjon

Kunnskapsmål:

Studentene skal (kunne)

- kjenne underkjevens bevegelsesmønster
- kjenne funksjonell muskelanatomi med relasjon til bevegelsesmønsteret
- kjenne forholdet mellom kjevenes horisontale og vertikale relasjoner
- kjenne den funksjonelle tannanatomien
- kjenne okklusjons- og artikulasjonslæren
- kjenne artikulatorklæren
- forstå de begrepene som er knyttet til mekaniske egenskaper
- kjenne til belastningshastigheten og temperaturens betydning, flyt og kryping (siging)
- anvende deformasjons-spenningsdiagrammer

Ferdighetsmål:

Studentene skal

- kunne ta avtrykk av over- og underkjeve i standard skje med alginat som avtrykksmateriale
- kjenne til og bruke gips som modellmateriale og vite om kravene som stilles til dentale modeller
- kjenne til og kunne bruke hjelpeutstyr for simulering av kjevebevegelser

Protetikk og biomaterialer

Kunnskapsmål:

Studentene skal (kunne)

- forstå betydningen av individuelt tilpasset avtryksskje
- redegjøre for ansiktets vertikale relasjoner sett i sammenheng med helprotetikk
- få en forståelse av fremstillingsprosedyrene knyttet til helprotetikk
- kjenne til kjeveregistrering på tannløse
- kjenne til hovedtrekkene i tannoppstillingen
- kunne redegjøre for bruk av simuleringstutstyr for kjevebevegelser ved fremstilling av helproteser på laboratoriet
- kjenne normaloppstilling av protesetenner

- forklare stivningsmekanismene for hydrokolloider
- kjenne arbeidsdiagrammet for alginat
- forstå betydningen av permanent deformering
- kjenne til materialenes mekaniske egenskaper med dertil hørende praktiske konklusjoner
- forstå de faktorer som influerer på avtrykkets stabilitet

Ferdighetsmål

Studentene skal

- kunne ta primæravtrykk
- kunne ta randmodellert sekundæravtrykk
- kunne foreta en registrering av kjevenes vertikale relasjon i RP
- kunne montere modeller av kjevekammene i artikulatør
- kunne bruke simuleringsutstyr for kjevebevegelser på laboratoriet
- kunne utføre fronttannsoppstilling i voks

Endodonti

Kunnskapsmål:

Studentene skal

- kunne redegjøre generelt for den apikale periodontittens patogenese og etiologi
- kunne redegjøre for de vanligste indikasjoner til endodontisk behandling
- ha kjennskap til det endodontiske instrumentarium
- kunne redegjøre for prinsippene for behandling av tenner med pulpitt, nekrose og apikal periodontitt
- kunne beskrive dentinets mikroskopiske oppbygning
- kunne beskrive rotkanalens morfologi fra klinisk synsvinkel
- ha kjennskap til pulpas fysiologi
- kunne redegjøre for pulpainflammasjonens patogenese og etiologi
- ha kjennskap til materialer og medikamenter som brukes i endodontisk terapi
- ha kjennskap til materialer som anvendes til forebygging av marginal lekkasje

Ferdighetsmål

Studentene skal

- kunne utføre kavumtrepanasjon
- kunne lokalisere rotkanalene i kavum av tenner med flere rotkanaler
- kunne bruke endodontiske instrumenter (stål og nikkel-titan) og beherske preparerings-teknikk for rette og bøyde rotkanaler
- kunne bruke forskjellige materialer ved endodontisk behandling
- kunne beherske en hovedteknikk for rotfylling

Kariologi

Kunnskapsmål

Studentene skal

- kunne redegjøre for Stephankurven
- kunne redegjøre for kostens betydning for kariesutvikling
- kunne redegjøre for sukrosens spesielle rolle
- kunne redegjøre for demineralisasjon og remineralisasjon, samt kliniske konsekvenser av dette

Operativ terapi (direkte fyllinger)/biomaterialer

Kunnskapsmål

Studentene skal

- kunne redegjøre for mikro- og makroskopiske karakteristika ved en initial emaljelesjon
- kunne redegjøre for dentinreaksjoner ved akutt og kronisk karies
- kunne begrunne valg mellom plastiske fyllingsmaterialer
- kunne beskrive utforming av kaviteter for amalgam, kompositt og glassionomer
- kjenne til foringsmaterialer, indikasjoner for bruk
- kjenne til forhold som er viktige for å oppnå binding (dvs. adhesjon og retensjon) til tannvev for hvite fyllingsmaterialer
- kjenne til oppbygningen av et metall
- kjenne til tilstandsdiagrammet for en fast løsning, dvs. sølv/palladium
- forståelse av amalgeringsprosessen
- forstå hvordan man kan influere på amalgamfyllingens mekaniske egenskaper
- forstå hvordan man kan redusere frigjøring av kvikksølv fra dentale amalgamfyllinger, når man ser bort fra korrosjon
- forstå hvorfor en amalgamfylling må understøttes
- kjenne til hvordan amalgamets trykkfasthet forandrer seg med tiden
- forstå de forhold som knytter seg til begrepet overflateegenskaper
- forstå hvorfor man etser tannoverflater
- forstå hvorfor man må bruke kofferdam
- forstå valg av materialer
- kunne redegjøre for karakteristika ved akutt og kronisk karies på krone og rot på glattflater
- kunne redegjøre for typisk utbredelse og progresjonsmønster ved glattflatelesjoner
- kunne redegjøre for indikasjoner for forebyggende og operativ kariesterapi på glattflater

Ferdighetsmål (på ekstraherte tenner/på arbeidsbenk)

Studentene skal

- kunne gjenkjenne symptomer på akutt og stanset karies på glattflater
- kunne utføre kavitetspreparering på glattflater for kompositt-, glassionomer- og amalgamfylling (kasseform, skålform, tunnel)
- kunne legge en foring
- kunne sette seg inn i bruksanvisningene for de nevnte fyllingsmaterialene og for adhesivsystemene
- kunne anvende matriser for kl. II, III og V
- kunne legge fyllinger, pusse og polere dem

Holdningsmål

Studentene skal kunne

- foreta fyllingsterapi på en skånsom måte, slik at tap av frisk tannsubstans, pulpaskader og eksponering til toksiske stoffer minimaliseres

Operativ terapi (krone)/biomaterialer

Kunnskapsmål

Studentene skal

- kjenne til indikasjonene for fullkroneterapi
- kjenne til biomekaniske prinsipper for konstruksjon og retensjon av faste proteser

- få grunnlaget for forståelsen av fast protetikk
- forstå forhold som fremmer eller begrenser muligheten for et vellykket resultat, eks.: instrumentvalg (skarpe/avrundede vinkler), vevsvennlig preparasjon (pulpa/temperatur), kariessituasjonen (preparasjonsgrense), estetikk (plass for materialene), retensjon
- forstå stivningsmekanismen for de forskjellige gummielastiske materialene
- kjenne til arbeidsdiagrammet for de gummielastiske materialene
- kjenne til de faktorer som har betydning for permanent deformering
- anvende modellbetraktninger som beskriver de elastiske avtrykksmaterialene
- kjenne til de faktorer som influerer på avtrykkets stabilitet og forstå hvordan disse faktorene influerer under praktiske forhold

Ferdighetsmål

Studentene skal

- kunne preparere for og fremstille en gullkrone
- kunne preparere og fremstille metallkeramkrone

Operativ terapi (innlegg/biomaterialer)

Kunnskapsmål

Studentene skal kunne redegjøre for

- krav til en innleggspreparering for kompositt og porselen (tannfargede innlegg), sementer og sementeringsprosedyrer for tannfargede innlegg
- fyllingsfeil som disponerer for sekundærkaries, frakturer
- materialer til tannfargede innlegg
- forskjellen mellom prepareringer for innlegg og for fyllinger i plastiske materialer

Ferdighetsmål

Studentene skal

- kunne utføre preparering for tannfargede innlegg
- kunne ta avtrykk med gummielastisk materiale
- kunne foreta en kvalitetsvurdering av fyllinger (utforming, tilslutning, material-behandling, overflatebehandling)
- kunne identifisere fyllingsfeil som disponerer for sekundærkaries

Pasientkontakt

Kommunikasjon med pasient

Kunnskapsmål

Studentene skal

- forstå sentrale begreper og forskningsresultater fra generell psykologi og psykobiologi, herunder forskning/teori vedrørende kommunikasjon, læring/betinging, emosjoner, stress og smerteproblematikk

Ferdighetsmål

Studentene skal

- mestre intervjueteknikk og kunne gjennomføre profesjonelle samtaler: ta imot pasienten, snakke om/kartlegge pasientens problem, ta opp journal, avslutte samtalen.

- mestre grunnleggende kommunikasjonsferdigheter i en situasjon hvor man har ansvar for å gjennomføre en enkel odontologisk undersøkelse
- gjennom kasusstudier, demonstrasjoner og rollespill ha forberedt seg på hvordan vanlige emosjoner (frykt, sinne/irritasjon) og psykosomatiske reaksjoner kan håndteres i praksis
- under veiledning kunne gjennomføre samtaler om tannhelse relatert atferd og gi råd om kosthold, munnhygiene, besøksvaner, m.v.

Holdningsmål

Studentene skal

- føle seg forpliktet på etisk forsvarlig handling i profesjonell virksomhet og på å skape gode relasjoner til pasienter/medarbeidere

Røntgenologiske og kliniske pasientundersøkelser; innføring

Kunnskapsmål

Studentene skal

- kunne gjengi kunnskap om hva som kjennetegner ioniserende stråling og hva stråling består av
- kunne gjengi kunnskap om hva som er den viktigste forskjellen mellom en tidlig vevsskade og en senskade
- kunne gjengi kunnskap om hva som menes med bakgrunnsstråling, hvor stor variasjonen i denne kan være, og hvilke komponenter som inngår
- kunne gjengi kunnskap om hvordan mengden av stråling måles og hvilke måleenheter som benyttes
- kjenne Strålevernloven av 28.04.2000, spesielt §§ 5 og 13
- kunne gjengi kunnskap om generelle kvalitetskrav som stilles til aktuelle røntgenundersøkelser/-bilder
- kunne gjengi kunnskap om hvordan slik stråling kan virke på en levende celle og på forskjellige vevstyper
- kunne gjengi kunnskap om de stråledoser pasienten utsettes for lokalt ved intraorale tannfilmundersøkelser
- ha kunnskaper om generelle og lokale faktorer som påvirker salivasekresjonen
- ha kunnskaper om normal slimhinne og ha kunnskaper om forandret slimhinne
- ha kunnskaper om generelle og lokale faktorer som påvirker slimhinnen

Ferdighetsmål (Nivå for radiologi i ferdighetslisten)

Studentene skal

- ha fått en innføring i journalføring, regler og forskrifter
- kunne registrere karies under veiledning
- kunne vurdere munnhygiene og registrere normale og patologiske tilstander i gingiva og periodontium på pasient under veiledning
- kunne foreta en klinisk undersøkelse av en pasient og vurdere behovet for røntgenundersøkelse
- kunne utføre enkle intraorale røntgenundersøkelser med vinkelhalverings- og parallellteknikk
- kunne utføre en bitewing undersøkelse
- kunne utføre systematisk granskningsteknikk under veiledning
- kunne kvalitetsvurdere bildene de selv har tatt

- kunne foreta en klinisk undersøkelse /journalopptak av pasient inkludert - undersøke hode/hals ved inspeksjon, palpasjon og auskultasjon - undersøke intraorale forhold ved inspeksjon, palpasjon og sensibilitetstester
- kunne vurdere en aktuell sykehistorie
- kunne foreta en generell anamnese
- kunne vurdere generell helsetilstand
- kunne foreta en ekstra- og intraoral undersøkelse (hode, hals, slimhinner)
- kunne utføre salivatester
- kunne skille mellom normale og patologiske forhold hva angår slimhinne og salivasekresjon

Holdningsmål

Studentene skal

- innta en restriktiv holdning til bruk av diagnostisk røntgen, slik at pasienten ikke utsettes for unødvendig røntgenstråling
- være innstilt på å utføre røntgenundersøkelse slik at gjentatte undersøkelser unngås

5.6 6. SEMESTER - ALLMENNODONTOLOGI/ORAL SYKDOM

Generelt

Den teoretiske undervisningen vil omfatte sykdomsutvikling i mucosa, spyttkjertler, harde tannvev, tennenes festeapparat og malokklusjonenes morfologi. Det gis også forelesninger i kariesprofylakse med vekt på fluorbruk. Den kliniske trening er i hovedsak rettet mot diagnostikk på basis av journalopptak med kliniske og radiologiske undersøkelser, men vil også inkludere behandling av pasienter med behandlingsbehov av moderat vanskelighetsgrad.

Overordnet for semesteret er at studentene skal ha nødvendige kunnskaper om: oral mikroflora, vanlig forekommende orale infeksjoner, smerte og smertekontroll, kjevenes vekst og okklusjonsutvikling, det kliniske bildet av de ulike utviklingstrinn, og malokklusjonenes etiologi. Studentene skal videre ha nødvendige teoretiske og kliniske ferdigheter i å: ta opp journal med anamnese og nødvendige kliniske og røntgenologiske undersøkelser, diagnostisere karies, gingivitt og periodontitt, forstå prinsippene for kjeveortopedisk diagnose og kunne identifisere avvik i tannsettet, kunne utføre lokalanestesi, legge ukompliserte fyllinger, behandle ukompliserte gingivitter og periodontitter og kunne informere, instruere og gi pasienter forebyggende tiltak. Studentene skal i tillegg kunne utføre enkelte typer mer komplisert behandling på fantommodell (simulator).

Kunnskapsmål

Årsaksfaktorer

Studentene skal kunne

- redegjøre for de periodontale vevs (kjevebenet, tannen, rothinnen, gingiva) makroskopiske og mikroskopiske anatomi
- redegjøre for de periodontale vevs normale fysiologi (blodforsyning, nervereaksjoner, metabolisme og cellulære reaksjoner)
- redegjøre for bakteriell kolonisering av tenner og slimhinner, plaquets og tannstenets utvikling og sammensetning både supra- og subgingivalt og dets relasjoner til utvikling av gingivitt og periodontitt, samt kjenne til de viktigste bakterier som inngår, deres taksonomi og mulige patogene betydning

- redegjøre for prinsippene for mekanisk og kjemisk plaque-kontroll og deres kliniske anvendelse
- beskrive de periodontale sykdommers epidemiologi og "naturlige historie", samt kunne gjøre rede for forhold som påvirker deres utbredelse i befolkninger, og forstå de begrensninger som følger av metoder og utvalg

Studentene skal kunne redegjøre for

- individuelle forebyggende tiltak mot karies, slik som kostråd, munnhygienetiltak og fluoridprogrammer
- kjevenes vekst og okklusjonsutvikling og det kliniske bildet av de ulike utviklingsstadier

Diagnostikk og kliniske tilstander

Studentene skal kjenne

- kriterier for kliniske og røntgenologisk diagnostikk av karies, marginal og apikal periodontitt, samt de vanligste differensialdiagnosene
- beskrive og diskutere/vurdere de vanligste metoder (kliniske og røntgenologiske) som benyttes til periodontal diagnose, herunder de alminneligste indekssystemer
- beskrive prinsippene for bruk og vedlikehold av de vanligste instrumentene for ikke-kirurgisk periodontittbehandling
- de vanligste kriterier for diagnostikk av patologiske tilstander i mucosa og spyttkjertler, samt orale infeksjoner med bakterier, sopp og virus
- psykologiske metoder for smertekontroll
- de generelle krav som stilles til intraorale røntgenundersøkelser
- forstå og anvende ICD/DA systemet

Kliniske rutiner og behandlinger

Studentene skal kunne

- (og være fortrolige med) rutiner for aseptikk, journalopptak og bruk av vanlige instrumenter
- redegjøre for de forskjellige fyllingstyper, prepareringsteknikker og materialtyper for konserverende behandling
- vanlige metoder for tørrlegging og matriseteknikk
- indikasjoner/kontraindikasjoner, krav til retensjon og formgivning for fast og avtagbar protetikk
- prinsippene for kronepreparering og avtrykkstakning, krav til retensjon, presisjon og alternativer for stiftretensjon
- de ulike metoder for temporære erstatninger
- tekniske og biologiske aspekter og anvendelsesområder for ulike dentale materialer, inklusive keramer, og kjenne til eventuell korrosjon og nedbrytning
- bruke og vedlikeholde de vanligste instrumentene til ikke-kirurgisk gingivitt- og periodontittbehandling
- biomekaniske prinsipper for konstruksjon av bro-restaureringer

Ferdighetsmål

Diagnostikk og behandlingsplanlegging (nivå for radiologi i ferdighetslisten)

Studentene skal kunne

- føre journal med behandlingsplan basert på anamnese, klinisk og røntgenologisk registrering av status presens
- diagnostisere karies og påvise karieslesjoner klinisk og røntgenologisk

- vurdere pasientens kariesaktivitet, samt behov for akuttbehandling og forebyggende tiltak
- diagnostisere de vanligste former for gingivitt og periodontitt
- beskrive kortsiktige og langsiktige mål for periodontal behandling
- legge behandlingsplan for periodontal behandling i henhold til behandlingsmål
- utføre sensibilitetstesting av tenner
- differensiere mellom periodontale og pulpale symptomer
- utføre BW-undersøkelse med vekt på teknisk utførelse og kvalitetsvurdering
- utføre periapikale røntgenundersøkelser med vekt på teknisk utførelse og kvalitetsvurdering
- utføre digitale intraorale røntgenundersøkelser (BW og periapikale) med vekt på teknisk utførelse og kvalitetsvurdering
- utføre kvalitetsvurdering og systematisk gransking av BW og periapikale røntgenbilder med vekt på normalanatomiske strukturer, og diagnostikk av karies og marginal og apikal periodontitt
- diagnostisere de vanligst forekommende malokklusjoner
- trace et profilrøntgenbilde, sementere bånd og lime brackets, og diagnostisere malokklusjoner

Kliniske aktiviteter på simulator (fantom)

Studentene skal kunne utføre

- innleggspreparering og avtrykk
- bropreparering og avtrykk
- oppsetting av depurasjonsinstrumenter
- subgingival depurasjon

Pasientrelatert behandling og aktiviteter

Studentene skal kunne

- utføre lokal og regional anestesi
- gjennomføre behandling av enkle gingivitter og periodontitter
- vedlikeholde de alminnelig brukte instrumenter for enkel periodontal behandling
- preparere enkle kaviteter, tørrelegge, tilpasse matrise og legge enkle fyllinger
- utføre enkle kronearbeider
- fremstille partiell protese
- gi nødvendig kariesprofylakse og fluorterapi

