

## **Spesifikke læringsmål for 3. semester:**

Detaljerte fagintegrerte læringsutbyttebeskrivelser er gitt for hver blokk i semesteret:

1. Blokk 1, Signalveier: nevroendokrinologi side 2
2. Blokk 2, Blod, immunologi, mikrobiologi og generell patologi side 4
3. Blokk 3, Sirkulasjon og nyrefysiologi side 7
4. Blokk 4, Respirasjon og syre-baseregulering side 11

# 1. Signalveier: nevro-endokrinologi

## Kunnskap

Ved fullført blokk 1 i 3. semester skal studenten kunne

### *Om nervesystemet*

- 1.1. Identifisere og navngi sentralnervesystemets hovedavsnitt (telencephalon, diencephalon, mesencephalon, metencephalon, medulla oblongata, medulla spinalis) og beskrive nervesystemets grunnleggende oppbygning.
- 1.2. Identifisere ulike deler av medulla spinalis makroskopisk og mikroskopisk i tverrsnitt.
- 1.3. Beskrive sentrale avsnitt av det autonome nervesystemet (hypothalamus, hypofyse, medulla oblongata).
- 1.4. Beskrive det anatomiske grunnlag for samspillet mellom hypothalamus og hypofysen, samt kjenne til hypothalamiske og circumventriculære kjerner som er viktige for osmoregulering.
- 1.5. Beskrive oppbygningen av perifere nerver og identifisere celletyper og fibre i spinalganglion.
- 1.6. Beskrive og navngi hovedtrekk av det perifere nervesystemets makro- og mikroskopiske anatomi, med særskilt fokus på sympatiske og parasympatiske deler av det perifere autonome nervesystemet.
- 1.7. Beskrive hovedgrupper av viscerale reseptorer (inkludert kjemo-, baro-, osmoreseptorer).
- 1.8. Angi generelle funksjonelle trekk ved det autonome nervesystem, inkl. sammenlikning med hormonsystemet (reaksjonstider, mm), samt gjøre rede for detaljerte trekk i det perifere autonome nervesystems funksjon.
- 1.9. I oversiktsform beskrive den autonome regulering av målorganer, og angi hovedtrekk for overordnet sentralnervøse regulering av det autonome nervesystem.
- 1.10. Forklare autonome synapser/effektorforbindelser, med kjemisk transmisjon, reseptortyper, signalmekanismer, og hvordan disse kan påvirkes med farmakologisk intervensjon:
  - i pre- og postganglionære nevroner
  - transmitterfrigjøring: kolinerge og noradrenerge terminaler
  - reseptortyper: nikotinerge, muskarinerge, adrenerge ( $\alpha(1,2)$ ,  $\beta(1,2)$ )
  - postsynaptiske signalmekanismer

### *Om utvalgte endokrine organer*

- 1.11. Angi den histologiske oppbygningen av hypofyse, binyrer og thyreoidea.
- 1.12. Beskrive i oversiktsform de viktigste funksjoner av disse endokrine kjertlene med deres hormoner og målorganer.
- 1.13. Beskrive syntese, frigjøring (med regulering), virkningsmekanismer og oppgaver i kroppen for følgende hormoner:
  - adrenalin
  - veksthormon (GH)
  - ADH og oxytocin
  - ACTH, glukokortikoider og mineralocorticoider
  - TSH og thyroxin/triiodothyronin
- 1.14. Kjenne til symptomer, patogenese og organforandringer ved funksjonsforstyrrelser (hyperfunksjon/hypofunksjon), betennelse og tumorutvikling i hypofyse, binyre og glandula thyreoidea.
- 1.15. Kjenne til overordnede prinsipper for farmakologisk behandling ved ulike endokrine tilstander.

### **Ferdigheter**

Ved fullført blokk 1 i 3. semester skal studenten kunne

- 1.16. Utføre systematisk lysmikroskopisk analyse av normale histologiske preparater (vevsdiagnostikk, inkludert preparater studert i forbindelse med histologikurs i 2. semester) spesifikk organdiagnostikk av preparater fra nervesystemet og endokrine organer som undervist i blokk 1.
- 1.17. Identifisere og navngi makroanatomiske landemerker og strukturer på dissekerte preparater av hjerne, ryggmarg, spinalnerver og det perifere autonome nervesystem (grensestreng og n. vagus).

### **Kompetanse**

Ved fullført blokk 1 i 3. semester skal studenten kunne forstå og bidra til diskusjon av sammenhenger mellom normal struktur og funksjon av endokrine organer og autonome signalveier, og videre kunne utnytte dette som grunnlag for å forstå organforandringer, symptomer, kliniske funn og behandlingsprinsipper for sykdomstilstander som berører disse organene.

## 2. Blod, immunologi, mikrobiologi og generell patologi

### Kunnskap

Ved fullført blokk 2 i 3. semester skal studenten kunne

#### *Om blod og bloddannende organer*

- 2.1. Identifisere erythrocytter, ulike typer leukocyter og trombocytter i blodutstryk, samt forstadier til disse cellene i benmargen.
- 2.2. Gjøre rede for dannelse, regulering, livsløp og funksjon hos blodceller.
- 2.3. Gjøre rede for hemostasen og koagulasjonssystemet.
- 2.4. Gjøre rede for det fibrinolytiske system, komplementsystemet og samspillet mellom disse.
- 2.5. Beskrive symptomer ved anemi og ved koagulasjonsforstyrrelser.
- 2.6. Gjøre rede for den makro- og mikroskopiske oppbygning til de primære lymfoide organer (beinmarg, thymus) og de sekundære lymfoide organer (lymfeknuter, milt, lymfoid vev i slimhinner).

#### *Om immunologi og immunologiske organer*

- 2.7. Gjøre rede for immunapparatets oppbygning og lymfocyttenes vandringsveier.
- 2.8. Gjøre rede for det spesifikke og uspesifikke infeksjonsforsvaret.
- 2.9. Gjøre rede for utviklingen innen B- og T-cellelinjene.
- 2.10. Gjøre rede for immunglobulinenes struktur og inndeling i klasser.
- 2.11. Gjøre rede for antigener og antigene determinanter.
- 2.12. Gjøre rede for antistoff-spesifisitet, antigen-antistoff-binding og immunglobulinklassenes ulike biologiske effektorfunksjoner.
- 2.13. Gjøre rede for komplementaktivering og beskrive konsekvenser av komplementaktivering.
- 2.14. Gjøre rede for det genetiske grunnlaget for antistoffmangfoldet.
- 2.15. Gjøre rede MHC (HLA) molekyler, antigenpresenterende celler, antigen presentasjon og T celler.
- 2.16. Angi prinsippene for aktiv og passiv vaksinasjon.
- 2.17. Forklare overordnede prinsipper for antiinflammatorisk behandling.

#### *Om mikrobiologi og mikrober*

- 2.18. Beskrive inndelingen av mikrobeverdenen og prinsippene for klassifikasjon av mikrober.
- 2.19. Beskrive den generelle morfologien til bakterier, gjærsopp og virus.
- 2.20. Beskrive generell mikrobegenetikk for bakterier og virus.
- 2.21. Beskrive biokjemiske prosesser som er typiske for prokaryote celler.
- 2.22. Gjøre rede for de viktigste interaksjoner mellom mikrobe og vert, inklusive Henle-Kochs postulater.
- 2.23. Gjøre rede for mikrobers betydning for miljøet (normalflora) i og omkring mennesker.
- 2.24. Gjøre rede for karakteristiske trekk for de viktigste mikroorganismer som angriper organer som behandles i 3. semester (Bakterier: Stafylokokker, streptokokker, Haemophilus influenzae, Escherichia coli, Neisseria meningitidis, Corynebacterium diphtheriae, Clostridium tetani, Bacteroides fragilis, Actinomyces israelii, Mycoplasma pneumoniae. Sopp: Candida albicans. Virus: HIV, influensavirus, respiratorisk syncytialvirus, rubellavirus, herpes simplexvirus, Epstein-Barr virus).
- 2.25. Beskrive og forklare tankegangen ved mikrobiologisk diagnostikk av infeksjonssykdommer.
- 2.26. Beskrive prinsippene for aerob og anaerob bakteriedyrkning på noen kunstige medier.
- 2.27. Gjøre rede for dyrking av virus i cellekultur som virusdiagnostisk metode.