Farmakologi

Studentene skal

- kunne terapiprinsippene for legemidler som har direkte eller indirekte analgetisk effekt på det perifere og/eller det sentrale nervesystemet
- kunne disse legemidlenes farmakodynamiske/farmakokinetiske effekter inkludert bivirkninger og kontraindikasjoner
- kunne virkningsmekanismene, kontraindikasjoner og bivirkninger samt terapiprinsippene for de lokalanestetika som benyttes i odontologisk praksis
- kunne redegjøre for orale skyllemidlers farmakodynamiske effekter inkludert bivirkninger
- kunne fluors farmakokinetikk og toksikologi
- kunne virkningsmekanismer og bivirkninger for antacida, syresekresjonshemmere, cytoprotektiva og laxantia
- kunne medikamentelle angrepspunkter for påvirkning av motilitet i gastrointestinaltraktus
- kunne virkningsmekanismer for midler mot diare og for prokinetiske midler
- kunne årsaksforhold til ulcusrisiko ved NSAID/SAID og forebyggelse av den
- kunne virkningsmekanismer og behandlings-prinsipper for midler mot kvalme og brekninger

- kjenne legemidler og deres virkningsmekanismer mot sten-, kolikksmerter, diare, obstipasjon, malabsorpsjon (ved pancreassvikt) og inflammatorisk tarmsykdom
- kunne redegjøre for medikamentelle behandlingsprinsipper for diabetessykdom
- kjenne til bivirkninger og kontraindikasjoner for perorale og parenterale antidiabetika med spesiell vekt på interaksjoner med odontologisk medikamentell og ikke medikamentell behandling
- kunne medikamentelle behandlingsprinsipper for thyroideafunksjonsforstyrrelser og andre hormonforstyrrelser inkludert binyrebarksvikt
- kjenne til prinsippene for medikamentell antikonsepsjon, bivirkninger og interaksjoner med odontologisk medikamentell behandling
- kunne de viktigste desinfeksjonsmidlers farmakodynamiske effekter og toksikologi

Klinikkhygiene

Kunnskapsmål

Studentene skal

- kunne gjøre rede for samspillet mellom klinikkens hygieneregime, smittekilder og smitteoverføring
- kunne gjøre rede for generelle forholdsregler vedrørende infeksjonskontroll
- kunne gjøre rede for forholdsregler rettet mot pasienten
- kunne gjøre rede for forholdsregler rettet mot tannlegekontorets personell
- kjenne gjeldende desinfeksjons- og steriliseringsprosedyrer, samt vedlikehold av instrumentariet

Ferdighetsmål

Studentene skal

- kunne iverksette adekvat klinikkhygiene
- kunne anvende klinikkens utstyr og materialer

Holdningsmål

Studentene skal

- sikre pasienter, ansatte og seg selv mot overførbare infeksjoner i tannklinikken

5.7 7. SEMESTER - ALLMENNODONTOLOGI/BIVIRKNINGER

Generelt

I 7. semester vil undervisningen foregå innen følgende fagområder:

endodonti, kariologi, periodonti, protetik, kjeveortopedi, oral radiologi, diagnostikk, patologi, mikrobiologi og immunologi, farmakologi og materiallære. Semesteret inneholder også sykehusjeneste ved Ø-N-H avdelingen, Rikshospitalet. Videre består 7. semester av gjennomgående klinikk, foruten at det legges vekt på vevsreaksjoner innenfor følgende 5 tema: inflammasjon, skader, regenerasjon, degenerasjon og bivirkninger av biomaterialer.

Semesteret deles opp i følgende undervisningsblokker: "klinikk/inflammasjon", "røntgenundersøkelser med introduksjon av panoramarøntgenundersøkelse (OPG)", "patologi og autoimmune sykdommer", "klinikk/inflammasjon/ korrosjon/skader", "sykehusjeneste/klinikk" og "klinikk".

I fem uker vil man fokusere på behandling av voksne samtidig som man starter med kjeveortopedisk klinikkjeneste.

Hovedvekten vil bli lagt på inflammasjon i pulpa og det periodontale vev. Man går videre med å belyse inflammasjoner i muskler og ledd, der bittfunksjonelle aspekter vil ha en sentral plass. Blokken slutter med en uke der fast protetikkk vil være tema. I dette semesteret vil undersøkelse og behandling av pasienter være tillagt stor betydning. På dette kurset settes det grunnleggende for all behandling, diagnostikken i fokus. Røntgenundersøkelse vil supplere klinisk undersøkelse i den diagnostiske utredningen av pasienten og vil være avgjørende i behandlingsplanleggingen. Det histopatologiske bildet og autoimmune reaksjoner vil, i tillegg til det kliniske bildet, være grunnleggende for forståelsen av inflammasjon. En uke vil derfor være avsatt til kurs i patologi og autoimmune tilstander. I seks uker fortsetter man med stor vekt på totalbehandling av pasienter. Man fortsetter med inflammasjoner der fyllingsrelaterte tilstander blir vektlagt. Man omtaler videre dentale fyllingsmaterialer og resorpsjoner i tannens hårdvev. Blokken avsluttes med en uke der vevsregenerasjon og tannskader omhandles.

I en uke vil man ha sykehustjeneste på ØNH i tillegg til kurs om frakturer og legging av buer. Noe tid er også avsatt til vanlig klinikktjeneste, slik at man kan få fulgt opp de pasienter man har under behandling. Man vil ta for seg kjevetraumer og behandlingen av disse, og de vanligste ØNH-sykdommer. De siste ukene er avsatt til klinisk virksomhet, slik at studentene kan få avsluttet arbeid før man starter på et nytt semester.

Overordnet læringsmål for dette semesteret er at studentene skal forstå årsaksammenhenger mellom ytre påvirkning og individets reaksjoner. De må kjenne ulike typer vevsreaksjoner og ulike måter å behandle disse på. De må også kjenne til den naturlige aldringsprosess som skjer i organismen, og de må kjenne til de generelle medisinske faktorer som kan ha betydning for oral helse. Videre skal studentene i dette semesteret utvikle selvstendige holdninger til valg av behandlinger ut fra en gitt sykdomstilstand, og de må øke sine ferdigheter innenfor praktiske sider av odontologistudiet. Det forventes at studentene skal kunne ta selvstendige avgjørelser og kunne begrunne disse. Det er viktig å utvikle de holdningsmessige aspekter ved pasientbehandlingen, både mht pasientkommunikasjon og mht kvalitetsmessige sider ved den odontologiske diagnostikk og behandling. Det er videre viktig at studentene øker sine praktisk-kliniske kunnskaper og ferdigheter.

Inflammasjon

Kunnskapsmål

Studenten skal

- forstå vevsreaksjoner som kan følge inflammatoriske prosesser, og ha kunnskap om årsakssammenhengen mellom slike prosesser og individets forskjellige forsvarsmekanismer
- kunne beskrive akutte og kroniske inflammasjoner, infeksøs spredning og aktuelle behandlingsformer for disse prosesser
- ha kunnskap om bakterielle og virale angreps- og forsvarsmekanismer
- ha kunnskap om immunpatologiske forsvarsmekanismer og immunsvikt-tilstander
- ha kjennskap til spesielle immunpatologiske reaksjoner i munnhule og kjeve
- ha kunnskap noe om de vanligste ØNH- tilstander og mulige følgetilstander
- ha kunnskap om sårtilheling
- ha kunnskap om røntgenologiske funn ved kjeveinfeksjoner relatert til periodontale og endodontale spredningsveier
- ha kunnskap om nytten og begrensningen av OPG versus intraorale røntgenundersøkelser

Ferdighetsmål

Studenten skal kunne diagnostisere

- inflammasjoner i gingiva, pulpa, periodontiet, slimhinner og muskler/skjelett/ledd

- og beskrive tannmobilitet og furkasjonsinvolvement med angivelse av grader
- frakturer av tenner og kjever
- de vanligste ØNH-sykdommer

Studenten skal

- kunne legge plan for behandling av inflammasjoner i munn, muskler og ledd med skinneterapi, fysikalske øvelser, injeksjoner i muskler/ledd, samt farmakoterapi, og selvstendig gjennomføre behandlingsplanen
- kunne legge behandlingsplan for inflammasjoner i pulpa, periodontiet og kjeveknokkelen, og under veiledning utføre behandlingsplanen
- kunne igangsette målrettet odontologisk farmakoterapi på grunnlag av pasientens sykdomsbilde og under hensyntagen til eventuelt tidligere igangsatt farmakoterapi

Skader

Som skader i denne sammenheng regnes:

- ufrivillig perforasjon av frisk pulpa, lateral perforasjon til rothinne ved preparering for stiftforankring
- longitudinell rotfraktur pga korrosjonsprodukter fra stiftmateriale
- infraksjoner med eventuell partiell kuspefraktur utløst av kontraksjonsspenninger i kompositte fyllingsmaterialer
- rotfraktur ved ekstraksjoner, oro-antrale kommunikasjoner (eventuelt fistel) etter ekstraksjoner, partiell tuberavløsning
- traumatisk artritt i kjeveleddet, utløst av kraftig og langvarig gaping under odontologisk behandling

Som skader regnes også

- tvangsføring pga kuspeinterferens etter krone-broterapi
- ledering av munnslimhinnen pga mekaniske eller kjemiske agens
- nevrasteni som følge av kompliserte tannekstraksjoner eller kjevekirurgi
- postoperative alveolitter
- hematomer
- emfysem forvoldt av trykkluft fra luftturbin

Kunnskapsmål

Studenten skal kunne

- bedømme skader på kjever og ha kunnskap om slike skaders forventede vevsreaksjoner
- redegjøre for årsakssammenhengen mellom traume mot tenner/støttevev og forventede vevsreaksjoner ved slike skader
- beskrive forventede vevsreaksjoner ved: skader i kjeveleddet forårsaket av traume mot leddet, overbelastning av festetenner for protetiske erstatninger, herunder medregnet implantatsystemer
- redegjøre for iatrogene effekter ved tannregulering

Ferdighetsmål

Studenten skal kunne

- røntgenologisk diagnostisere skader på benet støttevev
- diagnostisere de nedenfor spesifiserte skader oppstått ved eller som en følge av odontologisk behandling, og under veiledning iverksette behandling av slike skader som lar seg behandle
- røntgenologisk kunne diagnostisere interne og eksterne rotresorpsjoner som skyldes tannregulering

Holdningsmål

Studenten skal

- under behandlingsplanleggingen tilstrebe slike langsiktige løsninger som tjener pasienten best, men også være åpen for å diskutere alternative løsninger dersom pasientens økonomi tilsier dette
- være motivert for og instruere pasienten i nødvendig munnhygiene og sørge for profesjonell oppfølging i hygienefasen ved å tilstrebe nært og godt samarbeid med andre i tannhelseteamet i alle tilfeller som gjelder skader ved eller som følge av odontologisk behandling utført av andre forholde seg nøytral til ansvarsforholdet, men på forespørsel meddele pasienten hans rettigheter

Bivirkninger av biomaterialer

Kunnskapsmål

Studenten skal

- kunne beskrive typiske vevsreaksjoner på sementer, resorberbare materialer, desinfeksjonsstoffer, dentale fyllingsmaterialer og implantater
- kunne ha kjennskap til mulige toksiske-/hypersensitivitets-reaksjoner
- kjenne til korrosjon i forbindelse med metaller
- anvende kunnskapene om korrosjon på galvaniske celler dannet av dentale materialer

Ferdighetsmål

Der vevsreaksjonene er av en slik art at strakstiltak er nødvendig, skal studenten kunne foreslå slike tiltak og under tilsyn utføre disse.

Holdningsmål

Studenten skal

- ha forståelse for pasientens negative reaksjoner på tannlegens valg av biomateriale, og må ha slike faktakunnskaper om allergiske reaksjoner at de kan meddeles pasienten i et språk som vedkommende har mulighet til å forstå
- lære seg regler for bruk av odontologiske biomaterialer

Vevsreaksjoner/kjeveortopedi

Kunnskapsmål

Studenten skal ha kunnskap om

- vevsdestruksjon og vevsregenerasjon ved periodontale lidelser
- normal okklusjonsutvikling

Studenten skal ha kjennskap til

- kjeveortopediske materialer og apparater, slik man får bruk for det på klinikken

Ferdighetsmål

Studenten skal

- kunne motta kjeveortopediske pasienter, informere dem og deres foresatte om hva som er galt og hvorfor en behandling er ønskelig, eventuelt ikke ønskelig
- kunne informere om hva behandlingen går ut på, hvilke apparat som skal brukes og hvordan, og hva det kreves av pasienten og foresatte for at det skal bli et vellykket resultat
- kunne starte behandlingen av en enkel malokklusjon
- kunne utføre en korttidsevaluering av egen periodontitt-behandling

Holdningsmål

- studenten må være motivert for å påvirke pasienten til et optimalt renhold og til å følge opp slike gode intensjoner i forbindelse med ortodontisk behandling med fast apparatur og i alle former for periodontitt-behandling
- studentene skal utvikle gjensidig forståelse for de respektive yrkesprofesjoner, og motivere de til senere samarbeid i yrkeslivet

Bittfunksjonslære - dysfunksjon

Kunnskapsmål

Studenten skal

- kjenne vanlige temporomandibulære forstyrrelser (TMF) og deres symptomatologi, epidemiologi, etiologi, diagnostikk/differensialdiagnostikk og terapi

Ferdighetsmål

Studenten skal

- kunne undersøke pasienter med TMF og registrere tannslitasje, måle kjevebevegelse og palper kjeve/ansikts/nakkemuskler
- kunne diagnostisere ulike former av TMF som artritt, artrose, diskusforskyving, myalgi og patologisk attrisjon
- kunne diagnostisere og behandle pasienter med TMF
- kunne informere om lidelsens sannsynlige årsakssammenhenger og mulige utvikling
- kunne instruere i muskeløvelser
- kjenne kriteriene for behandling med en myk akrylatskinne og en stabiliseringsskinne på pasient
- kunne foreta en enkel korreksjonssliping av interferenser

Holdningsmål

Studenten skal

- kjenne sin begrensning i behandlingen av pasienter med TMF

Allmenn odontologi voksen

Kunnskapsmål

Studenten skal

- ha kunnskap om årsakssammenhenger mellom ytre påvirkning og individets reaksjon
- ha kunnskap om prinsipper for odontologisk behandling av voksne pasienter
- ha kunnskap om biomaterialer som brukes i odontologisk behandling av voksne pasienter
- ha kunnskap om kariesdiagnostiske metoders styrke og svakheter i forskjellige kliniske situasjoner
- ha kunnskap om tannbehandling som kan skape kariesrisiko

Ferdighetsmål:

Behandlingsplanlegging

Studenten skal

- kunne føre en fullstendig journal og legge en behandlingsplan basert på anamnese, klinisk og røntgenologisk undersøkelse og registrering av status presens

- tilpasse behandlingsplan ut fra pasientens ønsker og økonomi

Samarbeid

Studenten skal

- ha dokumentert minst en pasient som har gjennomgått systematisk periodontittbehandling og en kontrollpasient som har blitt behandlet i samarbeid med tannpleierstudent
- gjennom denne læringen utvikle gjensidig forståelse for de respektive yrkesprofesjoner, og motivere dem til senere samarbeid i yrkeslivet

Periodonti

Studenten skal kunne

- redegjøre for de faktorer (generelle og lokale) som påvirker organismens reaksjon på plaque (plaque retensjoner, generelle sykdommer, systemiske tilstander, røyking, stress etc. og deres relative betydning)
- beskrive de periodontale lidelsers patogenese på cellulært og molekylært plan
- redegjøre for og diskutere forskjellige tilnærmelser i plaque-kontroll basert periodontittbehandling, derunder fordeler/ulempen, indikasjoner/kontraindikasjoner ved kirurgisk og ikke-kirurgisk behandling
- beskrive tilheling etter kirurgisk og ikke-kirurgisk periodontittbehandling, samt gjøre rede for forhold som kan påvirke tilhelingen
- beskrive de biologiske prinsipper som ligger til grunn for forskjellige former for styrt vevsregenerasjon, samt deres eventuelle anvendelsesområder innen periodontittbehandlingen
- beskrive rasjonale for etterkontroll, oppfølging og støttebehandling etter systematisk periodontittbehandling
- beskrive forskjellige furkasjoners anatomi, grader av involvering pga periodontitt, behandlingsalternativer og prognoser
- redegjøre for differentialdiagnostiske problemer relatert til pulpale og periapikale tilstander og deres klinikk
- beskrive prinsipielle tilnærmelser til problemer som involverer pulpale og periodontale lidelser på samme tid

Kariologi/fyllingsterapi

Studenten skal kunne

- stille en kariesdiagnose
- planlegge en behandling og iverksette enkle kariesprofylaksetiltak
- utføre enkel operativ kariesterapi
- i samarbeid med lærer utføre mer komplisert kariesutredning og behandling.
- i samarbeid med lærer utføre enklere innleggsterapi

Endodonti

Studenten skal

- kunne utføre enkle rotbehandlinger
- kunne gjøre endodontisk undersøkelse
- kunne diagnostisere pulpitt og apikal periodontitt
- være fortrolige med prinsippene for endodontisk aseptikk
- kunne informere pasienter om endodontiske sykdommer

Protetikk og bittfunksjon

Studenten skal

- kunne utføre enkle krone/bro-restaureringer

- kunne diagnostisere pasienter med TMD
- hvilke tekniske problem man kan ha

Røntgenundersøkelser med introduksjon av panoramarøntgen (OPG)

Kunnskapsmål

Studenten skal (kunne)

- kjenne til de generelle kvalitetskrav som stilles til aktuelle røntgenundersøkelser/bilder
- kjenne til indikasjonssområder for en OPG-undersøkelse
- redegjøre for nytten og begrensningen av OPG versus intraorale røntgenundersøkelser ved diagnostikk av inflammatoriske prosesser og tann-/kjevefrakturer
- kjenne til begrensningen av en OPG-undersøkelse når det gjelder diagnostikk av kjevehuler og kjeveledd (TMD)
- redegjøre for projeksjonen, samt vanlige feil ved en OPG-undersøkelse og hvordan dette påvirker bildekvaliteten/diagnostikken
- kjenne normalanatomi på OPG samt tann- og okklusalfilmer

Ferdighetsmål (nivå i ferdighetslisten)

Studenten skal kunne:

- kvalitetsvurdere bilder: Intraoral tannfilm, okklusalfilm og OPG
- utføre systematisk gransking: Intraoral tannfilm i all kvadranter
- utføre angitte okklusalfilmundersøkelser (teknisk utførelse)
- utføre OPG-undersøkelser (teknisk utførelse)

Holdningsmål

Studenten bør:

- kritisk vurdere behovet for en eventuell røntgenundersøkelse og hva slags undersøkelse som vil være tilstrekkelig
- ha en restriktiv holdning til bruk av intraorale eller panoramarøntgen-undersøkelser for å begrense stråledosen til pasienten

Patologi og autoimmune sykdommer

Kunnskapsmål

Studenten skal ha kunnskap om

- bakterielle og virale angrepsmekanismer og forsvarsmekanismer
- immunologiske forsvarsmekanismer og immunsviktilstander
- immunpatologiske reaksjoner i munnhule/kjever
- klinisk og histologisk bilde av infeksjose og non-infeksjose orale slimhinnesykdommer
- periapikale inflammatoriske prosesser, herunder periapikal cyste

Ferdighetsmål

Studenten skal kunne

- rekvirere histologiske og immunpatologiske prøver

Sykehustjeneste ØNH/oral kirurgi

Kunnskapsmål

Studenten skal ha kunnskap om

- skader på kjeve og tilhørende vevsreaksjoner

- sår, sårbehandling, sårtilheling
- de vanligste ØNH tilstander
- munnhulens betydning ved generell-medisinske tilstander
- odontogene infeksjoner og deres spredningsveier

Ferdighetsmål

Studenten skal kunne

- diagnostisere skader på tenner, kjeve
- førstehjelp ved frakturer av tenner og kjeve
- diagnostisere og behandle komplikasjoner ved tannekstraksjoner og mindre kirurgiske inngrep
- ekstrahere tenner
- diagnostisere ØNH tilstander som sinusitt, otitt
- diagnostikk og behandling av allergiske reaksjoner

Farmakologi

Kunnskapsmål

Studenten skal

- kunne virkningsmekanismene bak legemidlers analgetiske, antipyretiske og antiinflammatoriske effekter
- kunne prinsippene for behandling med SAID/NSAID og andre med antiinflammatorisk virkning på akutt og kronisk inflammasjon, samt bivirkninger og forsiktighetsregler
- kunne mekanismer, effekter, bivirkninger og farmakologiske/farmakokinetiske interaksjoner for antitrombotiske og andre hematologiske legemidler
- ha kjennskap til cytostatika, hormoner og benmargstimulerende legemidler som brukes i kreftbehandlingen samt kunne deres virkningsmekanismer og bivirkninger
- kunne de grupper av legemidler som anvendes i øre, nese- halsregionen samt virkningsmekanismer, bivirkninger og kontraindikasjoner. Oftalmologiske midler samt deres virkningsmekanismer skal også kjennes
- kunne virkningsmekanismene, bivirkninger og forsiktighetsregler for de viktigste gruppene av antibiotika/ kjemoterapeutika/antimykotika og antivirale legemidler
- kunne behandlingsprinsippene av antibiotika/kjemoterapeutika/antimykotika og antivirale midler ved odontologiske tilstander inkludert infeksjonsprofylakse
- kunne redegjøre for de mekanismer som muliggjør resistens overfor antibiotika/kjemoterapeutika og for hvorledes man kan unngå dette
- kunne hovedgrupper og virkningsprinsipper for immunmodulerende midler, samt bivirkninger og odontologiske interaksjoner

5.8 8. SEMESTER - ORAL REHABILITERING/VOKSNE

Generelt

I 8.semester skal man legge vekt på oral rehabilitering innenfor følgende områder: tannmangel, kariologi, støttevevta, malokklusjon, aldring og orale svulster. Følgende disipliner inngår: kariologi, endodonti, protetikk og bittfunksjon, periodonti, oral kirurgi og oral medisin, kjeveortopedi, oral radiologi, patologi, mikrobiologi/immunologi, materiallære, farmakologi.