- 2.28. Gjøre rede for hvordan kroppens spesifikke antistoffrespons kan brukes i diagnostikk av infeksjonssykdommer.
- 2.29. Forklare påvisning av antistoff ved hjelp av EIA (enzyme immuno assay) og agglutinasjon.
- 2.30. Gjøre rede for prøvetaking og forsendelse av sårsekret, sekret fra øvre og nedre luftveier og blodkultur.
- 2.31. Gjøre rede for noen bakterielle virulensfaktorer, som adheransefaktorer, endotoksin, cytotoxiner, kapselsubstans, biofilm og sporer
- 2.32. Forklare patogenesen ved infeksjoner med aerobe og anaerobe bakterier, sporedannende bakterier og toksinproduserende bakterier.
- 2.33. Forklare patogenesen ved infeksjoner med gjærsopp.
- 2.34. Forklare betydningen av celletropisme, cellelyse og immunrespons i patogenesen ved virusinfeksjoner.
- 2.35. Gjøre rede for virkemåte til de viktigste grupper av antibakterielle midler.
- 2.36. Gjøre rede for de viktigste resistensmekanismer mot antibakterielle midler.
- 2.37. Beskrive prinsippene for resistensbestemmelse av bakterier og hvordan resistensbestemmelse kan rapporteres og brukes i behandling av infeksjonssykdommer.
- 2.38. Gjøre rede for vanlige smitteveier og ulike smitteforebyggende tiltak.
- 2.39. Angi prinsippene for forebygging av infeksjoner ved kunstig aktiv immunisering.

*Om generell patologi (cellepatologi, betennelse og reparasjon)*

- 2.40. Redegjøre for de ulike fenomenene ved adaptasjon, celledød/celleskade og cellulær aldringsprosess.
- 2.41. Gjøre rede for akutte og kroniske inflammasjonsreaksjoner: mikro- og makroskopiske kjennetegn, årsaker, patogenese, cellulære og molekylære mekanismer og virkninger på organismen lokalt og systemisk.
- 2.42. Redegjøre for mekanismene for celleregenerasjon og proliferasjonspotensial for forskjellige celletyper og ulike former av normal og patologisk tilheling.

**Ferdigheter**

Ved fullført blokk 2 i 3. semester skal studenten kunne:

- 2.43. Foreta et anamneseopptak av pasient med anemi og med koagulasjonsforstyrrelser.
- 2.44. Utføre kapillær og venøs blodprøve.
- 2.45. Lage, farge og vurdere (diff. telle) blodutstryk.
- 2.46. Lage, farge og (mikroskopisk) vurdere mikrobiologiske preparater, inkludert oljeimmersjonsmikroskopi av blod- og benmargpreparater.
- 2.47. Utføre systematisk lysmikroskopisk analyse av normale histologiske preparater (vevsdiagnostikk, inkludert preparater studert i forbindelse med histologikurs i 2. semester) og spesifikk organdiagnostikk av preparater fra bloddannende og lymfatiske organer som undervist i blokk 2.
- 2.48. Utføre utsæd av prøvemateriale på agar-skåler for dyrking av bakterier.
- 2.49. Bruke hurtigtester for å påvise mikrober og antistoffer.
- 2.50. Tolke antistreptolysin-test.
- 2.51. Påvise streptokokk-antigen ved hurtigtest.
- 2.52. Utføre forsendelse av prøve fra sårsekret og luftveier.
- 2.53. Avlese og tolke resultatet av en resistensbestemmelse.
- 2.54. Utføre subkutan injeksjon.
- 2.55. Utføre stivkrampevaksinering ved intramuskulær injeksjon.
- 2.56. Mikroskopere Herpes simplex virus-infiserte cellekulturer.
- 2.57. Tolke Herpes simplex virus real time PCR-kurver.
- 2.58. Mikroskopere Herpes og RS-virus infiserte celler gjennom immuncytokjemi.

- 2.59. Kjenne til hvordan substratceller fremstilles for serologisk typing av HLA klasse I og klasse II antigenene (og for cytotoksisk crossmatch)
- 2.60. Avlese serologisk typing av HLA-antigenene og cytotoksisk crossmatch
- 2.61. Avlese undersøkelse for HLA-spesifikke antistoffer mot immobiliserte HLA-klasse I og -klasse II antigener på kuler
- 2.62. Mikroskopere celler dekket av objektglass
- 2.63. Gjenkjenne morfologiske trekk ved ustimulerte og mitogenstimulerte mononukleære celler
- 2.64. Sette opp standardkurve i ELISA-teknikk og avlese ukjente prøver i denne
- 2.65. Påvise biomarkør (hCG) ved immunkromatografi (hurtigtest)
- 2.66. Påvise tilstedeværelse av komplement i en hemolytisk test
- 2.67. Gjenkjenne agglutinasjon ved antistoffbinding til A- og B-antigenene på røde blodceller
- 2.68. Gjenkjenne og beskrive mikroskopiske funn ved adaptasjon, celledøde/celledød og cellulær aldring.
- 2.69. Gjenkjenne og beskrive mikroskopiske funn ved akutt og kronisk betennelse.
- 2.70. Gjenkjenne og beskrive mikroskopisk hovedtypene av vevsreparasjon.

### **Kompetanse**

Ved fullført blokk 2 i 3. semester skal studenten kunne forstå og bidra til diskusjoner av grunnleggende sammenhenger mellom immunsystemets reaksjonsmåter, mikroorganismers sykdomsfremkallende evne, patofysiologiske mekanismer, ulike former for betennelsesreaksjoner i vev og prinsipper for forebygging og behandling av infeksjonssykdommer. Studenten skal videre kunne håndtere infeksjøs materiale og utføre grunnleggende laboratorieundersøkelser for å vurdere blodverdier og påvise mikroorganismer.

### 3. Sirkulasjon og nyrefysiologi

#### Kunnskap

Ved fullført blokk 3 i 3. semester skal studenten kunne:

#### *Om brystveggen og brysthulens anatomi*

- 3.1. Orienter seg på overflaten av thorax og gjenkjenne hudens, underhudens og brystets oppbygning og identifisere de viktigste respirasjonsmusklene (intercostalmuskler, noen av skulderbuemusklene, bukmuskler).
- 3.2. Forklare thoraxveggens oppbygning, samt identifisere viktige kar, nerver og fascier.
- 3.3. Angi hvorledes mediastium avgrenses og inndeles, samt identifisere strukturer (årer, nerver, luftveier, spiserør) i de ulike avsnitt av mediastinum.
- 3.4. Orienter seg i thoraxhulen, forklare pleurahulens omfang, angi lungenes begrensninger og lungelappenes projeksjon på overflaten av thorax.
- 3.5. Identifisere lungelapper og flater på preparater samt identifisere strukturer i lungeroten.
- 3.6. Identifisere palpable anatomiske landemerker, påvise anatomiske referanselinjer og benytte disse til å orientere seg på overflaten av thorax.

#### *Om hjertets og sirkulasjonssystemets konstruksjon og funksjon*

- 3.7. Gjøre rede for hjertets beliggenhet og de ulike deler av hjertet *in situ* i perikardhulen, samt angi projeksjoner av hjertet og hjertets ulike deler til kroppsoverflaten.
- 3.8. Identifisere og navngi hjertets årer, klaffer og de ulike deler av hjertet på uttatt / oppklippet preparat og i snittflater.
- 3.9. Identifisere, navngi og beskrive hjertemuskulaturens og ledningssystemets mikroskopiske struktur.
- 3.10. Gjøre rede for hovedprinsippene i hjertemuskulaturens kontraksjons- og elektrofysiologi, samt beskrive hvordan et normalt EKG oppstår.
- 3.11. Forklare de to hjertehalvdelerens egenskaper og funksjoner som mekaniske pumper (kontraktilitetsbegrepet, Starlings hjertelov m.m.), samt forklare virkemekanismen for medikamenter som virker på hjertet.
- 3.12. Gjøre rede for hjertets (sympatiske og parasympatiske) nerveforsyning og forklare hvorledes hjertets funksjon reguleres.
- 3.13. Beskrive grunntrekkene i åreveggenes oppbygging og egenskaper, samt grunntrekkene i oppbygningen av det store og lille kretsløpet, inklusive beliggenheten til de store arteriene og venene i thorax, de topografiske relasjonene mellom hjertet, de store karene, trachea med bronkier, nerver, thymus og oesophagus.
- 3.14. Forklare hva anastomoser og kollateraler er og hvilken funksjon de har.
- 3.15. Beskrive de ulike lagene i veggen i aorta, arterier, arterioler, kapillærer, venyler og vener.
- 3.16. Angi mekanismene for opprettholdelsen av væskebalansen over karveggen (Starlingbalansen), for lymfesystemets oppbygging og funksjon i å drenere vevsvæske og opprettholde væskebalansen over karveggen.
- 3.17. Gjøre rede for innervasjon av karene (sympaticus) og forklare hvordan nitrogenmonoksyd og andre lokale faktorer påvirker kartensjonen.
- 3.18. Forklare de fysiske lover som bestemmer blodstrøm i de store blodårer i en menneskeorganisme som oppholder seg i et tyngdefelt (Bernoullis og Poisseuilles lover).