I dette semesteret velger studentene prosjektoppgave. Det er satt av tid til arbeid med prosjektoppgave ulike steder gjennom semesteret.

Innlevering og presentasjon av oppgaven skjer i 10.semester. Godkjent prosjektoppgave er en forutsetning for å kunne fremstille seg til eksamen i 10. semester. Omfang og nærmere beskrivelse av prosjektoppgaven følger under kapittel 7.

I dette semesteret vil undersøkelse og behandling av voksne pasienter være hovedmålsetningen. I forrige semester tok man sikte på å gi en innføring i de forskjellige behandlingsprinsipper og å gi studentene en viss trening i de forskjellige behandlingsprinsipper.

I dette semesteret vil studentene få mer mengdetrening med de ulike behandlinger innenfor allmennodontologi-voksen og man ønsker at studentene skal vise en mer selvstendig holdning i diagnostikk og behandlingsplanlegging. I de syv første ukene vil rehabilitering av den tannløse pasient bli vektlagt.

Behandling av voksne pasienter fortsetter fra forrige semester. Den kunnskap som studentene har tilegnet seg gjennom de første semesterne på studiet, gjør det nå mulig å utvide odontologenes kompetanse ved å innføre kurs i lystgassanalgesi. Kurset vil gå i en uke med oppdeling av kullet i mindre grupper. Farmakologiske problemstillinger blir her meget viktige, både i evalueringen av pasienten og mht premedisinering i odontologisk praksis.

Grunnleggende for behandling av de orale svulster vil være det kliniske bildet, det radiologiske bildet, det histopatologiske bildet, prognose og rehabilitering. Man vil gi studentene en forståelse for hvilke diagnostiske hjelpemiddel man har og sette de istand til å foreta biopsier og tolke disse. Videre vil de odontologiske aspekter ved forbehandling av tenner i forbindelse med stålebehandling/cytostatica og rehabilitering etter endt behandling bli vektlagt.

Man vil ta sikte på å gi studentene kunnskap og holdning til behandlingsbehov, kommunikasjon, kliniske aspekter og behandling av eldre pasienter og aspekter ved gerodontologi. I de 5 siste ukene av den kliniske tjenesten i 8.semester vil man legge vekt på oral rehabilitering i sin helhet med kliniske vurderinger, behandlingsplanlegging og gjennomføring av behandling.

Overordnet læringsmål for dette semesteret er at studentene i løpet av semesteret må forstå årsaksammenhenger mellom ytre påvirkning og individets reaksjoner. De må kjenne ulike typer vevsreaksjoner og ulike måter å behandle disse på. De må også kjenne til den naturlige aldringsprosess som skjer i organismen, og de må kjenne til de generelle medisinske faktorer som kan ha betydning for oral helse. Videre må de i dette semesteret utvikle selvstendige holdninger til valg av behandlinger ut fra en gitt sykdomstilstand, og de må øke sine ferdigheter innenfor praktiske sider av odontologistudiet. Det forventes at studentene skal kunne ta selvstendige avgjørelser og kunne begrunne disse. Det er viktig å utvikle de holdningsmessige aspekter ved pasientbehandlingen, både mht pasientkommunikasjon og mht kvalitetsmessige sider ved den odontologiske diagnostikk og behandling. Det er videre viktig at studentene øker sine praktisk-kliniske kunnskaper og ferdigheter. De viktigste områdene vil være: diagnostikk, individrettet behandlingsplanlegging, individrettet behandling, samarbeide mellom forskjellige odontologiske disipliner, kunnskaper om stadig mer avanserte behandlingsformer, integrering av pre- og parakliniske fag, kunnskaper om stadig mer avanserte utredninger og behandlingsformer og prosjektoppgave.

Periodonti

Kunnskapsmål

Studenten skal

- kunne diskutere/vurdere tilnærmelser til behandling av periodontitt som responderer dårlig på mekanisk behandling
- kunne diskutere differentialdiagnostiske problemer med relasjon til periodontale lidelser
- kunne gjøre rede for kjemiske, mikrobielle og genetiske metoder for periodontal diagnose, deres begrensninger og mulige anvendelse
- kunne beskrive indikasjoner for muko-gingival kirurgi, samt angi noen metoder for slik behandling
- kunne beskrive relasjonene mellom periodontitt og tannmobilitet, tannvandring og okklusjon
- kunne beskrive forskjellige former for periodontal sykdom, deres etiologi og epidemiologi, deres betydning for oral helse, samt hvilke behandlingsalternativer som finnes

Ferdighetsmål

Studenten skal

- kunne diagnostisere periodontitt
- kunne registrere furkasjonsinvolvement
- kunne registrere festetapsprogresjon
- kunne gjøre systematisk depurasjon
- kunne gjøre periodontal kirurgi-inngrep

Protetikk - "avtagbar protetikk"

Kunnskapsmål

Studenten skal

- ha kunnskap om tanntapets og tannløshetens epidemiologi
- ha kunnskap om konsekvenser av tanntap og tannløshet
- ha kunnskap om anatomiske karakteristika og fysiologiske utviklingskarakteristika etter tap av tann/ tenner
- ha kunnskap om de gjenværende strukturers potensiale som bærere av erstatningsarbeider og anatomiske og fysiologiske forhold som innvirker på dette. Herunder spesifikke kunnskapsmål for oral radiologi, periodonti, kariologi, endodonti, bittfunksjon, kjeveortopedi
- ha kunnskap om ulike former for erstatning av tenner
- ha kunnskap om aktuelle materialer for slike erstatninger, tekniske og biokompatibilitetsmessig
- ha kunnskap om mikrobielle forhold relatert til proteser
- ha kunnskap om funksjonelle krefter som virker på proteser
- ha kunnskap om de viktigste faktorer som styrer valget av proteseform
- ha kunnskap om de viktigste faktorer som styrer tilvenning til protesebruk
- ha kunnskap om eksisterende protesers betydning for individuell diagnostikk og terapivalg
- ha kjennskap til allmenne konstruksjonsprinsipper for proteser med henblikk på estetikk, vertikal og lateral stabilitet, retensjon, risiko for skade på protese og underlag
- ha kjennskap til kvalitetskriterier for resultatet etter ulike former for behandling av tanntap/tannløshet

Ferdighetsmål

Studenten skal

- kunne vurdere OPG røntgen av tannløse kjever med henblikk på retinerte tenner, gjenværende røtter og annen "stum" patologi
- kunne instruere pasienter i munnhygieneregime tilpasset protesebærersituasjonen
- kunne beherske arbeidstrinnene for standardisert behandling med konvensjonell helprotese og avtagbar klammerretinert protese

Holdningsmål

Studenten skal

- akseptere pasienters behandlingsbehov uavhengig av mulighetene for en ideell teknisk/funksjonell løsning
- unngå moraliserende attityde overfor individer som har mislyktes i å bevare tannsettet
- prioritere behandling av pasientens lidelse framfor fokusering på egen dyktighet
- ha kritisk holdning til dokumentasjon av avanserte behandlingsformer
- erkjenne eget behandlingsnivå i forhold til valg av behandlingsform, og søke nødvendig kollegial støtte/inngå samarbeid med spesialkvalifisert personell

Protetikk - "implantatbasert protetikk"

Kunnskapsmål:

Studenten skal

- ha kunnskap om muligheter og begrensninger med implantatbasert protetikk i forhold til andre kliniske løsninger
- ha kjennskap til de vanligste implantatsystemer
- ha kunnskap om kirurgiske og protetiske indikasjoner/kontraindikasjoner for implantatbasert protetikk
- ha kunnskap om implantatmaterialers biokompatibilitet
- ha kunnskap om vevsreaksjoner ved osseointegrasjon av implanterte biomaterialer
- ha kunnskap om de belastende krefter det enkelte implantat og grupper av implantater forventes å bli utsatt for fra forskjellige typer protetiske erstatninger
- ha kjennskap til prosedyrer ved utførelsen av implantatbasert protetikk
- ha kjennskap til radiologiske undersøkelsesteknikker som kan være aktuelle ved planlegging og oppfølging av implantatbasert protetikk
- kunne forstå betydningen av hygieneregime for vedlikehold av implantat som støtter den protetiske erstatningen

Ferdighetsmål

Studenten skal

- kunne identifisere de vanligste implantatsystemer ved hjelp av kliniske funn og røntgenbilder
- kunne gjenkjenne patogene tilstander rundt et implantat, samt forhold som predisponerer for dette
- kunne gjenkjenne mekaniske defekter i og rundt implantatforankrede proteser
- kunne vurdere graden av tap av benvev rundt dentale implantater på røntgenbilder
- kunne utføre periodisk identiske røntgenundersøkelser
- kunne instruere pasienter i adekvat hygieneregime etter behandling med implantatbasert protetikk

Holdningsmål:

Studenten skal

- innta en kritisk holdning til vitenskapelig dokumentasjon om implantatsystemer
- som nyutdannet tannlege erkjenne sin faglige begrensning med hensyn til utførelsen av implantatbasert protetik
- innse at utførelse og behandling med implantat krever erfaring og kunnskap utover det nivå som gis i grunnutdannelsen

Kariologi

Kunnskapsmål

Studentene skal

- kunne redegjøre for hvordan aldersforandringer kan påvirke kariesmottageligheten, karieslokalisasjonen og risiko for komplikasjoner
- kunne beskrive de typiske lokalisasjoner samt det kliniske og røntgenologiske bildet av primær og sekundær rotkaries
- kunne forklare hvordan forskjeller i struktur og oppbygning mellom emalje, dentin og cement påvirker det kliniske bildet og prognosen for en karieslesjon
- kunne vurdere kariesrisikofaktorer og angi retningslinjer for kariesdiagnostikk hos eldre pasienter
- kunne redegjøre for salivas funksjoner i det orale miljø med pelliceldannelse, pellicels beskyttende funksjoner og hva som kan påvirke denne
- kunne redegjøre for grunnlaget for kliniske avgjørelser om de er basert på vitenskapelige bevis eller empiri
- kunne redegjøre for årsaksforhold til tannslitasje og hvordan disse kan behandles både profylaktisk og operativt

Ferdighetsmål

Studenten skal

- kunne stille en kariesdiagnose
- kunne planlegge en behandling og iverksette enkle kariesprofylaksetiltak
- kunne utføre enkel operativ kariesterapi
- i samarbeid med lærer kunne utføre mer komplisert kariesutredning og behandling
- i samarbeid med lærer kunne utføre enklere innleggsterapi
- kunne gjenkjenne og registrere tannslitasjeformer og kunne sette opp enklere behandlingsplaner for dette

Biomaterialer

Kunnskapsmål

Studenten skal

- forstå mekanismen for en addisjonspolymerisasjon
- kjenne til polymertyper og dentalt benyttede polymerisasjonsmetoder
- kjenne til akrylprotesenes pigmentering
- kjenne til akrylprotesens fremstillingsmetoder og resultatet av disse metodene
- forstå sammenhengen mellom protesematerialenes og den ferdige protesens mekaniske og fysiske egenskaper
- kjenne til inndeling, klassifisering og sammensetning av dentale kompositter
- forstå stivningsmekanismen for komposittene

- kjenne til betydningen av belysningstid, materialdybde og materialfarge for lysherdende komposittmaterialer med hensyn på omsetning
- forstå betydningen av spenningsoppbygning i komposittmaterialet og kunne anvende denne forståelsen i praksis
- kjenne til komposittmaterialenes mekaniske egenskaper og overflateegenskaper som funksjon av type fyllmaterialer
- kjenne til sammensetninger og stivningsmekanismer for glass polyalkenoat- sementene og hybrider
- kjenne de faktorer som gir binding til dentin/emalje og andre materialer ved bruk av glass polyalkenoatsementer og hybrider
- forstå de faktorer som influerer på løselighet og mekaniske egenskaper for glass polyalkenoatsementene
- forstå hvorfor glass polyalkenoatsementene kan brukes i kombinasjon med andre materialer, likeledes som sementeringsmiddel og som fluoridkilde

Orale svulster

Kunnskapsmål

Studenten skal

- ha kunnskap om de vanligst forekommende orale svulster
- ha kunnskap om hvilke svulster som er maligne og hvilke som er benigne
- ha kunnskap om svulstenes utgangsvev og histologiske særtrekk
- ha kunnskap om svulsters kliniske manifestasjoner som predileksjonssted, kjønns- og aldersrelasjoner.
- ha kunnskap om behandlingen av de enkelte svulster
- ha kunnskap om prognosen for den enkelte svulsttype, behandlet og ubehandlet
- ha kunnskap om biopsitaking; hvorfor, hvorledes, og betydningen av patologens svar
- ha kunnskap om radiologisk differensialdiagnostikk av svulster lokalisert til kjevene
- ha kunnskap om radiologiske karakteristika ved benignitet/malignitet
- ha kunnskap om diagnostiske begrensninger ved radiologiske undersøkelser som er aktuelle i allmennpraksis
- ha litt kjennskap til radiologisk spesialundersøkelse/diagnose (avanserte utredninger slik som CT,MR,etc)

Ferdighetsmål

Studenten skal ved klinisk undersøkelse kunne

- vurdere om det foreligger en svulst og om denne kan være malign/benign
- sammenholde kliniske og røntgenologiske funn med hensyn til eventuell malignitet, og vurdere utviklingsstadiet
- foreslå differensialdiagnoser, eventuelt med nødvendig støtte i funn fra røntgenologisk undersøkelse

Studenten skal videre

- kunne ta representativ biopsi.
- kunne fylle ut rekvisisjonsskjema til patolog og laboratorieprøver
- kunne henvise til radiologisk spesialundersøkelse/diagnose
- kunne stille en endelig diagnose etter vurdering av alle funn og opplysninger

Holdingsmål

Studenten skal

- vedkjenne seg orale svulster som tannlegens ansvarsområde
- akseptere betydningen av nøyaktig undersøkelse og diagnose
- vise interesse for kunskapstilegnelse om orale svulster

Oral kirurgi og oral medisin forøvrig

Kunnskapsmål

Studenten skal ha kunnskap om

- retinerte tenner
- kirurgisk fjerning av visdomstenner
- kjeveleddstilstander/sykdommer
- ortognatisk kirurgiske muligheter
- kirurgisk behandling med orale implantater

Ferdighetsmål:

Studenten skal kunne

- anestesi av kjeveledd/muskler
- henvise pasienter for spesiell diagnostikk
- legge behandlingsplaner for oral rehabilitering

Oral radiologi forøvrig

Kunnskapsmål

Studenten skal ha

- kunnskap om betydningen av radiologisk undersøkelse/diagnostikk av maligne svulster utgående fra munnslimhinnen
- kunnskap om radiologiske teknikker og det teoretiske grunnlaget for lokalisering, f.eks. i forbindelse med svulster, retinerte tenner
- kunnskap om de generelle kvalitetskrav som stilles til aktuelle røntgenundersøkelser/bilder
- kunnskap om hvorledes en systematisk granskning skal utføres og hvordan en radiologisk beskrivelse skal se ut
- litt kjennskap til avansert radiologisk undersøkelse/diagnostikk i forbindelse med implantatbasert protetik
- litt kjennskap til avansert radiologisk undersøkelse/diagnostikk ved kjeveleddstilstander/sykdommer

Forøvrig vises til kunnskapsmål under periodonti, "avtagbar protetik", "implantatbasert protetik", kariologi, orale svulster, og oral kirurgi/medisin.

Ferdighetsmål

Studenten skal kunne

- lokalisere ved hjelp av røntgenundersøkelse
- vurdere behovet for og utføre preprotetisk røntgenundersøkelse (eventuelt under veiledning)
- utføre bestemte okklusalfilm-undersøkelser
- utføre en OPG-undersøkelse med vekt på teknisk utførelse og kvalitetsvurdering
- utføre kvalitetsvurdering og systematisk granskning av tann, okklusal- og OPG-bilder
- legge frem selvvalgt radiologisk pasientundersøkelse

- vurdere behovet for og henvise til radiologisk spesialundersøkelse og diagnostikk

Forøvrig vises til ferdighetssmål under periodonti, "avtakbar protetik", "implantatbasert protetik", kariologi, orale svulster, oral kirurgi og oral medisin og gerodontologi.

Gerodontologi

Kunnskapsmål

Studenten skal ha kunnskap om

- aldringsprosessen på celle- og vevsnivå
- systemiske somatiske sykdommer blant eldre
- mentale sykdommer blant eldre
- klinisk profil av odontologiske/orale sykdommer blant eldre
- årsaken til xerostomi og behandlingsmuligheter
- variasjon i adferd hos eldre
- kommunikasjon med eldre
- institusjoners pleie blant eldre

Ferdighetsmål

Studenten skal kunne

- oppta en anamnese fra en eldre pasient med informasjon også fra personale og pårørende
- diagnostisere og behandle senstadier av periodontitt
- gi forebyggende tannpleie til eldre
- stille endodontisk diagnose og gi endobehandling til eldre
- diagnostisere xerostomi og relaterte dysfunksjoner/klager
- kommunisere med eldre på deres individuelle nivå

Holdningsmål

Studenten skal

- vise empati for pasientens problem
- ha et helhetlig syn på pasientens helse
- vise respekt for den eldre pasientens syn på behov for behandling og metoder

Kjeveortopedi

Kunnskapsmål

Studenten skal

- kunne vurdere indikasjon og behov for kjeveortopedisk behandling
- kunne vurdere ved hvilket utviklingsstadium malokklusjoner bør behandles
- kunne redegjøre for behandlingsprinsippene for de forskjellige malokklusjoner og mulighetene ved interdisiplinær kjeveortopedi
- kjenne organiseringen av kjeveortopedien i samfunnet

Farmakologi

Kunnskapsmål

Studenten skal ha

- kunne de lover og forskrifter som til enhver tid gjelder for tannlegens rett til forskrivning og rekvirering av legemidler, inkludert refusjonsregler

- kunne utstede resepter innen de forskjellige reseptgrupper som tillates tannleger
- kjenne de lover og forskrifter som gjelder for oppbevaring av legemidler, erverv av legemidler på registreringsfritak, innførsel av legemidler og for naturpreparater
- kunne mekanismer for generelle anestesieffekter samt bivirkninger
- kunne virkningsmekanismene for den analgetiske/sedative effekt av lystgass inkludert bivirkninger, kontraindikasjoner og forsiktighetsregler ved anvendelse av lystgass
- kunne velge riktige legemidler til eldre på grunnlag av de endringer som aldringsprosessen gjør med kroppens organer og funksjoner
- kunne de prinsippene for farmakokinetiske og farmakodynamiske interaksjoner som er av klinisk betydning ved polyfarmasi
- kjennskap til generelle behandlingsprinsipper for cytostatika, hormoner og benmargstimulerende stoffer
- kunne virkningsmekanismer for legemidler mot asthma og kroniske obstruktive luftveissykdommer. Bivirkninger. Kontraindikasjoner
- kjenne virkningsmekanismene for legemidler mot svulster, bruk og bivirkninger
- kjenne virkningsprinsipper for legemidler mot sykdommer i luftveiene, bruk og bivirkninger
- kjenne virkningsprinsippene for behandling av sykdom i hjerte-, karapparatet og bivirkninger inkludert mekanismer for interaksjon med odontologisk behandling

Ferdighetsmål

Studenten skal kunne

- velge medikamenter til bruk i odontologisk praksis ut fra nytte og pasientens eventuelle allerede eksisterende legemiddelregimer
- utstede ulike typer resepter ved forskrivning av medikamenter
- gi tilstrekkelig medikamentinformasjon til pasienter på deres premisser, eller til ledsagende person eller institusjonspersonell
- dosere legemidler utifra aldersmessige forutsetninger

Lystgassanalgesi

Kunnskapsmål

Studenten skal

- kjenne indikasjonene for preoperativ sedasjon
- ha kunnskap om miljømessige hensyn ved bruk av lystgass
- ha kunnskap om lystgass sedasjon og generell anestesi.
- kunne vurdere generellmedisinske sykdommers betydning for gjennomføring av tannbehandling

Ferdighetsmål

Studenten må

- kunne igangsette målrettet odontologisk farmakoterapi på grunnlag av pasientens sykdomsbilde og under hensyntagen til eventuelt tidligere igangsatt farmakoterapi
- kunne administrere lystgass

5.9 9. SEMESTER - ORAL REHABILITERING/BARN

Generelt

I siste studieår er hovedmålsetningen at studentene skal bli dyktige **allmenntannleger** som er seg bevisst sitt yrkesetiske ansvar. I dette året vil den teoretiske og kliniske undervisningen nærme seg avslutningsfasen, med en stadig økende grad av helhetlig vurdering og behandling av den enkelte pasient, faglig refleksjon og modning. Det legges generell vekt på individrettet diagnostikk, interdisiplinær diagnostikk og behandling og samarbeid. Tyngdepunktet i 9. semester ligger innenfor fire temaer:

1) Barn og unge i allmennpraksis

Barnetannpleie omfatter de ulike odontologiske disipliner anvendt på og tilpasset individer i vekst og utvikling, definert som barn og ungdom i aldersgruppen 0 - 18 år. I motsetning til de fleste øvrige spesialområder i odontologien omfatter barnetannpleien en spesiell aldersgruppe fremfor en gruppe spesifikke kliniske problemer. Fagområdet er således et interdisiplinært område med en særegen profil. Undervisningen i barnetannpleie skal gi kandidatene de nødvendige kliniske og teoretiske kvalifikasjoner for å ivareta barns og ungdoms tannhelse på fullgod måte. Undervisningen er basert på kjennskap til de øvrige spesialdisipliner og forutsetter også at studentene har kunnskaper om barns somatiske og psykiske utvikling. Den teoretiske undervisningen gis som seminarer, forelesninger og PBL oppgaver.

Blant de emner som vektlegges spesielt er forebyggende tannhelsearbeid og barnepsykologiske aspekter ved tannbehandling (atferdsfag). Den kliniske tjenesten vil foregå ved Klinik for allmenn odontologi - barn i 1. etasje G71 og omfatte barn fra skolekretsene Bjølsen, Bolteløkka, Ila og Sagene samt barn fra Den russiske ambassaden og henviste pasienter. Den polikliniske tjenesten vil være viktig for å oppøve ferdigheter i diagnostikk, bl.a. ved sjeldne tannutviklingsforstyrrelser. Behandling og oppfølging ved akutsituasjoner hos barn er også en viktig del av den polikliniske undervisning.

2) Diagnostikk, behandling, individrettet vurdering av oral rehabilitering

Den teoretiske undervisningen gis som forelesninger, PBL oppgaver og kurs. Det vil bli gjennomført et opplegg med situasjoner hvor integrasjon mellom fag er en viktig del. Dessuten kommer aspekter som etikk og rollefordeling til å bli belyst. Den kliniske tjenesten kommer til å foregå innenfor Klinik for allmennodontologi-Voksen. Studentene skal delta utarbeidelse av behandlingsplaner. I tilknytning til hver økt avsettes tid til klinisk resonnement for lærer og studentgruppe, der særlig det individrettede aspekt fokuseres.

3) Samarbeid

Formelle forhold som henvisningsordninger, informert samtykke til behandling, epikriseutformning etc. gis som forelesninger og PBL oppgaver. Samarbeidsspørsmål diskuteres i seminarform. Pasientens medvirkning vektlegges gjennom hele den kliniske delen. Klinisk kommunikasjon og atferdsfag oppfølges praktisk i den kliniske tjeneste liksom samarbeid med tannlegesekretær, tannpleiere og tannteknikere.

4) Odontologi og samfunn.

Formalia som regulerer tannlegens forhold til omverden dekkes i forelesnings- og PBL-form. Samfunnsodontologi spiller en sentral rolle i gjennomføringen av denne undervisningen. Studentene vil eksponeres for ulike elementer i sin daglige kliniske tjeneste som journalføring, trygdeordninger og kvalitetssikring.

Overordnet læringsmål for dette semesteret er at studentene skal ha tilfredsstillende kunnskaper om helhetlig diagnose, behandlingsplan, klinisk ferdighetstrening, resonnement og refleksjon i pasientbehandlingen. Videre skal de ha kjennskap til individrettet vurdering av behandlings behov- og konsekvenser, og innsikt i utrednings- og behandlingsformer som krever særlig ekspertise og samarbeid med spesialist, spesialutdannet tannlege og annet helsepersonell. Det skal også gis kunnskap om hvordan tannhelseinstitusjoner i samfunnet fungerer.

Overordnet kunnskapsmål

Studentene skal

- kjenne grunnprinsipper for ivaretagelse av barn i en behandlingssituasjon
- vite at såvel profylakse som adekvat diagnostikk og terapi i det temporære og permanente tannsettet er avgjørende for optimal tannhelse i alle aldre
- kjenne sammenheng mellom anamnese, diagnose, behandlingsbehov og prognose ved komplekse lidelser og avvik
- kjenne indikasjoner og utrednings- og behandlingsprinsipper for implantatforankrede proteser
- kjenne de rettsodontologiske muligheter for samarbeide med rettsvesen, politi og rettsmedisinere
- kjenne henvisningsordninger mellom allmennpraktiserende tannleger og spesialister
- kjenne forholdet mellom behandlingsbehov, -etterspørsel og -ressurser, herunder finansieringsformer

Overordnet ferdighetsmål

Studentene skal

- kunne utføre nødvendige kliniske undersøkelser
- kunne stille endelig diagnose
- selvstendig kunne vurdere tenners og orale vevs tilstand og prognose for oral rehabilitering og analysere pasientens behov for oral rehabilitering, planlegge og utføre integrert behandling
- kunne planlegge en helhetlig behandling på en slik måte at det identifiseres de tilstander og forandringer som krever samarbeid med spesialist/spesialutdannet tannlege eller henvisning for diagnose/behandling
- kunne utføre eller sørge for å få utført nødvendige spesialundersøkelser/ laboratorieundersøkelser
- kunne opptre som sakkyndig for retten
- kunne forebygge utvikling av frykt for tannbehandling
- yte førstehjelp ved akutte tilstander og skader

Barn og unge i allmennpraksis

Holdningsmål

Studenten skal

- kjenne ansvar for å vurdere etiske og psykologiske sider ved behandling av barn
- søke råd hos/henvise til kompetent fagperson dersom egen kompetanse ikke strekker til
- vise toleranse for barns reaksjoner ved tannbehandling
- vise forståelse for foreldres reaksjoner ved sykdom, skader og utviklingsforstyrrelser hos barn
- oppnå en bevisst utadrettet holdning til forebyggende arbeid

- sørge for at pasientene blir hjulpet til rette når det gjelder behandlingsmuligheter, behandlingsplan, muligheter for økonomisk bidrag og oppfølging

Barnepsykologiske aspekter ved tannbehandling

Kunnskapsmål

Studenten skal

- kjenne til hovedtrekkene i barns psykologiske utvikling (kognitiv, emosjonell, sosial)
- kjenne til de viktigste utviklingsforstyrrelser og atferdsproblemer hos barn
- kjenne vanlige problemer og reaksjonsmåter i forbindelse med odontologisk/medisinsk behandling hos barn i ulike aldersgrupper
- kjenne til psykologiske og etiske grunnprinsipper for helhetlig ivaretagelse av barn i forbindelse med odontologisk/medisinsk behandling
- kjenne til indikasjoner for bruk av farmakologiske og psykologiske metoder ved behandling av frykt og behandlingsvegring hos barn

Ferdighetsmål

Studenten skal

- kunne kommunisere med barnepasienter på ulike utviklingstrinn og få pasienten til å samarbeide og føle seg trygg i vanlige behandlingssituasjoner
- fange opp og takle negative følelsesreaksjoner hos barn og forebygge frykt for tannbehandling

Frykt- og smertekontroll hos barn, ungdom og voksne

Kunnskapsmål

Studenten skal

- kjenne til teoretiske forklaringsmodeller til utvikling av frykt og fobireaksjoner
- kjenne til de viktigste generelle prinsippene for behandling av pasienter med frykt og fobi for tannbehandling
- kjenne til indikasjoner for bruk av farmakologiske og psykologiske metoder ved behandling av frykt og behandlingsvegring hos barn
- kjenne farmakologiske egenskaper og prinsipper ved smerte og angstreduserende medikamenter (inkl. lokalanestesi)
- kjenne til teoretisk og praktisk bakgrunn for en eller flere spesielle psykologiske behandlingsmetoder for fobipasienter

Ferdighetsmål

Studenten skal

- kunne utføre sedasjon av barn ved tannbehandling
- kunne assistere ved tannbehandling under generell anestesi
- kunne vurdere den mest hensiktsmessige form for smertekontroll hos barn, unge og voksne

Pedodontisk kariesprofylakse

Kunnskapsmål

Studenten skal

- ha kjennskap til fluors fysiologi, fluorpreparater, virkningsmekanismer, bivirkninger ved kariesprofylakse hos barn

- kjenne til ernæringens betydning for kariesutvikling og hvordan riktig ernæring kan bidra til kariesprofylaksen og den generelle helse
- kjenne til munnhygienens betydning for kariesprofylaksen
- kjenne til faktorer som bidrar til en øket kariesrisiko og til høykariesaktive barn
- kjenne til fissurforsegling brukt i kariesprofylaksen

Ferdighetsmål

Studenten skal

- kunne vurdere den mest hensiktsmessige bruk av fluor til den enkelte barnepasient og legge dette frem for foreldre og barn på en mest mulig pedagogisk måte
- kunne vurdere pasientens ernæring med henblikk på fare for kariesutvikling og gi råd og veiledning om hensiktsmessig kosthold utfra tannhelse- og helsemessige forhold
- kunne vurdere en barnepasients munnhygiene og gi råd til foreldre og barn om oppnåelse av adekvat munnhygiene for å forebygge karies og periodontitt
- kunne gi en samlet vurdering av en barnepasients tannhelse og kunne foreta utvelgelsen av karies-risikopasienter, foreta de klinikkbaserte ekstratiltak for risikopasienter og høykariesaktive pasienter og oppfølging av hjemmebehandlingen

Pedodontisk kariologi

Kunnskapsmål

Studenten skal

- kjenne til de kariesetiologiske faktorer, spesielt dem som angår barn og ungdom
- kjenne til pedodontisk kariesepidemiologi
- kjenne til de relevante metoder brukt for kariesdiagnostikk
- kjenne til prinsipper for kariesterapi og materialer brukt i kariesterapien
- kjenne til grunnlaget for og metoder for fissurforsgling og kombinasjonen fissurforsgling/kariesterapi

Ferdighetsmål

Studenten skal

- kunne bruke kariesdiagnostiske metoder og gjennomføre korrekt kariesdiagnostikk
- kunne gjennomføre diagnostiske vurderinger og kunne bruke fissurforsglingsteknikken i kariesprofylakse og kariesterapi
- kunne gjennomføre alle kliniske prosedyrer knyttet til alle former for kariesterapi hos barne- og ungdomspasienter
- kunne foreta materialvalg utfra karieslesjonenes plassering og alvorlighetsgrad

Pedodontisk endodonti i primære og i unge permanente tenner

Kunnskapsmål

Studenten skal

- kjenne til hensikt og indikasjon for partiell pulptomi i det primære og unge permanente tannsettet, relatert til karies og traumer
- kjenne de unge permanente incisivers morfologi og nekrosebehandling av disse
- kjenne indikasjon og konsekvens av ekstraksjon av primære tenner og permanente tenner

Ferdighetsmål

Studenten skal

- kunne diagnostisere og behandle klinisk frisk, inflammet og nekrotisk pulpa i primære tenner og i permanente tenner med ufullstendig rotutvikling
- kunne utføre internbleking av misfargede rotfylte incisiver
- kunne vurdere prognoser for de ulike behandlinger og utføre adekvat kontroll og oppfølging

Pedodontisk traumatologi

Kunnskapsmål

Studenten skal

- kjenne til epidemiologi og etiologi
- kunne redegjøre for hvor ofte og hvor lenge tannskader bør kontrolleres
- kunne redegjøre for behandlingsmuligheter ved tap av traumatiserte incisiver
- kunne ivareta traumepasientens økonomiske rettigheter
- kunne redegjøre for profylaktiske tiltak

Ferdighetsmål

Studenten skal

- kunne diagnostisere alle skadetyper
- kunne legge en behandlingsplan
- kunne utføre nødvendig førstehjelp
- kunne utføre adekvat kontroll av alle skadetyper
- kunne diagnostisere alle komplikasjoner så raskt som mulig
- kunne behandle de vanligste komplikasjoner

Dentale utviklingsforstyrrelser

Kunnskapsmål

Studenten skal

- kjenne til normal tannutvikling, tannfrembrudd og tannfelling
- kjenne til frembrudds- og tannfellingsavvik
- kjenne til numeriske og morfologiske avvik i det temporære og permanente tannsettet
- kjenne til avvik i tannvevenes oppbygging og sammensetning, anomaliens inndeling og de behandlingsmessige konsekvenser
- kjenne de etiologiske faktorene for tannutviklingsforstyrrelser og sammenhenger både på det lokale og det systemiske plan

Ferdighetsmål

Studenten skal

- kunne diagnostisere og behandle frembrudds- og tannfellingsavvik
- kunne diagnostisere og behandle de numeriske og morfologiske avvik i det temporære og permanente tannsettet
- kunne diagnostisere, legge opp behandlingsplan og behandle pasienter med avvik i tannvevenes oppbygging og sammensetning
- kjenne lovverket for økonomiske bidrag til behandling av dentale utviklingsforstyrrelser

- kunne sette dental utviklingsforstyrrelse inn i en større systemisk sammenheng med bakgrunn i genetisk og/eller miljømessig etiologi

Oralmedisinske tilstander hos barn og unge

Kunnskapsmål

Studenten skal

- ha kunnskap om oralmedisinske tilstander og om orale manifestasjoner knyttet til patologiske tilstander hos barn
- ha kunnskap om generelle sykdomstilstander der orale forhold kan innvirke på sykdomsutviklingen
- ha kunnskap om forhold knyttet til generell sykdomsbehandling som kan føre til orale problemer

Ferdighetsmål

Studenten skal

- kunne diagnostisere, vurdere og eventuelt behandle de vanligste lidelser i munnhulens bløtvev

Pediatri

Kunnskapsmål

Studenten skal

- ha kjennskap til normal vekst og utvikling hos barn
- kunne redegjøre for de vanligste barnesykdommer (sykdommer i barnealderen)
- kunne vurdere den nødvendige tannbehandling av barn med syndromer og systemiske sykdommer

Kirurgisk og periodontal behandling av barn

Kunnskapsmål

Studenten skal

- kunne beskrive indikasjonene for ekstraksjon av primære og permanente tenner hos barn, frilegging av frembrytende tenner, biopsitaking, frenulektomi av leppe- og tungebånd, og videre å beskrive indikasjonene for og henvise til oralkirurg for inngrep av mer komplisert natur
- ha kjennskap til juvenil periodontitt, og tilstander av lokal eller systemisk karakter som kan medføre periodontal sykdom hos barn

Ferdighetsmål

Studenten skal

- kunne utføre ekstraksjon av primære og permanente tenner, og videre kunne utføre enkle kirurgiske inngrep på barn
- kunne diagnostisere gingivitt hos barnepasienter, kunne finne årsaken til denne og eventuelt instruere pasienten i passende egeninnsats for å beholde et normalt periodontium
- kunne diagnostisere periodontal sykdom hos barn