*Om lymfeårenes konstruksjon og funksjon:*

- 3.19. Gjøre rede for regulering av gjennomblødning (hyperemi vs. iskemi) og spesielle forhold som bestemmer gjennomblødningsmønsteret og dets variasjoner i skjelettmuskulatur, hjertemuskulatur, hud, hjerne, nyre, lunger.
- 3.20. Gjøre rede for prinsippene for lymfedrenasje.
- 3.21. Beskrive lymfekarenes mikroskopiske oppbygging, angi beliggenheten av og dreناسjeområdet for de store lymfekar (ductus thoracicus, ductus lymphaticus dexter) og viktige sentrale grupper av lymfeknuter (aksillære, cervicale, inguinale, mediastinale og tracheobronchiale).
- 3.22. Gjøre rede for lymfeåresystemets rolle og funksjoner i transport og filtrasjon av vevsvæske og oppløste stoffer og dets spesielle rolle i opprettholdelsen av væskebalansen mellom blodbanen og vevene.
- 3.23. Angi organer uten lymfedrenasje.

*Om kretsløpsregulering:*

- 3.24. Forklare det autonome nervesystems regulering av blodtrykket, inklusivt sentralnervøs påvirkning, med henblikk på funksjonen til hjertet, blodårer og nyrer.
- 3.25. Gjøre rede for struktur, beliggenhet og funksjon til baro- og volumreseptorer.
- 3.26. Forklare overordnede mekanismer for kort- og langtidskontroll av blodtrykket og angi de underliggende mekanismer for medikamentell behandling av hypertensjon.
- 3.27. Forklare nyrenes rolle i reguleringen av blodtrykk og kroppens Na<sup>+</sup>- og væskebalanse.
- 3.28. Gjøre rede for ulike typer reseptorer, reflekser og hormoner som deltar i blodtrykksreguleringen (inkl. regulering av blodvolumet), samt prinsipielle virkningssteder for medikamentell terapi ved sjokk og hypertensjon.
- 3.29. Utlede hendelsesforløp og reguleringsmekanismer i forbindelse med fysisk aktivitet, blodtap, dehydrering, besvimelse og ulike typer sjokk.

*Om funksjonsforstyrrelser og sykdommer i hjertet og sirkulasjonssystemet*

- 3.30. Redegjøre for de patologiske prosessene ved ødem, hyperemi, blødning, trombose, emboli, infarkt, sjokk og aterosklerose samt følgene av disse tilstander.
- 3.31. Beskrive hovedtrekk i utvikling og forløp og karakterisere de viktigste kjennetegn ved hypertensjon, hjertesvikt, kardiogent sjokk, hjerteinfarkt og atrieflimmer.
- 3.32. Angi hovedtrekkene i utviklingen av og følgene av aterosklerose, trombose, emboli og infarkter
- 3.33. Beskrive prinsippene for antitrombotisk og fibrinolytisk behandling.
- 3.34. Beskrive overordnede prinsipper for virkemåten av medikamenter som virker mot myokardiskemi.

*Om nyrenes oppbygning og funksjon*

- 3.35. Beskrive nyrenes mikroskopiske og makroskopiske oppbygging, inkludert organets blodforsyning og innervasjon.
- 3.36. Beskrive nefronets oppbygning (på lysmikroskopisk og elektronmikroskopisk nivå) og dets blodforsyning.
- 3.37. Gjøre rede for prinsippet for dannelsen av ultrafiltrat i glomerulus og hvordan denne kan måles ved inulin- og kreatininclearance.
- 3.38. Gjøre rede for mekanismene for modifikasjon av filtratet under passasje gjennom tubulus.
- 3.39. Gjøre rede for mekanismene for regulering av blodgjennomstrømming og ultrafiltrasjon i glomeruli.
- 3.40. Gjøre rede for måling av renal plasma flow ved paraaminohippurat (PAH) clearance.



- 3.41. Beskrive prinsippene for nyrenes konsentrering og fortykning av urin, herunder virkningen av ADH.
- 3.42. Gjøre rede for begrepene filtrasjonsfraksjon og clearance.
- 3.43. Beskrive tubulærfunksjon og transport av elektrolytter og vann.
- 3.44. Gjøre rede for prinsippene for virkningen av diuretika.

*Om klinisk undersøkelse av hjertet og sirkulasjonssystemet:*

- 3.45. Angi hvilken informasjon slike undersøkelser gir (f.eks om klaffefeil og atrieflimmer).
- 3.46. Kommunisere med pasienter på en slik måte at man får avklart:
  - årsaken til kontakten med legen (symptomer, plager)
  - bekymringer og engstelse som pasienten har om sin tilstand
  - pasientens forventninger til legen, undersøkelser og behandling
  - ta opp en sykehistorie (anamnese), samt påvise symptomer og tegn hos hjerte-karsyke slik det gjøres i allmennpraksis
- 3.47. Summarisk angi overordnede prinsipper for diagnose og behandling av noen vanlige hjerte/karlidelser slik det gjøres i allmennpraksis.

### **Ferdigheter**

Ved fullført blokk 3 i 3. semester skal studenten kunne

- 3.48. Håndtere instrumenter og utføre makroskopisk disseksjonsarbeid (kun medisinere).
- 3.49. Orienter seg og identifisere viktige strukturer i thoraxhulen på dissekert preparat.
- 3.50. Orienter seg i uttatte preparater av brystvegg, hjerte, lunger og nyre.
- 3.51. Orienter seg i makroanatomiske skiver gjennom thorax.
- 3.52. Identifisere viktige thoracale strukturer (anatomiske landemerker, referanselinjer, respirasjonsmuskulatur) på modell.
- 3.53. Utføre systematisk lysmikroskopisk analyse av normale histologiske preparater (vevsdiagnostikk, inkludert preparater studert i forbindelse med histologikurs i 2. semester) og spesifikk organdiagnostikk av preparater fra nyre og sirkulatoriske organer som undervist i blokk 3.
- 3.54. Angi hjertets og lungenes posisjon i thoraxhulen og projeksjon til hudoverflaten på modell.
- 3.55. Gjenkjenne og beskrive aterosklerose, trombose og ulike typer og stadier av hjerteinfarkt på lysmikroskopisk nivå.
- 3.56. Gjenkjenne makroskopisk tidlig og sent stadium av hjerteinfarkt, hjerteaneurisme, aterosklerose, aneurisme og aortadisseksjon.
- 3.57. Utføre klinisk undersøkelse av hjertet hos en frisk voksen person (måling av puls, blodtrykk, auskultasjon av klaffene, perkusjon, palpasjon av ictus cordis).
- 3.58. Utføre en klinisk undersøkelse av hjerte/karsystemet ved inspeksjon, palpasjon, og perkusjon, pulsundersøkelse og undersøkelse av veneklaffer på underekstremiteter, bestemmelse av absolutt/relativ hjertedempning, lungegrenser og evt. hydrothorax ved hjertesvikt.
- 3.59. Utføre auskultasjon av hjertet og bedømme kvalitet/styrke/utbredelse av bilyder og deres relasjon til systole/diastole/respirasjon.
- 3.60. Foreta et informativt anamneseopptak ved akutt og kronisk hjerte- og karsykdom.
- 3.61. Påvise knatrelyd/svekket respirasjonslyd ved lungestuvning. Påvise stenose-lyd over de store kar. Måle blodtrykk. Gjenkjenne de vanligste parametere i et normalt EKG og forklare hvordan disse relaterer seg til hjertesykdom.