Kjeveortopedi

Kunnskapsmål

Studenten skal

- kunne vurdere indikasjon og behov for kjeveortopedisk behandling
- kunne vurdere ved hvilket utviklingsstadium malokklusjoner bør behandles
- kunne redegjøre for behandlingsprinsippene for de forskjellige malokklusjoner og mulighetene ved interdisiplinær kjeveortopedi
- kjenne organiseringen av kjeveortopedien i samfunnet

Diagnostikk, behandlingsplanlegging, individrettet vurdering og oral rehabilitering

Kunnskapsmål-generelle

Studenten skal

- kjenne sammenhengen mellom anamnese, diagnose, behandlingsbehov, behandling og prognose ved komplekse lidelser og avvik
- kjenne til avanserte radiologiske metoder og andre diagnostiske metoder
- kjenne til mulighetene for bruk av sedasjon

Ferdighetsmål-generelle

Studenten skal selvstendig

- kunne vurdere tenner og orale vevs tilstand og prognose før oral rehabilitering, og relatere dette til allmennlidelser og individets alder
- kunne analysere pasientens behov for oral rehabilitering
- planlegge og utføre integrert behandling og relatere det til pasientens selvopplevde behov samtidig som pasientens autonomi og integritet ivaretas
- i samråd med pasienten kunne legge opp en behandlingsplan basert på diagnose og prognose
- kunne planlegge en helhetlig behandling på en slik måte at de ulike behandlingselementene blir utført i en hensiktsmessig rekkefølge i kort- og langsiktig perspektiv
- kunne bedømme pasientopplysninger av betydning for planlegging og behandling
- kunne identifisere de tilstander og forandringer som krever samarbeide med spesialist eller henvisning for diagnose/behandling
- kunne bedømme psykisk og fysisk tilstand som utgangspunkt for planlegging og gjennomføring av behandling
- kunne vurdere og planlegge omfanget av odontologisk behandling i forhold til pasientens totale helse og psykososiale situasjon
- kunne yte førstehjelp ved akutte tilstander og skader
- kunne foreskrive nødvendige medikamenter til bruk i odontologisk praksis
- kunne vurdere indikasjoner og kontraindikasjoner for bruk av generell og lokal anestesi i sin alminnelighet

Kariologi

Kunnskapsmål

Studenten skal

- kjenne til faktorer som kan gi dental smerte og prinsippene for smerteutredning
- kjenne til prevalens- og progresjonsmønstre for karies

- kjenne til metoder for innsamling av kariesdata for ulike formål og vurdere disse
- kjenne til kostens betydning for karies, aktuelle sukkererstatninger og relevante kariesstudier
- kjenne til fluors fysiologi og toksikologi, virkningsmekanismer, kliniske bruk og effekt
- kjenne til aktuell kariesprofylakse, effekt og begrensning
- kjenne til indikasjonsområder, biologiske forhold og klinisk bruk av aktuelle fyllingsmaterialer og teknikker
- kjenne til og gi råd om aktuelle behandlingsmuligheter og materialvalg ved estetisk/kosmetisk tannpleie

Ferdighetsmål:

Studenten skal

- kunne gjennomføre en smerteutredning av mulig dental årsak
- kunne diagnostisere karies og tannslitasje og vurdere behov for komplisert retorativ tannbehandling
- kunne sette opp og gjennomføre kariesbehandling med begrunnede profylaksetiltak som inkluderer kostholdsveiledning, hygienetiltak og fluorprogram ut fra pasientens spesielle behov og forutsetninger
- kunne gjenkjenne dental fluorose og angi eventuelle tiltak
- kunne vurdere behov for og gjennomføre komplisert restorativ tannbehandling som omfatter aktuelle fyllingsmaterialer og teknikker
- kunne begrunne valg av aktuelle restaureringsmaterialer og teknikker ut fra den enkelte pasients ønsker og muligheter
- kunne bedømme prognosen for behandling av den enkelte pasient

Protetikk

Kunnskapsmål

Studenten skal

- kjenne de forskjellige behandlingsmuligheter ved sterkt redusert tannsett
- kjenne prinsippene for behandling av tanntap med "etsebroer"

Ferdighetsmål

Studenten skal

- kunne utføre selvstendig prepareringer og den videre fremstilling av faste proteser
- kunne gjennomføre selvstendig kontroller av behandlede bittfunksjonspasienter
- kunne utføre selvstendig behandling med avtagbare proteser

Periodonti

Kunnskapsmål

Studenten skal

- kunne beskrive de periodontale lidelsers patogenese på cellulært og molekylært plan
- kunne beskrive det kliniske røntgenologiske bilde ved forskjellige former for gingivitt og periodontitt, deres etiologi, patogenese og behandlingsalternativer
- kunne diskutere differentialdiagnostiske problemer med relasjon til periodontale lidelser
- kunne diskutere forskjellige tilnærmelser i plaque-kontroll basert periodontittbehandling, derunder fordeler/ulemper, indikasjoner/kontraindikasjoner ved kirurgisk og ikke-kirurgisk behandling

- kunne beskrive prinsipielle tilnærmelser til problemer som involverer pulpale og periodontale lidelser på samme tid
- kunne beskrive de biologiske prinsipper som ligger til grunn for forskjellige former for styrt vævsgenerasjon samt deres eventuelle anvendelseområder innen periodontittbehandlingen
- kunne beskrive det kliniske og røntgenologiske bildet ved forskjellige former for gingivitt og periodontitt, deres etiologi, patogenese og behandlingsalternativer

Endodonti

Ferdighetsmål

Studenten skal

- kunne utføre selvstendig rotbehandling av en- og flerrotete tenner

Biomaterialer

Kunnskapsmål

Studenten skal

- kjenne til oppgavene til Bivirkningsgruppen for odontologiske biomaterialer
- kjenne til utredningsmulighetene ved mistanke om reaksjoner på dentalt biomateriale og refusjonsmuligheter ved tilfeller der et materiale må skiftes med det annet

Ferdighetsmål

Studenten skal

- kunne fylle ut rapporteringsskjema til Bivirkningsgruppen for odontologiske biomaterialer

Holdningsmål

Studenten skal

- ha respekt for pasientens oppfatninger om årsak og virkning selv om sammenhengen kan synes tvilsom

Oral radiologi

Kunnskapsmål

Studenten skal

- ha kunnskap om de generelle prinsippene for digitale intraorale røntgenundersøkelsemetoder
- ha kunnskap om parametre som er viktige for å oppnå god bildekvalitet med et digitalt røntgensystem, slik at man kritisk kan vurdere egenskapene til digitale systemer som er aktuelle i allmenn praksis
- kjenne til hva som er viktig når man skal overføre en digital røntgenundersøkelse elektronisk til et annet sted
- kjenne til strålevernslovens definisjon av berettigelse ved behovsvurdering for henvisning til radiologisk spesialundersøkelse, og kunne utforme henvisning i henhold til strålevernforskriftene.

Ferdighetsmål

Studenten skal

- kunne tolke resultatene fra røntgenologiske undersøkelser

- kunne utføre radiologiske skriftlige beskrivelser av pasientkasus innenfor de temaer som er undervist i semesteret
- kunne utføre digital intraoral røntgenundersøkelse og nettbasert bildeoverføring.
- kunne utføre lokalisasjon på røntgenbilder.
- kunne utføre en OPG undersøkelse med vekt på teknisk utførelse og kvalitetsvurdering.
- kunne vurdere behovet for og henvise til radiologisk spesialundersøkelse

Holdningsmål

Studenten skal

- innta en restriktiv holdning til bruk av diagnostisk røntgen, slik at pasienten ikke utsettes for unødvendig røntgenstråling
- være innstilt på å utføre røntgenundersøkelse slik at gjentatte undersøkelser unngås

Oral kirurgi

Kunnskapsmål

Studenten skal

- ha kunnskap om medfødte og ervervede forstyrrelser av kjeve
- ha kunnskap om kirurgisk behandling av ulike kjeveleddstilstander

Ferdighetsmål

Studenten skal

- kunne utrede odontogen smerte og nerve skader
- kunne utføre oppklapping med fjerning av enklere røtter og visdomstenner
- kunne førstehjelp ved frakturer av kjeve
- kunne behandle komplikasjoner i forbindelse med dento-alveolære inngrep
- kunne foreta injeksjon av anestesi i muskler/kjeveledd
- kunne diagnostisere og stille prognose etter traumer mot tenner og omgivende vev
- kunne utføre behandling etter premedisinering
- kunne gjennomføre behandling av syke og funksjonshemmede
- kunne vurdere indikasjoner og kontraindikasjoner for bruk av generell anestesi og henvisningsrutiner for slik behandling
- kunne diagnostisere, vurdere og behandle temporomandibulære forstyrrelser
- kunne utføre biopsier og få tatt laboratorieprøver, f.eks. mikrobiologiske og salivarelaterte prøver samt å tolke svar på prøvene
- kunne tolke resultatene fra kliniske undersøkelser, biopsier, mikrobiologiske prøver, kjemiske analyser, saliva- og blodanalyser på en slik måte at behandlingen av den enkelte pasient ivaretas på forsvarlig vis

Etikk

Kunnskapsmål

Studenten skal kjenne

- medisinske etiske regler
- kjenne FDI's etiske regler
- Den norske tannlegeforenings etiske regler

Ferdighetsmål

Studenten skal kunne

- utføre undersøkelse, behandlingsplanlegging og gjennomføring av denne ut fra en etisk synsvinkel
- føre journal etter lov og forskrifter
- skrive gode henvisninger og epikriser

Holdningsmål

Studenten skal kjenne sitt ansvar ved å

- vise empati og respekt for alle kategorier pasienter
- respektere pasientens autonomi og integritet
- føle ansvar for og at hensyn til pasientens generelle helse og livssituasjon
- kjenne ansvar for at pasienten får informasjon om sin orale helse og om hvilke behandlingsalternativer som kan være aktuelle
- respektere pasientens rett til selv å bestemme sin behandling
- respektere og følge instruktørens anvisninger
- utføre planlagt behandling raskest mulig
- vise kollegialitet ved ikke å unødig kritisere medstudenter, lærer og annet personale

Farmakologi

Kunnskapsmål

Studenten skal:

- kjenne hovedgruppene av antiparkinsonmidler og angrepspunkt for deres virkninger, samt generelle behandlingsprinsipper
- kjenne midler som påvirker GABA-systemet og deres virkningsmekanismer
- kjenne de andre hovedgruppene av anti-epileptiske midler og deres virkningsprinsipper, bivirkninger og kontraindikasjoner
- kjenne virkningsprinsippene for de ulike migrenemidlene inkludert serotoninerge midler
- kjenne behandlingsprinsipper, bivirkninger og kontraindikasjoner
- kjennskap til hvordan kostholds faktorer inkl. vitaminer og sporstoffer kan påvirke helsen og hindre eller hemme sykdomsutvikling
- kjenne relasjonen mellom medikamentell sedasjon og angstkontroll
- ha kunnskap om betydningen av placebo-/noceboeffekter
- ha kunnskap om aktuelle anxiolytika/sedativa/hypnotika, deres farmakodynamikk/kinetikk, kliniske virkninger og anvendelse
- ha kunnskap om de aktuelle medikamenters bivirkninger, interaksjonsrisiko og toksisitet, forutsetninger og forsiktighetsregler ved medikamentell angstkontroll
- kjennskap til hvordan legemiddelbruk kan påvirke laboratorieundersøkelser av blod og urin

Ferdighetsmål

Studenten skal:

- kjenne hovedtrekk ved sikkerhetsvurdering av legemidler ved amming
- kunne velge riktige legemidler til barn på grunnlag av de farmakokinetiske og farmakodynamiske forhold som samsvarer barnets organiske utvikling
- kunne prinsippene for behandling med jern, folsyre og B 12-vitamin inkludert kontraindikasjoner og bivirkninger
- kunne identifisere pasienter med behov for medikamentell sedasjon og angstkontroll

- kunne gi en sammenlignende vurdering av fordeler og ulemper ved lystgass-sedasjon og peroral sedasjon

Samarbeid

Kunnskapsmål

Studenten skal

- kjenne henvisningsordninger innenfor tannhelse- og helsetjenesten, og ansvarsforholdet mellom henvisende og behandlende tannlege
- kjenne innholdet i begrepet «informert samtykke»
- kjenne faktorer som påvirker resultatet av pasientbehandling
- kjenne samarbeidsformer og ansvarsforhold mellom tannlege og tanntekniker

Ferdighetsmål

Studenten skal

- kunne samarbeide med annet tannhelsepersonell inklusive tannpleiere, tannlegesekretær og tannteknikere, med optimal utnyttelse av andres kompetanse og hensyn til ansvarsfordeling
- kunne kommunisere med pasient og øvrig tannhelse- og helsepersonell om odontologiske spørsmål og gi nødvendig opplæring
- kunne utføre behandling i et integrert samarbeid med annet odontologisk og medisinsk personell
- kunne skrive henvisning og epikrise
- kunne utføre enkle identifiseringer og aldersvurderinger

Holdningsmål

Studenten skal

- yrkesprofesjoner som motivasjon for senere samarbeid i yrkeslivet
- kjenne ansvar for at pasienter med uvanlige eller uklare symptomer og funn henvises til kompetent instans
- vise empati med, og respekt for pasienter i alle aldre
- forholde seg til pasientens autonomi og krav på integritet på en profesjonell måte

Rettsodontologi

Kunnskapsmål

Studenten skal

- kjenne de rettsodontologiske muligheter for samarbeide med rettsvesen, politi og rettsmedisiner

Ferdighetsmål

Studenten skal selvstendig

- kunne bistå rettsvesenet på en hensiktsmessig måte i tannskade-, tannspor- og identifiseringssaker
- kunne skrive sakkyndiguttalelser og opptre som sakkyndig ved rettssaker

Holdningsmål

Studenten skal

- kjenne forpliktelser overfor samfunn/politi ved tannspor-, tannskade- og identifiseringssaker

Odontologi og samfunn

Kunnskapsmål

Studenten skal

- kjenne til prinsippene for organiseringen av tannhelsetjenesten for barn, voksne og eldre, jfr. Lov om tannhelsetjenesten 1984
- kjenne til den offentlige og den private sektor, arbeidsoppgaver, arbeidsfordeling, personell og kostnader
- kjenne prinsippene for finansiering og betaling av tannhelsetjenester offentlig og privat
- kjenne hovedinnholdet i den faglige og fagpolitiske debatt om bruk av tredjepart finansiering av tannbehandling. I den forbindelse skal studentene:
- kunne gjøre rede for i hvilken grad tannbehandling er prisregulert og for momenter som taler for en svekkelse av eller styrkning av prisregulering

Ferdighetsmål

Studenten skal selvstendig

- kunne utvikle motivasjon og ansvar for å delta i utviklingen av en samlet tannhelsetjeneste med god tilgjengelighet

Holdningsmål

Studenten skal

- være seg bevisst forholdet mellom innsatsen for den enkelte pasient og ansvaret for den generelle tannhelsen hos befolkningen og foreta en hensiktsmessig prioritering
- utvikle motivasjon og ansvar for i yrkesrollen å delta i utviklingen av en samlet tannhelsetjeneste med god tilgjengelighet
- ha positiv holdning til å utvikle kvaliteten på pasientbehandling og av det kliniske miljø
- gjennomføre egen virksomhet i tråd med yrkesetiske normer, og medvirke til at en yrkesetisk standard opprettholdes/utvikles innen profesjonen
- medvirke aktivt i informasjons og profylaksetiltak

5.10 10. SEMESTER - INDIVIDRETTET BEHANDLING

Generelt

I siste studieår er hovedmålsetningen at studentene skal bli dyktige allmenntannleger som er seg bevisst sitt yrkesetiske ansvar. I dette siste halve året vil den teoretiske og kliniske undervisningen avsluttes, med økende grad av helhetlig vurdering og behandling av den enkelte pasient, faglig refleksjon og modning. Det legges generell vekt på individrettet diagnostikk, interdisiplinær diagnostikk og behandling og samarbeid. Tyngdepunktet i 10. semester ligger i klinisk trening og samarbeid. I løpet av dette semesteret skal studentene vise at de kan utføre ferdighetene selvstendig. Følgende angis:

1) Diagnostikk, behandling, individrettet vurdering av oral rehabilitering

Den teoretiske undervisningen gis som forelesninger, PBL oppgaver og kurs. Det vil bli gjennomført et opplegg med situasjoner hvor integrasjon mellom fag er en viktig del. Dessuten kommer aspekter som etikk og rollefordeling til å bli belyst. Den kliniske tjenesten kommer til å foregå innenfor Klinikk for allmenn odontologi-Voksen. Studentene skal selv utarbeide behandlingsplaner. I tilknytning til hver økt avsettes tid til klinisk resonnement for lærer og studentgruppe, der særlig det individrettede aspekt fokuseres.

2) Barn og unge i allmennpraksis

Barnetannpleie omfatter de ulike odontologiske disipliner anvendt på og tilpasset individer i vekst og utvikling, definert som barn og ungdom i aldersgruppen 0 - 18 år. I motsetning til de fleste øvrige spesialområder i odontologien omfatter barnetannpleien en spesiell aldersgruppe fremfor en gruppe spesifikke kliniske problemer. Fagområdet er således et interdisiplinært område med en særegen profil. Undervisningen i barnetannpleie skal gi kandidatene de nødvendige kliniske og teoretiske kvalifikasjoner for å ivareta barns og ungdoms tannhelse på fullgod måte.

Undervisningen er basert på kjennskap til de øvrige spesialdisipliner og forutsetter også at studentene har kunnskaper om barns somatiske og psykiske utvikling. Den teoretiske undervisningen gis som seminarer, forelesninger og PBL oppgaver. Blant de emner som vektlegges spesielt er forebyggende tannhelsearbeid og barnpsykologiske aspekter ved tannbehandling (atferdsfag). Den kliniske tjenesten vil foregå ved Klinikk for allmenn odontologi - barn i 1. etasje G71 og omfatte barn fra skolekretsene Bjølsen, Bolteløkken, Ila og Sagene samt barn fra Den russiske ambassaden og henviste pasienter. Den polikliniske tjenesten vil være viktig for å oppøve ferdigheter i diagnostikk, bl.a. ved sjeldne tannutviklingsforstyrrelser. Behandling og oppfølging ved akutsituasjoner hos barn er også en viktig del av den polikliniske undervisning.

3) Interdisiplinær behandling og behandling som krever sælig ekspertise

Hensikten med dette temaet er å gi studentene innblikk i "avanserte" behandlingsformer og kjenne de behandlingsmessige muligheter det innebærer å integrere ulike typer spesialbehandling.

4) Samarbeid

Formelle forhold som henvisningsordninger, informert samtykke til behandling, epikriseutforming etc. gis som forelesninger og PBL oppgaver. Samarbeidsspørsmål diskuteres i seminarform. Pasientens medvirkning vektlegges gjennom hele den kliniske delen. Klinisk kommunikasjon og atferdsfag oppfølges praktisk i den kliniske tjeneste liksom samarbeid med tannlegesekretær, tannpleiere og tannteknikere.

5) Odontologi og samfunn.

Formalia som regulerer tannlegens forhold til omverden dekkes i forelesnings- og PBL-form. Samfunnsodontologi spiller en sentral rolle i gjennomføringen av denne undervisningen. Studentene vil eksponeres for ulike elementer i sin daglige kliniske tjeneste som journalføring, trykdeordninger og kvalitetssikring.

Overordnet læringsmål for dette semesteret er at studentene skal kunne oppnå kravene til å kunne autoriseres som tannlege, i henhold til Helsepersonelloven. I løpet av semesteret skal studentene ha oppnådd tilfredsstillende kunnskaper om helhetlig diagnose, behandlingsplan, klinisk ferdighetstrening, resonnement og refleksjon i pasientbehandlingen. Videre skal de ha kjennskap til individrettet vurdering av behandlingsbehov- og konsekvenser og innsikt i utrednings- og behandlingsformer som krever særlig ekspertise og samarbeid med spesialist, spesialutdannet tannlege og annet helsepersonell. Det skal også gis kunnskap om hvordan tannhelseinstitusjoner i samfunnet fungerer.

Overordnet kunnskapsmål

Studentene skal

- kjenne sammenheng mellom anamnese, diagnose, behandlingsbehov og prognose ved komplekse lidelser og avvik
- kjenne til skjeldne tilstander som kan forventes å medføre alvorlige konsekvenser for pasienten

- kjenne indikasjoner og utrednings- og behandlingsprinsipper for implantatforankrede proteser
- kjenne de rettsodontologiske muligheter for samarbeide med rettsvesen, politi og rettsmedisiner
- kjenne henvisningsordninger mellom allmennpraktiserende tannleger og spesialister
- kjenne forholdet mellom behandlingsbehov, -etterspørsel og -ressurser, herunder finansieringsformer
- kjenne til forskjellige aspekter av eldretannpleie

Overordnet ferdighetsmål

Studentene skal

- kunne utføre nødvendige kliniske undersøkelser
- kunne stille endelig diagnose
- selvstendig kunne vurdere tenner og orale vevs tilstand og prognose for oral rehabilitering og analysere pasientens behov for oral rehabilitering, planlegge og utføre integrert behandling
- kunne planlegge en helhetlig behandling på en slik måte at det identifiserer de tilstander og forandringer som krever samarbeid med spesialist/spesialutdannet tannlege eller henvisning for diagnose/behandling
- kunne utføre eller sørge for å få utført nødvendige spesialundersøkelser/laboratorieundersøkelser
- kunne opptre som sakkyndig odontolog for retten
- kunne forebygge utvikling av frykt for tannbehandling
- kunne behandle eldre pasienter i institusjon

Diagnostikk, behandlingsplanlegging, individrettet vurdering og oral rehabilitering

Kunnskapsmål-generelle

Studenten skal

- kjenne sammenhengen mellom anamnese, diagnose, behandlingsbehov, behandling og prognose ved komplekse lidelser og avvik
- kjenne til avanserte radiologiske metoder og andre diagnostiske metoder
- kjenne til skjeldne tilstander som kan forventes å medføre alvorlige konsekvenser for pasienten
- kunne beskrive den generelle personlighetsutviklingen
- ha innsikt i atferd hos eldre
- kjenne til mulighetene for bruk av sedasjon

Ferdighetsmål-generelle

Studenten skal selvstendig

- kunne vurdere tenner og orale vevs tilstand og prognose før oral rehabilitering, og relatere dette til allmennlidelser og individets alder
- kunne analysere pasientens behov for oral rehabilitering, planlegge og utføre integrert behandling og relatere det til pasientens selvopplevde behov samtidig som pasientens autonomi og integritet ivaretas
- i samråd med pasienten kunne legge opp en behandlingsplan basert på diagnose og prognose

- kunne planlegge en helhetlig behandling på en slik måte at de ulike behandlingselementene blir utført i en hensiktsmessig rekkefølge i kort- og langsiktig perspektiv
- kunne bedømme pasientopplysninger av betydning for planlegging og behandling
- kunne vurdere behov for særlige tiltak ved oral rehabilitering av eldre, kronisk syke og funksjonshemmede
- kunne identifisere de tilstander og forandringer som krever samarbeid med spesialist eller henvisning for diagnose/behandling
- kunne bedømme psykisk og fysisk tilstand som utgangspunkt for planlegging og gjennomføring av behandling
- kunne vurdere og planlegge omfanget av odontologisk behandling i forhold til pasientens totale helse og psykososiale situasjon
- kunne forebygge utvikling av frykt for tannbehandling
- kunne yte førstehjelp ved akutte tilstander og skader
- kunne foreskrive nødvendige medikamenter til bruk i odontologisk praksis
- kunne vurdere indikasjoner og kontraindikasjoner for bruk av generell og lokal anestesi i sin alminnelighet
- kunne vurdere den mest hensiktsmessige form for anestesi ved behandling av eldre

Kariologi

Kunnskapsmål

Studenten skal

- kjenne til faktorer som kan gi dental smerte og prinsippene for smerteutredning
- kjenne til faktorer som kan gi karies, til kariesutbredelse og -forekomst samt det histopatologiske bildet av ulike typer karies
- kjenne til kariesdiagnostiske metoder og prinsipper for kariesbehandling/profylakse og behandlingsplanlegging
- kjenne til faktorer som kan gi tannslitasje, det kliniske bildet og årsaksforhold
- kjenne til aktuell profylakse
- kjenne til indikasjonsområder, biologiske forhold og klinisk bruk av de ulike fyllingsmaterialer og teknikker ved behandling av kariesskader og tannslitasje
- kjenne til faktorer som har innvirkning på prognosen for behandling av den enkelte pasient

Ferdighetsmål

Studenten skal

- kunne gjennomføre en odontologisk smerteutredning
- kunne diagnostisere karies og tannslitasje og kunne vurdere behov for kariesbehandling/profylakse og restorativ tannbehandling samt legge en behandlingsplan
- kunne sette opp og gjennomføre kariesbehandling med begrunnede profylaksetiltak som inkluderer kostholdsveiledning, hygienetiltak og fluorprogram ut fra pasientens spesielle behov og forutsetninger
- kunne vurdere behov for og gjennomføre komplisert restorativ tannbehandling som omfatter de aktuelle fyllingsmaterialer og teknikker
- kunne begrunne valg av aktuelle restaureringsmaterialer og teknikker ut fra den enkelte pasients ønsker og muligheter
- kunne bedømme prognosen for behandling av den enkelte pasient

Protetikk

Kunnskapsmål

Studenten skal

- kjenne de forskjellige behandlingsmuligheter ved sterkt redusert tannsett
- kjenne prinsippene for behandling av tanntap med "etsebroer"

Ferdighetsmål

Studenten skal

- kunne utføre selvstendig prepareringer og den videre fremstilling av faste proteser
- kunne gjennomføre selvstendig kontroller av behandlede bittfunksjonspasienter
- kunne utføre selvstendig behandling med avtagbare proteser

Endodonti

Ferdighetsmål

Studenten skal

- kunne utføre selvstendig rotbehandling av en- og fler-rotede tenner

Biomaterialer

Kunnskapsmål

Studenten skal

- kjenne til oppgavene til Bivirkningsgruppen for odontologiske biomaterialer
- kjenne til utredningsmulighetene ved mistanke om reaksjoner på dentalt biomateriale og refusjonsmuligheter ved tilfeller der et materiale må skiftes med et annet

Ferdighetsmål

Studenten skal

- kunne fylle ut rapporteringsskjema til Bivirkningsgruppen for odontologiske biomaterialer

Holdningsmål

Studenten skal

- ha respekt for pasientens oppfatninger om årsak og virkning selv om sammenhengen kan synes tvilsom

Oral radiologi

Kunnskapsmål

Studenten skal

- ha kunnskap om dentalrøntgenapparatets virkemåte og røntgenstrålingens egenskaper
- ha kunnskap om bildedannelsen/fremstillingen av røntgenbilder
- ha kunnskap om strålebelastning og strålehygiene/vern ved odontologiske røntgenundersøkelser
- ha kunnskap om røntgenologisk diagnostikk (pålitelighet, usikkerhet) ved sykdommer, skader og misdannelser/utviklingsforstyrrelser i tenner, periodontium og kjeveben, samt oralt bløtvev
- ha kunnskap om intraorale digitalrøntgensystemer

Ferdighetsmål

Studenten skal

- kunne vurdere behovet for røntgenundersøkelse som supplement til klinisk undersøkelse i odontologisk allmennpraksis
- kunne beherske vanlige intraorale røntgenundersøkelser i allmennpraksis
- kunne beherske spesifiserte spesialundersøkelser med dentalrøntgenapparatet
- kunne utføre en vanlig (standard) OPG-undersøkelse
- kunne kvalitetsvurdere og systematisk granske tann-, okklusal- og OPG-bilder (film/digital) med særlig vekt på diagnostikk innenfor temaer i semesteruke 10 og 11
- kunne vurdere behovet for henvisning til spesialundersøkelse/diagnostikk ved kjeve/ansiktssmerter og- traumer

Holdningsmål

Studenten forventes å innta en restriktiv holdning til bruk av røntgenundersøkelser i tråd med gjeldende strålevernlovgivnings intensjoner om berettigelse og optimalisering av undersøkelsen.

Oral kirurgi

Kunnskapsmål

Studenten skal

- ha kunnskap om medfødte og ervervede forstyrrelser av kjever
- ha kunnskap om kirurgisk behandling av ulike kjeveleddstilstander

Ferdighetsmål

Studenten skal

- kunne utrede odontogen smerte og nerveskader
- kunne utføre oppklapping med fjerning av enklere røtter og visdomstenner
- kunne førstehjelp ved frakturer av kjever
- kunne behandle komplikasjoner i forbindelse med dento-alveolære inngrep
- kunne foreta injeksjon av anestesi i muskler/kjeveledd
- kunne diagnostisere og stille prognose etter traumer mot tenner og omgivende vev
- kunne utføre behandling etter premedisinering
- kunne gjennomføre behandling av syke og funksjonshemmede
- kunne vurdere indikasjoner og kontraindikasjoner for bruk av generell anestesi og henvisningsrutiner for slik behandling
- kunne diagnostisere, vurdere og behandle temporomandibulære forstyrrelser
- kunne utføre biopsier og få tatt laboratorieprøver, f.eks. mikrobiologiske og salivarelaterte prøver samt å tolke svar på prøvene
- kunne tolke resultatene fra kliniske og røntgenologiske undersøkelser, biopsier, mikrobiologiske prøver, kjemiske analyser, saliva- og blodanalyser på en slik måte at behandlingen av den enkelte pasient ivaretas på forsvarlig vis

Etikk

Kunnskapsmål

Studenten skal

- kjenne medisinske etiske regler
- kjenne FDI's etiske regler
- Den norske tannlegeforenings etiske regler og kollegiale bestemmelser

- etiske retningslinjer for behandling med implantatforankrede proteser

Ferdighetsmål

Studenten skal

- kunne utføre undersøkelse, behandlingsplanlegging og gjennomføring av denne ut i fra en etisk synsvinkel

Holdningsmål

Studenten skal kjenne sitt ansvar ved å

- vise empati og respekt for alle kategorier pasienter
- respektere pasientens autonomi og integritet
- føle ansvar for og ta hensyn til pasientens generelle helse og livssituasjon
- vedlikeholde og videreutvikle sine kunnskaper og kliniske ferdigheter
- informere pasienten om dennes orale helse og om hvilke behandlingsalternativer som kan være aktuelle
- respektere pasientens rett til selv å velge sin behandling
- ikke utføre unødvendig eller ikke akseptabel behandling
- utføre planlagt behandling raskest mulig uten at den blir unødig kostbar
- erkjenne sin begrensning og eventuelt henvise pasienten
- utvikle kvaliteten i pasientbehandlingen og i det kliniske miljøet
- vise kollegialitet gjennom å ikke unødvendig kritisere andre tannlegers arbeid, om mulig støtte og hjelpe andre tannleger, ikke forsøke å overta pasienter som er under behandling hos en annen tannlege
- være forsiktig med kritikk av medarbeidere, spesielt i pasientens nærvær

Farmakologi

Kunnskapsmål

Studenten skal

- kunne foreta en minimumsbestykning av et tannlegekontor med legemidler (inkludert anafylakseskrin) ut fra legemidlenes kliniske og toksiske effekter demonstrert i odontologisk praksis
- kunne forholde seg til misbrukere av legemidler og illegale stoffer i en odontologisk behandlingssituasjon ut fra behov og legemidlenes virkningsmekanismer
- kjenne det regelverk, offentlige råd og instanser som tillater og begrenser tannlegens farmakoterapi, samt kjenne det strafferettslige ansvar for feilbruk av legemidler
- kjenne prinsippene for utvikling av et nytt legemiddel
- kunne de ulike faser av klinisk utprøving av medikamenter samt foreta en grov vurdering av slike studier
- kjenne de etiske regler for markedsføring av legemidler og industriell informasjon om legemidler

Holdningsmål

Studenten skal

- akseptere at odontologisk legemiddelbruk (herunder alternative behandlingsformer) alltid skal baseres på en vurdering foretatt på grunnlag av kunnskap om legemidlenes ønskede og toksiske effekt, pasientens tilstand og pasientens sykdom.

- akseptere nødvendigheten av å innhente supplerende kunnskap om pasienten fra annet helsepersonell dersom foreliggende informasjon ikke er tilstrekkelig for å iverksette odontologisk farmakoterapi.

Gerodontologi

Kunnskapsmål

Studenten skal

- kunne vurdere behandling etter pasientens medisinske tilstand og ikke etter alder
- kjenne til muligheten for bruk av sedasjon ved behandlingsvanskelige pasienter
- kunne vurdere pasientens generelle helse og medisinbruk samt disses betydning for pasientens orale tilstand og tannbehandling
- kjenne til aldersrelaterte orale slimhinneforandringer

Ferdighetsmål

Studenten skal

- kunne diagnostisere ulike typer karies, periodontitt og munnslimhinneforandringer
- kunne terapiplanlegge og totalbehandle pasienten så langt som mulig
- kunne bedømme hvor "listen" skal legges for hver enkelt pasient
- kommunisere med ulike pasienter på ulike nivåer
- kunne foreslå og utføre profylaksetiltak sammen med tannpleier

Holdningsmål

Studenten skal

- tilstrebe en til enhver tid smertefri pasientbehandling
- vise forståelse for pasientens ønsker og behov, samt ta hensyn til disse så langt det er mulig
- behandle pasienten som et voksent individ
- vise respekt for andre yrkesgrupper, som tannpleiere og tannlegeassistenter

Barn og unge i allmennpraksis

Barnepsykologiske aspekter ved tannbehandling

Kunnskapsmål

Studenten skal

- kjenne til hovedtrekkene i barns psykologiske utvikling (kognitiv, emosjonell, sosial)
- kjenne til de viktigste utviklingsforstyrrelser og atferdsproblemer hos barn
- kjenne vanlige problemer og reaksjonsmåter i forbindelse med odontologisk/medisinsk behandling hos barn i ulike aldersgrupper
- kjenne til psykologiske og etiske grunnprinsipper for helhetlig ivaretagelse av barn i forbindelse med odontologisk/medisinsk behandling
- kjenne til indikasjoner for bruk av farmakologiske og psykologiske metoder ved behandling av frykt og behandlingsvegning hos barn

Ferdighetsmål

Studenten skal

- kunne kommunisere med barnepasienter på ulike utviklingstrinn og få pasienten til å samarbeide og føle seg trygg i vanlige behandlingssituasjoner

- fange opp og takle negative følelsesreaksjoner hos barn og forebygge frykt for tannbehandling

Frykt- og smertekontroll hos barn, ungdom og voksne

Kunnskapsmål

Studenten skal

- kjenne til teoretiske forklaringsmodeller til utvikling av frykt og fobireaksjoner
- kjenne de vanligste atferdsproblemene i tannbehandlingssituasjoner hos barn, ungdom, voksne og eldre
- kjenne til de viktigste generelle prinsippene for behandling av pasienter med frykt og fobi for tannbehandling
- kjenne til indikasjoner for bruk av farmakologiske og psykologiske metoder ved behandling av frykt og behandlingsvegring hos barn
- kjenne farmakologiske egenskaper og prinsipper ved smerte og angstreduserende medikamenter (inkl. lokalanestesi)
- kjenne til teoretisk og praktisk bakgrunn for en eller flere spesielle psykologiske behandlingsmetoder for fobipasienter
- kunne vurdere den mest hensiktsmessige form for smertekontroll hos barn, unge og voksne

Ferdighetsmål

Studenten skal

- ha gjennomført kartleggingsintervju med behandlingsforslag for pasient med tannbehandlingsvegring
- ha utført sedasjon av barn ved tannbehandling
- ha assistert ved psykologisk fobibehandling
- ha vært tilstede ved tannbehandling under generell anestesi

Pedodontisk kariesprofylakse

Kunnskapsmål

Studenten skal

- ha kjennskap til fluors fysiologi, fluorpreparater, virkningsmekanismer, bivirkninger ved kariesprofylakse hos barn
- kjenne til ernæringens betydning for kariesutvikling og hvordan riktig ernæring kan bidra til kariesprofylaksen og den generelle helse
- kjenne til munnhygienens betydning for kariesprofylaksen
- kjenne til faktorer som bidrar til en øket kariesrisiko og til høykariesaktive barn
- kjenne til fissurforsigling brukt i kariesprofylaksen

Ferdighetsmål

Studenten skal

- kunne vurdere den mest hensiktsmessige bruk av fluor til den enkelte barnepasient og legge dette frem for foreldre og barn på en mest mulig pedagogisk måte
- kunne vurdere pasientens ernæring med henblikk på fare for kariesutvikling og gi råd og veiledning om hensiktsmessig kosthold utfra tannhelse- og helsemessige forhold
- kunne vurdere en barnepasients munnhygiene og gi råd til foreldre og barn om oppnåelse av adekvat munnhygiene for å forebygge karies og periodontitt

- kunne gi en samlet vurdering av en barnepasients tannhelse og kunne foreta utvelgelsen av karies-risikopasienter, foreta de klinikkbaserte ekstratiltak for risikopasienter og høykariesaktive pasienter og oppfølging av hjemmebehandlingen

Pedodontisk kariologi

Kunnskapsmål

Studenten skal

- kjenne til de kariesetiologiske faktorer, spesielt gjeldende dem som angår barn og ungdom
- kjenne til pedodontisk kariesepidemiologi
- kjenne til de relevante metoder brukt for kariesdiagnostikk
- kjenne til prinsipper for kariesterapi og materialer brukt i kariesterapien
- kjenne til grunnlaget for og metoder for fissurforsegling og kombinasjonen fissurforsegling/kariesterapi

Ferdighetsmål

Studenten skal

- kunne bruke kariesdiagnostiske metoder og gjennomføre korrekt kariesdiagnostikk
- kunne gjennomføre diagnostiske vurderinger og kunne bruke fissurforseglingsteknikken i kariesprofylakse og kariesterapi
- kunne gjennomføre alle kliniske prosedyrer knyttet til alle former for kariesterapi hos barne- og ungdomspasienter
- kunne foreta materialvalg utfra karieslesjonenes plassering og alvorlighetsgrad

Pedodontisk endodonti i primære og i unge permanente tenner

Kunnskapsmål

Studenten skal

- kjenne til hensikt og indikasjon for partiell pulptomi i det primære og unge permanente tannsettet, relatert karies og til traumer
- kjenne de unge permanente incisivers morfologi og nekrosebehandling av disse
- kunne redegjøre for indikasjon og konsekvens av ekstraksjon av primære tenner

Ferdighetsmål

Studenten skal

- kunne diagnostisere og behandle klinisk frisk, inflammet og nekrotisk pulpa i primære tenner og i permanente tenner med ufullstendig rotutvikling
- kunne utføre intern bleking av misfargede rotfylte incisiver
- kunne vurdere prognoser for de ulike behandlinger og å utføre adekvat kontroll og oppfølging

Pedodontisk traumatologi

Kunnskapsmål

Studenten skal

- kjenne til epidemiologi og etiologi
- kunne redegjøre for hvor ofte og hvor lenge tannskader bør kontrolleres
- kunne redegjøre for behandlingsmuligheter ved tap av traumatiserte incisiver

- kunne ivareta traumepasientens økonomiske rettigheter
- kunne redegjøre for profylaktiske tiltak

Ferdighetsmål

Studenten skal

- kunne diagnostisere alle skadetyper
- kunne legge en behandlingsplan
- kunne utføre nødvendig førstehjelp
- kunne utføre adekvat kontroll av alle skadetyper
- kunne diagnostisere alle komplikasjoner så raskt som mulig
- kunne behandle de vanligste komplikasjoner

Dentale utviklingsforstyrrelser

Kunnskapsmål

Studenten skal

- kjenne til normal tannutvikling, tannfrembrudd og tannfelling
- kjenne til frembrudds- og tannfellingsavvik
- kjenne til numeriske og morfologiske avvik i det temporære og permanente tannsettet
- kjenne til avvik i tannvevenes oppbygging og sammensetning, anomalienes inndeling og de behandlingsmessige konsekvenser
- kjenne de etiologiske faktorene for tannutviklingsforstyrrelser og sammenhenger både på det lokale og det systemiske plan

Ferdighetsmål

Studenten skal

- kjenne kriteriene for å vurdere en normal tannutvikling, tannfrembrudd og tannfelling
- kunne selektene de pasienter som trenger konsultasjon/behandling hos tannlege eller medisinsk personell med spesialkompetanse, uansett type dental utviklingsforstyrrelse
- kunne diagnostisere og behandle frembrudds- og tannfellingsavvik
- kunne diagnostisere og behandle de numeriske og morfologiske avvik i det temporære og permanente tannsettet
- kunne diagnostisere, legge opp behandlingsplan og behandle pasienter med avvik i tannvevenes oppbygging og sammensetning
- kjenne lovverket for økonomiske bidrag til behandling av dentale utviklingsforstyrrelser
- kunne sette dental utviklingsforstyrrelse inn i en større systemisk sammenheng med
- bakgrunn i genetisk og/eller medisinsk etiologi

Oralmedisinske tilstander hos barn og unge

Kunnskapsmål

Studenten skal

- ha kunnskap om oralmedisinske tilstander og om orale manifestasjoner knyttet til patologiske tilstander hos barn
- ha kunnskap om generelle sykdomstilstander der orale forhold kan innvirke på sykdomsutviklingen
- ha kunnskap om forhold knyttet til generell sykdomsbehandling som kan føre til orale problemer

Ferdighetsmål

Studenten skal

- kunne diagnostisere, vurdere og eventuelt behandle de vanligste lidelser i munnhulens bløtvev

Pediatri

Kunnskapsmål

Studenten skal

- ha kjennskap til normal vekst og utvikling hos barn
- kunne redegjøre for de vanligste barnesykdommer (sykdommer i barnealderen)

Ferdighetsmål

Studenten skal

- kunne foreslå og utføre den nødvendige tannbehandling av barn med syndromer og systemiske sykdommer

Kirurgisk og periodontal behandling av barn

Kunnskapsmål

Studenten skal

- kunne beskrive indikasjonene for ekstraksjon av primære og permanente tenner hos barn, frilegging av frembrytende tenner, biopsitaking, frenulektomi av leppe- og tungebånd, og videre å beskrive indikasjonene for og henvise til oralkirurg for inngrep av mer komplisert natur
- ha kjennskap til juvenil periodontitt, og tilstander av lokal eller systemisk karakter som kan medføre periodontal sykdom hos barn

Ferdighetsmål

Studenten skal

- kunne utføre ekstraksjon av primære og permanente tenner, og videre kunne utføre enkle kirurgiske inngrep på barn
- kunne diagnostisere gingivitt hos barnepasienter, kunne finne årsaken til denne og eventuelt instruere pasienten i passende egeninnsats for å beholde et normalt periodontium
- kunne diagnostisere periodontal sykdom hos barn

Omsorgssvikt

Kunnskapsmål

Studenten skal

- ha kjennskap til de ulike former for omsorgssvikt, kjenne til de hyppigste symptomer og tegn på barnemishandling og omsorgssvikt, kjenne oppbyggingen av det hjelpeapparatet som anvendes ved mistanke om slike forhold, og kjenne til tannlegens plikt til å reagere ved tegn på mishandling og omsorgssvikt

Ferdighetsmål

Studenten skal

- kunne gjenkjenne de mest vanlige symptomer og tegn på barnemishandling og omsorgssvikt

Holdningsmål (tema 1)

Studenten skal

- kjenne ansvar for å vurdere etiske og psykologiske sider ved behandling av barn
- søke råd hos/henvise til kompetent fagperson dersom egen kompetanse ikke strekker til
- vise toleranse for barns reaksjoner ved tannbehandling
- vise forståelse for foreldres reaksjoner ved sykdom, skader og utviklingsforstyrrelser hos barn
- i det kliniske arbeidet vise at profylakse er viktigere enn terapi
- oppnå en bevisst utadrettet holdning til forebyggende arbeid
- i sin holdning vise at såvel profylakse som adekvat diagnostikk og terapi i det temporære og det permanente tannsettet er av avgjørende viktighet for oppnåelse av en optimal tannhelse i alle aldre
- sørge for at pasienter med dentale utviklingsforstyrrelser blir registrert og får en riktig diagnose
- sørge for at pasientene får kunnskap om sin tannutviklingsforstyrrelse og blir hjulpet til rette når det gjelder behandlingsmuligheter, behandlingsplan, muligheter for økonomisk bidrag og oppfølging

Atferdsfag "Rolle, profesjonalitet, kommunikasjon"

Kunnskapsmål

Studenten skal

- forstå struktureringen av en profesjonell pasientkonsultasjon, hvor både det odontologiske, medisinske, etiske og de psykososiale aspekt integreres
- ha kunnskap om emosjonelle og psykosomatiske reaksjoner og måter å takle disse på · ha kunnskap om forhold som påvirker helserelatert atferd

Ferdighetsmål

Studenten skal

- kunne mestre klinisk intervjueteknikk og gjennomføre en profesjonelt strukturert konsultasjon
- kunne informere om diagnose på en forståelig måte, tilpasset pasientens forutsetninger
- kunne meddele dårlige nyheter og takle reaksjonene
- kunne gjennomføre en dialog om behandlingsalternativer, profylakse og ansvarsfordeling på en tilfredsstillende måte

Holdningsmål

Studenten skal

- forstå betydningen av egen atferd i møtet med pasienten, og være motivert for kontinuerlig bevisstgjøring, refleksjon og korrigering
- kjenne ansvar for pasientens perspektiv, og imøtekomme behovet for informasjon, autonomi, forståelse, støtte og omsorg
- ha et reflektert forhold til tannlegens profesjonelle rolle og kompetanse

Kjeveortopedi

Kunnskapsmål

Studenten skal

- kunne vurdere indikasjon og behov for kjeveortopedisk behandling

- kunne vurdere ved hvilket utviklingsstadium malokklusjoner bør behandles
- kunne redegjøre for behandlingsprinsippene for de forskjellige malokklusjoner og mulighetene ved interdisiplinær kjeveortopedi
- kjenne organiseringen av kjeveortopedien i samfunnet

Interdisiplinær behandling og behandling som krever særskilt ekspertise

Kunnskapsmål

Studenten skal

- kjenne de behandlingsmessige muligheter det innebærer å integrere ulike typer spesialbehandling
- kjenne til hvilke arbeidsoppgaver tannleger med ulike spesialutdanninger skal kunne ta hånd om
- kjenne indikasjoner og behandlingsprinsipper for implantatforankrede kroner og broer
- kjenne behandlingsmuligheter ved multiple agnesier
- kjenne til behandling av skeletale avvik, inklusive utviklingsforstyrrelser, med kombinert kjeve- ortopedisk og kirurgisk korreksjon
- kjenne til morfologiske og funksjonelle forhold ved leppe-, kjeve-, ganespalter og behandlings- prinsippene for slike tilstander, og kunne tilpasse odontologisk rehabilitering til personer med slike tilstander
- kjenne orofasiale avvik relatert til de vanligste syndromer
- ha innsikt i når det samlede behandlingsresultat for pasienten kan forbedres ved at allmenntannlegens behandling suppleres med spesialbehandling
- ha innsikt i hode-, ansikts og kjevesmerter av særskilt natur som krever spesiell utredning
- ha innsikt i premaligne og maligne sykdommer i det orale området
- ha kjennskap til komplekse tilstander ved deltakelse under gjennomgang av kasus, diskusjon og oppsummering av behandlingsplan ved "eksperttjenesten"

Ferdighetsmål

Studenten skal selvstendig

- kunne identifisere tilstander og forandringer som krever samarbeid med spesialist eller som bør behandles av tannleger med spesialkompetanse
- henvise pasienter som har behov for spesialbehandling
- henvise pasienter som har problemer relatert til biomaterialer som benyttes i munnhulen

Holdningsmål

Studenten skal

- være opptatt av at egne pasienter får et best mulig tilbud gjennom henvisning til andre behandlere hvis nødvendig
- tilstrebe å gi optimal bistand også til pasienter med ulike sykdommer og funksjonshemninger

Alternativ medisin

Kunnskapsmål

Studenten skal

- kjenne til den pågående nomenklatur- og begrepsdiskusjon når det gjelder alternative behandlingsformer og deres relasjon til konvensjonell medisin og odontologi
- kunne redegjøre for utbredelse og betydning av alternative behandlingsformer i Norge

- ha oversikt over de viktigste alternative behandlingsformer deres anvendelsesområder og angitte virkningsmekanismer, herunder akupunktur, homøopati og urtemedisin
- kjenne til urtemedisin (fytoterapi) i historisk sammenheng og som utgangspunkt for moderne godkjente legemidler
- kjenne til anvendelse av planter som brukes ubehandlet, eller i konsentrater, avkok og essenser fra røtter, stengler, blad og frø (naturlegemidler)
- kjenne til de mest brukte naturlegemidler i Norge og deres indikasjoner, samt hvorfor de bør inngå i anamnesen (interaksjonsrisiko med konvensjonell farmakoterapi)
- kjenne til hvilken dokumentasjon Statens legemiddelkontroll krever for godkjennelse av "Naturlegemidler" og evt forskjeller i forhold til de krav som stilles ved godkjennelse av vanlige legemidler
- kjenne til generelle forskjeller og likheter mellom konvensjonelle og ukonvensjonelle behandlere når det gjelder pasienttilnærming og vitenskapelig dokumentasjon for behandlingen

Holdningsmål

Studenten skal

- akseptere og respektere ulike oppfatninger når det gjelder behandlingsalternativ
- ha en åpen og pragmatisk innstilling til ukonvensjonelle behandlinger, men samtidig være kritisk til behandlingsformer som ikke har dokumentert effekt i kontrollerte kliniske forsøk

Kjeveortopedi

Kunnskapsmål

Studenten skal

- kjenne til interdisiplinær kjeveortopedi
- kjenne til kombinasjonabehandling med ortognatisk kirurgi
- kjenne til kjeveortopedi ved traumer og tanntap
- kjenne til preprotetisk kjeveortopedi
- kjenne til leppe-, kjeve- ganespalter og ha oversikt over kraniofasiale misdannelser

Samarbeid

Kunnskapsmål

Studenten skal

- kjenne henvisningsordninger innenfor tannhelse- og helsetjenesten, og ansvarsforholdet mellom henvisende og behandlende tannlege
- kjenne innholdet i begrepet «informert samtykke»
- kjenne tannpleierens og tannlegesekretærens roller i tannhelseteamet
- kjenne faktorer som påvirker resultatet av pasientbehandling
- kjenne samarbeidsformer og ansvarsforhold mellom tannlege og tanntekniker

Ferdighetsmål

Studenten skal

- i samarbeid med tannpleierstudent ta opp journal, stille diagnose samt planlegge og utføre behandling på samarbeidspasient

- kunne samarbeide med annet tannhelsepersonell inklusive tannpleiere, tannlegesekretær og tannteknikere, med optimal utnyttelse av andres kompetanse og hensyn til ansvarsfordeling
- kunne kommunisere med pasient og øvrig tannhelse- og helsepersonell om odontologiske spørsmål og gi nødvendig opplæring
- kunne utføre behandling i et integrert samarbeid med annet odontologisk og medisinsk personell
- kunne skrive henvisning og epikrise
- kunne utføre enkle identifiseringer og aldersvurderinger

Holdningsmål

Studenten skal

- gjennom samarbeidet med tannpleierstudent utvikle gjensidig forståelse for de respektive yrkesprofesjoner som motivasjon for senere samarbeid i yrkeslivet
- kjenne ansvar for at pasienter med uvanlige eller uklare symptomer og funn henvises til kompetent instans
- vise empati med, og respekt for pasienter i alle aldre
- forholde seg til pasientens autonomi og krav på integritet på en profesjonell måte

Rettsodontologi

Kunnskapsmål

Studenten skal

- kjenne tannlegens strafferettslige ansvar og forpliktelser etter straffeloven, lov om helsepersonell, kvakksalverloven, lov om legemidler og gifter, lov om helsemessig beredskap, lov om arbeidervern og arbeidsmiljø og lov om regnskapsplikt
- kjenne tannlegens sivilrettslige ansvar og forpliktelser i forhold til pasientens rettigheter og muligheter til å klage på behandling
- kjenne tannlegens sivilrettslige ansvar og forpliktelser i forhold til lov om skadeserstatning
- kjenne tannlegens sivilrettslige ansvar og forpliktelser i forhold til erstatningsansvar og ansvarsforsikring
- kjenne tannlegens sivilrettslige ansvar og forpliktelser i forhold til hva tannlegen kan bli ansvarlig for
- kjenne tannlegens sivilrettslige ansvar og forpliktelser i forhold til kvalitetssikringsprosedyrer og krav til dokumentasjon
- kjenne pasientens rett til økonomisk støtte til tannbehandling etter ulykker og vold fra offentlige støtteordninger og private forsikringsordninger

Ferdighetsmål

Studenten skal

- kunne dokumentere sin pasientbehandling etter gjeldende lover og regler
- kunne svare fyllestgjørende på en klage på ens tannbehandling
- kunne sette opp egne kvalitetssikringsprosedyrer
- kunne skrive søknader om støtte til tannbehandlingen

Holdningsmål

Studenten skal

- følge lover og regler

- følge sine kvalitetssikringsprosedyrer

Odontologi og samfunn

Kunnskapsmål

Studenten skal

- kunne gjennomføre en beskrivelse og analyse av generelle prinsipper for norsk helse- og tannhelsetjeneste
- kunne beskrive den orale helse i den norske befolkning etter de mest brukte epidemiologiske indikatorer
- kjenne til noen sentrale epidemiologiske grunnbegreper og kunne beskrive etterspørselen og forbruket av tannhelsetjenester i befolkningen etter de mest anvendte demografiske kategorier
- kunne beskrive generelle trekk ved sammenhengen mellom tilbud og etterspørsel av helsetjenester
- kunne beskrive bruken av ulike strategier i det helsefremmende og sykdomsforebyggende arbeid
- kjenne helselovgivningen, prinsipper for honorering, folketrygdens regelverk samt private forsikringsordninger for tannbehandling
- kunne integrere den yrkesetiske kodeks i behandlingsplanleggingen
- kjenne henvisningsordninger innenfor helsetjenesten, og ansvarsforholdet mellom henvisende og behandlende tannlege
- kunne formidle odontologisk kunnskap
- kunne anvende folketrygdens regelverk til beste for sine pasienter
- kunne planlegge og iverksette profylakseprogrammer på individ- og gruppenivå

Ferdighetsmål

Studenten skal selvstendig

- kunne utvikle motivasjon og ansvar for å delta i utviklingen av en samlet tannhelsetjeneste med god tilgjengelighet

Holdningsmål

Studenten skal

- være seg bevisst forholdet mellom innsatsen for den enkelte pasient og ansvaret for den generelle tannhelsen hos befolkningen og foreta en hensiktsmessig prioritering
- utvikle motivasjon og ansvar for i yrkesrollen å delta i utviklingen av en samlet tannhelsetjeneste med god tilgjengelighet
- ha positiv holdning til å utvikle kvaliteten på pasientbehandling og av det kliniske miljø
- gjennomføre egen virksomhet i tråd med yrkesetiske normer, og medvirke til at en yrkesetisk standard opprettholdes/utvikles innen profesjonen
- medvirke aktivt i informasjons og profylaksetiltak

Kjeveortopedi

Kunnskapsmål

Studenten skal

- kjenne til kjeveortopediens organisering
- kjenne til normalitetsbegrepet, kjeveortopedi som helsetjeneste malokklusjonenes epidemiologi

6. PRAKSISSTUDIER OG ANNEN EKSTERN UNDERVISNINGSAKTIVITET

En av de sentrale målsettingene i studieplanen "Oslo '96" er å legge tilrette for at studentene så tidlig som mulig kommer i kontakt med den yrkesrollen de skal inn i etter endt utdanning. Et tiltak for å oppnå denne målsettingen er å eksponere studentene for praksisfeltet utenfor fakultetet. Det er lagt inn praksisperioder i begynnelsen og slutten av studiet.

Det blir også gitt undervisning ved universitetssykehus og andre somatiske helseinstitusjoner i flere bolker gjennom studiet. Denne undervisningen er dels knyttet til målet om å gi fremtidens odontologer en bredere generell-medisinske plattform, dels er det undervisning innen spesielle fagområder som leger og tannleger samarbeider om.

Praksisstudiet i 1. semester

Praksisstudiet er en viktig del av emneblokken *individ og kommunikasjon*. Mens medisinstudentene er ute i praksis hos en allmennpraktiserende lege er odontologistudentene plassert i en tannlegepraksis i den offentlige tannhelsetjeneste. Hovedmålet for denne tidlige pasientkontakten er å gi et innblikk i hvorledes det er å være tannlege, å være pasient og i det å samtale med pasienter. Det er satt opp 4 delmål. Praksisstudiet i 1. semester skal:

- inspirere til en bevisst holdning til tannlegerollen, samt gi studentene gode rollemodeller tidlig i studietiden
- gi innsikt i tannlege-pasientforholdet og betydningen av kommunikasjon i klinisk virksomhet
- utvikle forståelse for pasientenes situasjon i tannlege-pasientforholdet
- forsterke motivasjonen for læring og bidra til forståelse for basalfagenes relevans for klinisk virksomhet

I tillegg skal praksisbesøkene gi innblikk i tannlegekontoret og dets organisering, utvikle kommunikasjonsferdigheter hos studentene og introdusere kliniske undersøkelsesteknikker.

Praksisstudiet i 1. semester består av 4 økter á en halv dag fordelt over noen uker i siste halvdel av semesteret.

Praksisstudiet i 2. Semester

I 2. semester tas det sikte på å gi begynnerstudentene innsikt i den kliniske hverdag som vil møte dem senere i studiet. Dette skjer ved at studentene i hospiterer ved fakultetets egne klinikker. De får følge viderekomne studenter på klinikkene og observere under pasientbehandlingen. De blir også introdusert til rutiner knyttet til den kliniske aktiviteten ved Institutt for klinisk odontologi. Praksisstudiet i 2. semester går over 2 halve dager, første gang tidlig i semesteret og annen gang noe senere. Praksisstudiene er obligatoriske.

Praksisstudiet i 10. Semester

På dette tidspunkt i studiet har studentene nådd et kompetansenivå som i henhold til lov om helsepersonell, gir dem rett til selv å behandle pasienter under en autorisert tannleges overordnede ansvar.

Overordnet mål for praksisstudiet i 10. semester er å forberede odontologistudenter på yrkeslivet og lette omstillingen fra å være student til å praktisere som tannlege. Gjennom undervisningen i kliniske fag og samfunnsodontologi, samt gjennom erfaringer, observasjoner og samtaler under praksisstudiet skal studentene få økt forståelse for hvordan tannhelsetjenesten er organisert og fungerer i praksis, samt for de problemstillinger pasienter og ulike typer tannhelsepersonell kan stå overfor.

Studenten skal gjennom praksisstudiet styrke integreringen mellom teori og praksis, og derved forbedre sine forutsetninger for læring, forståelse og utvikling av holdninger i fremtidig utøvelse av yrket.

Studenten skal skaffe seg kunnskap om tannhelsetjenestens organisering og finansiering. Studenten skal skaffe seg forståelse for hvordan rammebetingelsene henger sammen med planlegging, gjennomføring og evaluering av orale helsetjenester.

Det foreligger også noen fagspesifikke læringsmål, som i noen grad kan variere mellom kullene avhengig av aktuell fagdebatt eller andre faglige forhold.

Studentene følger ordinær arbeidstid på praksisstedene.

Studentene må ha bestått alle *eksamener* t.o.m. studiets 8. semester, samt fått godkjent den kliniske undervisningen i 9. semester.

Forberedelser til praksisstudiet foregår for en stor del gjennom den ordinære undervisningen. Seksjon for Samfunnsodontologi står ansvarlig for koordineringen av den faglige forankringen av praksisstudiet og viderebringer aktuelle faglige problemstillinger fra fagmiljøene ved fakultetet. Praksisperioden er på 5 undervisningsuker og 1 temauke i forkant, dvs. totalt på 6 uker som er lagt til de 6 første semesterukene av 10. semester.

Propedevtisk kurs i undersøkelsesmetodikk i 3. Semester

Kurset foregår over 7 undervisningsseanser á 2,5 timer. I 6 av disse øktene er studentgruppene rene odontologigrupper. Den siste økten, "barnets dag", er felles for medisins-, ernærings- og odontologistudenter. Hensikten med adskillelsen av studentgruppene i dette fellessemesteret er at det muliggjør å fokusere det faglige innholdet på pasientgrupper/kasus som for hver enkelt gruppe er relevant for senere yrkesutøvelse. Propedevtikkurset i 3. semester skal således bidra både til økt generell-medisinsk forståelse hos tannlegestudenten og tidlig identifisering med yrkesrollen.

Undervisning ved øre-nese-halsavdeling i 7. semester

Over en 3 ukers periode i 7. semester har studentene økter ved en øre-nese-halsavdeling (pt. Rikshospitalet). Her undervises de av både oralkirurger fra Det odontologiske fakultet og av leger tilknyttet sykehuset. Dette er undervisning innen et spesialfelt som er av særlig betydning for en tannlege som skal være ekspert på "munnhulen og omliggende regioner".

Ekstern tjeneste i forbindelse med eldretannpleie

I forbindelse med den kliniske undervisningen i fagområdet gerodontologi har studentene økt i små grupper ved en eldreinstitusjon utenfor fakultetet. For tiden har fakultetet en avtale med to slike institusjoner under Oslo kommune. Disse institusjonene har egne behandlingsenheter for tannbehandling da beboerne ikke har mulighet for oppsøke fakultetets klinikker. Hver student skal ha minst to økter hver, og undervisningen er fordelt over 8-10. semester.

7. PROSJEKTOPPGAVE

Prosjektoppgaven er å betrakte som en læringsoppgave der selve arbeidsprosessen er sentral, inklusive dialogen mellom veileder og student, og studentene seg i mellom. Arbeidet med prosjektoppgaven skal utvikle studentenes evne til kritisk tenkning og lesing, selvstendighet, evne til samarbeid og kommunikasjon, evne til skriftlig og muntlig formidling, evne og lyst til faglig fordypning og nysgjerrighet som grunnlag for livslang læring. Prosjektoppgaven kan være basert på en litteraturstudie, laboratoriearbeid, klinisk pasientbehandling, evaluering av behandlingsresultat, diagnostikk eller etiologi/bivirknings-problematikk.

Oppgaven er ikke gjenstand for sensurering med karakterfastsetting, men skal godkjennes som en del av den obligatoriske undervisningen.

Overordnet mål med prosjektoppgaven er den skal bidra til at fakultetet utdanner tannleger som har en kritisk og reflektert holdning til faget, og som er i stand til å formidle både egne og andres undersøkelser på en faglig korrekt og forståelig måte. Det er videre et mål med prosjektoppgaven å introdusere studentene til forskning og til fakultetets forskningsmiljøer, og således hjelpe de studentene som måtte være interessert i dette i gang med en forskerkarriere. Prosjektoppgaven vil inngå som et naturlig element i studentenes "mappe", uansett hvilken variant av portefølje (-evaluering) fakultetet måtte komme til å introdusere

Prosjektoppgaven er normert til 13 undervisningsukers arbeidsomfang, som fremkommer ved at ca. 50 studiedager fra 8-10 semester er satt av for studentenes arbeid med oppgaven. I tillegg til dette er tilsammen 3 uker, fordelt over de samme semestrene, direkte knyttet til arbeidet med oppgaven. Prosjektoppgaven oppfyller således minimumskravet til det selvstendige arbeidet i henhold til forskrift til krav om mastergrad av 2. juli 2002 § 6.

Studentene velger prosjektoppgave i 8. semester. De fleste studenter skriver oppgaven i grupper av 2 eller 3, men det er også anledning til å skrive alene. Studentene blir tilknyttet en veileder og det er utarbeidet en norm om krav til veiledning. Ved innlevering i 10. semester presenterer et utvalg av studenter på kullet sine oppgaver for studentene i 8. semester. Det er innført en egen incentiv-pris for beste presentasjon.

8. INTERNASJONALISERING (UTVEKSLING M.M.)

Internasjonaliseringstiltak i mastergradsprogrammet i odontologi er først og fremst representert ved de utvekslingsavtaler fakultetet har inngått under Sokrates/Erasmus-programmet. Utveksling innen odontologi er første rekke relevant i de kliniske faser av studiet, da de mest interessante ulikheter i utdanningsregimene innen Europa er et resultat av ulike behov i de respektive samfunn for tannhelsetjenester. Fakultetets utvekslingsopplegg er derfor knyttet til 8. og 9. semester.

Uttevkslingsperiodene innen odontologi er relativt korte, dvs. 3 måneder. Dette skyldes at studentene er underlagt strenge mengde- og kvalitetskrav i den kliniske fasen, og et lengre fravær ville derfor kunne føre til forsinket progresjon. Denne problemstillingen deles av alle odontologiske læresteder i Europa.

Fakultetet bestreber seg på å ha utvevkslingsavtaler med læresteder i de fleste større europeiske land, og også ha en geografisk god spredning på utplasseringsstedene. Fakultetet er også avhengig av til en hver tid å ha avtaler om utvevksling i både vår- og høstsemestrene, for å kunne gi et fullverdig tilbud til hele studentmassen. Det er fakultetets erfaring at utvevkslingsavtaler må evalueres kontinuerlig og at det vil være en viss endring i porteføljen av avtaler over tid.

Forelesninger kan gis på engelsk når der er innreisende Erasmus-studenter tilstede. Hittil har dette foregått etter avtale med den enkelte lærer. Fakultetet planlegger imidlertid å legge til rette for at en større del av undervisningen kan foregå på engelsk. Fakultetets studieutvalg har i tråd med dette vedtatt at PBL-undervisningen i 8 og 9. semester skal kunne foregå både på norsk og engelsk.

9. SÆRLIGE FORHOLD TILKNYTTET STUDIEPROGRAMMET, i medhold av forskrift for studiene og om avleggelse av eksamener ved Universitetet i Oslo § 3.3.4

Forskriften for studiene og om avleggelse av eksamener ved Universitetet i Oslo, vedtatt i forbindelse med innføring av Kvalitetsreformen, pålegger fakulteter med 5- og 6-årige studieprogrammer å nedfelle i programplanen forhold som er spesielle for disse studiene. Profesjonsutdanningene i medisin og odontologi har en del bestemmelser knyttet til for eksempel obligatorisk fremmøte, studieprogresjonen og innpasning som allmennfakultetene normalt ikke har. Slike særlige bestemmelser skal være samlet i programplanen og således være allment kjent for studenter og ansatte.

Om fellesemner for flere studieprogram

De 3 ½ første semestrene av mastergradsprogrammet i odontologi ved Universitetet i Oslo er felles med medisin- og ernæringsstudiene. Dette innebærer at emnene ODSEM1, ODSEM2, ODSEM3 og ODSEM4a er såkalte fellesemner. I praksis betyr dette at en student som har fullført og fått godkjent eksempelvis ODSEM1 dermed også har godkjent MEDSEM1 eller ERNSEM1. Dette innebærer imidlertid ikke at studentene fritt kan veksle mellom studieprogrammene og fakultetene har egne overgangsregler som er beskrevet annet sted i dette kapitlet. Tilsvarende innebærer dette at en student som mister studieretten på ett av disse programmene automatisk også mister studieretten på de andre to. Denne bestemmelsen er knyttet tap av studierett etter ”3- gangers regelen”, ikke tap av studierett etter andre bestemmelser som for eksempel forsinkelse i studiet.

Om opptak underveis i studiet

Søknader om opptak underveis i studiet vurderes individuelt. Det legges vekt på at søkerne har gjennomført og fått godkjent deler av en utdanning ved et annet lærested som anses ekvivalent med den utdanningen som gis ved vårt fakultet. Tidligere avlagt utdanning må være dokumentert. Det gis ikke innpasning tidligere enn i 3. semester og ikke senere enn i 7. semester. Det tas forbehold om at søker kan bli pålagt å ta ekstra undervisning dersom det påvises avvik mellom utdanningsplanen ved tidligere studiested og fakultetets. Vedtak om innpasning fortutsetter at det er ledig studieplass på det aktuelle kullet. Ledig plass defineres p.t. som 36 studenter eller færre, men dette tallet vil bli justert dersom opptaksrammene endres.

Det gjelder spesielle regler for innpasning mellom medisin-, ernærings- og odontologistudiene ved Universitetet i Oslo. Studenter som ønsker å bytte mellom disse studiene må søke nytt opptak gjennom Samordna Opptak. Ved tilsagn om opptak må studenten i utgangspunktet begynne på det kull vedkommende har fått opptak til, dvs. vente på at dette kullet når det tidspunkt i studiet søkeren selv er på.

Om mulighet for andre enn programmets studenter til å delta i undervisningen

Ved Det odontologiske fakultet må man ha studierett til studieprogrammene for å kunne følge undervisningen, med unntak av forelesninger som er offentlige i henhold til universitetsloven.

Om mulighetene for tilrettelagt undervisning

Fakultetet har mulighet for å tilpasse undervisningen kun i den utstrekning behovet for tilrettelegging er forenelig med senere yrkesutøvelse. Dette innebærer f.eks at studenter med kroniske lidelser som vil vanskeliggjøre senere virke som tannpleier eller tannlege, vil bli forsøkt veiledet over i annen utdanning.

Om mulighetene for permisjon

Fakultetet innvilger normalt permisjon fra studiene innenfor 1 år. Søknad om permisjon må være begrunnet. Permisjon utover ett år vil mer unntaksvis kunne bli innvilget, men kan medføre at studenten må ta deler av studiet om igjen. Lengre permisjoner etter at den kliniske delen av studiet er startet er ikke ønskelig. Søknad om permisjon må foreligge senest 1 måned før permisjonen skal inntres.

Om obligatorisk undervisning, herunder krav til fremmøte

Hvilken undervisning som er obligatorisk varierer og fremgår av undervisningsplanen for det enkelte semester.

Introduksjonsmøtet ved oppstart i 1. semester er obligatorisk og manglende fremmøte fører til at man mister studieplassen.

PBL-undervisningen er obligatorisk gjennom hele studiet og det praktiseres en prosentregel (20 %) for maksimalt tillatt fravær i ett semester. Underkjenning av PBL-undervisningen medfører at man ikke får fremstille seg til eksamen og at man blir overflyttet til neste kull.

I fellessemestrene er PBL-undervisningen og enkelte kurs obligatorisk.

I de kliniske semestrene (5-10) er også annen undervisning (seminarer, kurs, klinikk) obligatorisk. Det praktiseres også her en prosentregel for maksimalt tillatt fravær.

Praksisstudiene er obligatorisk (*prosentregel ?*)

Om praksis

Det er praksis utenfor fakultetet i 1. semester og 10. semester. I 2 semester hospiterer studentene sammen med viderekomne studenter ved fakultetets egne klinikker. I 3. semester, 7. semester og i 10. semester er det sykehustjeneste ved ett eller flere av universitetssykehusene i Oslo/omegn.

Se for øvrig en nærmere beskrivelse av denne aktiviteten under kapittel 6.

Om studieprogresjon

En student blir ikke meldt opp til eksamen i ett semester før alle eksamener foregående semestre er bestått.

Studenter som ikke består eksamen(er) i et semester må gjenta tidligere godkjent obligatorisk undervisning i semesteret. Unntatt er PBL-undervisningen, samt undervisningen på sykehus i fellessemestrene.

Examen philosophicum må være avlagt før man begynner i 5. semester. Studenten kommer ikke videre før eksamen er avlagt og bestått.

En student som ikke har bestått eksamen i ett semester senest tredje semester etter at studenten begynte i semesteret, mister studieretten ved fakultetet. Dersom manglende eksamen, evnt. manglende godkjent undervisning skyldes sykdom som er dokumentert med legeattest innen gitte frister, kan studenten etter søknad gå opp til eksamen i fjerde semester etter at studenten begynte i semesteret. En student som blir mer enn fire semester forsinket mister studieretten ved fakultetet.

Studenter som er fire semester forsinket etter eksamen i 9. semester, og som ikke består eksamen i 10. semester kan etter søknad gå opp til ny eksamen i 10. semester i semesteret etter ordinært eksamenssemester. Det samme gjelder studenter som har gyldig forfall til ordinær eksamen og utsatt prøve i 10. semester.

Ved en eventuell felles anbefaling i Europa om en ytre tillatt maksimal tidsramme (7 år), vil fakultetet arbeide for å få en slik bestemmelse inn i sitt regelverk.

Studenter som har mistet sin studierett etter disse bestemmelsene, kan ikke få nytt opptak på fakultetet.

Om tilrettelegging ved eksamen

Eksamen holdes ordinært på norsk. Fakultetet kan gjøre unntak for utvekslingsstudenter som avlegger eksamen ved fakultetet. Tilrettelegging er kun mulig i den utstrekning behovet er forenelig med senere yrkesutøvelse.

Sykdom under eksamen må dokumenteres med legeattest utstedt senest eksamensdagen, og den må leveres fakultetet innen 3 dager.

Fakultetet kan gjøre unntak fra regelen om offentlig muntlig eksamen og prøver i det enkelte tilfelle etter ønske fra vedkommende eksamenskandidat, når tungtveiende hensyn taler for det.

Om hjelpemidler til eksamen/avsluttende vurdering med og uten tilsyn

Semesterstyret fastsetter for den enkelte eksamen hvilke hjelpemidler som er tillatt. Dette står i semesterboken. Ordbøker uten ordforklaringer er tillatt ved alle skriftlige eksamener.

Om eksamensmelding

Studenter (med studierett) ved fakultetet blir automatisk oppmeldt til alle eksamener i løpet av studiet. Dersom eksamensmelding ønskes annullert, må søknad med legeerklæring eller liknende dokumentasjon leveres til fakultetet minst fire uker før eksamen.

Om antall forsøk til eksamen

En student kan ikke gå opp til samme fag- eller emneeksamen mer enn tre ganger. Fakultetet kan i særlige tilfeller dispensere fra denne bestemmelsen.

Ved det odontologiske fakultet kan en student bare unntaksvis påregne å få gå opp til eksamen en fjerde gang. Det må søkes særskilt og ved vurderingen legges det vekt på følgende to vurderingsmomenter: a. For det første må søknaden være begrunnet i konkrete forhold og være dokumentert med en legeerklæring e.l. uttalelse b. For det andre må søkeren sannsynliggjøre at årsaksforholdet som har ledet til tidligere "ikke bestått" er tilbakelagt. Det siste momentet kan f.eks. underbygges ved en friskmelding fra lege.

Ikke møtt til eksamen uten gyldig grunn regnes som tellende forsøk.

En student som har levert besvarelse, kan ikke unndra seg sensur.

Adgang til ny eksamen, utsatt eksamen og eventuell ekstraordinær eksamen

Det avholdes en ordinær eksamen hvert semester. Studenter med gyldig forfall til ordinær eksamen kan fremstille seg til utsatt prøve. Studenter som har fått "ikke bestått" til ordinær eksamen fremstiller seg til ny prøve samtidig med at det arrangeres utsatt prøve.

Ny/utsatt prøve i høstsemesteret arrangeres innen 10 dager etter sensurfall. Ny/utsatt prøve i vårsemesteret arrangeres ved studiestart for påfølgende høstsemester. Det arrangeres kun en ny/utsatt prøve hvert semester.

10. OM AUTORISASJON

Under forutsetning av at forskrift blir gitt med hjemmel i Lov av 2. juli 1999 nr 64 om helsepersonell m. v. skal Det odontologiske fakultet selv tildele autorisasjon for studenter som oppnår mastergrad i odontologi eller bachelorgrad i tannpleie.

Tannleger som utdannes i Norge omfattes av EU-direktivet om autorisasjon og godkjenning av helsepersonell innen EU/EØS-området. En tannlege med norsk autorisasjon er automatisk godkjent innen ethvert EU- eller EFTA-land.