### **Kompetanse**

Ved fullført blokk 3 i 3. semester skal studenten kunne forstå og bidra til diskusjon av sammenhenger mellom hjertets, sirkulasjonssystemets og nyrenes struktur og funksjon, og

prinsipper for regulering av kretsløpet (blodvolum, blodtrykk), produksjon og modifikasjon av urin. Studenten skal kunne gjenkjenne og forstå de viktigste patologiske forandringene i hjerte og kar og videre være i stand til å innhente og vurdere anamnestiske og kliniske opplysninger om hjertet og sirkulasjonssystemet, samt redegjøre for sammenhenger mellom patofysiologiske prosesser og kliniske observasjoner med utgangspunkt i kunnskap om normal struktur og grunnleggende funksjonelle prinsipper og mekanismer.

## 4. Respirasjon og syre-base regulering

### Kunnskap

Etter fullført blokk 4 skal studenten kunne:

#### *Om lungenes og luftveienes struktur og funksjon*

- 4.1. Beskrive lungenes og luftveienes makro- og mikroskopiske oppbygning og blodforsyning.
- 4.2. Beskrive pleuragrensene, thoraxhulens og lungenes (med lungelappers) projeksjoner på thoraxoverflaten, thoraxveggenes oppbygging og interkostalrom med innhold.
- 4.3. Beskrive hvordan in- og ekspirasjon er i hvile og under arbeid, herunder respirasjonsmusklens (inkludert aksessoriske musklers) feste / utspring, innervasjon og funksjon.
- 4.4. Forklare hvordan luftveismotstanden reguleres.
- 4.5. Gjøre rede for prinsippene i ventilasjonsmekanikken og kunne angi forhold som påvirker respirasjonsarbeidet, luftveismotstanden og lungecompliance.
- 4.6. Forklare sentrale begreper innen lungemekanikk (alveolærtrykk, pleuraltrykk og transpulmonaltrykk).
- 4.7. Forklare hva diffusjon er, og hvilke diffusjonsbarrierer vi har i lungene.
- 4.8. Beskrive sammenhengen mellom atmosfærens og alveolegassenes sammensetning, sammenhengen mellom gassenes partialtrykk i alveoler og blod samt forhold som bestemmer hvordan lungen fungerer som gassutveksler (spesielt blod-luftbarriæren).
- 4.9. Gjøre rede for mekanismene for gasstransporten av O<sub>2</sub> og CO<sub>2</sub> mellom lunger og vev.
- 4.10. Forklare sammenhengen mellom partialtrykk og gassmengde i blod inkludert faktorer som påvirker denne sammenhengen.
- 4.11. Redegjøre for hvordan luft fordeles i lungene, inkludert minuttventilasjon, lungevolumer, lungekapasiteter, alveolær ventilasjon, dødrom og deres innvirkning på alveolær pO<sub>2</sub> og pCO<sub>2</sub>.
- 4.12. Definere begrepene hyper- og hypoventilasjon og deres innvirkning på alveolær og arteriell pO<sub>2</sub> og pCO<sub>2</sub>.
- 4.13. Beskrive fordeling av gass i ulike lungeavsnitt og faktorer som påvirker fordelingen.
- 4.14. Gjøre rede for ventilasjonsregulering (respirasjonssenter, perifere og sentrale kjemoreseptorer, strekkreseptorer i lungene).
- 4.15. Gjøre rede for respirasjonsregulering ved ulike situasjoner.
- 4.16. Forklare organismens svar på fysisk arbeid med hensyn til hjertefunksjon og respirasjon og metodene til å bestemme maksimalt oksygenopptak.
- 4.17. Forklare endringer i utåndingsluftens gasskomposisjon samt endringer i O<sub>2</sub> metning av hemoglobin under og etter definerte pusteøvelser.
- 4.18. Kunne forklare overordnede virkningsmekanismer for medikamenter som virker i luftveiene.

#### *Om lungenes og nyrenes bidrag til pH regulering*

- 4.19. Beskrive syre/basebalanse og forklare ventilasjonens og nyrenes betydning i reguleringen av denne balansen.
- 4.20. Redegjøre for trykk og motstand i det lille kretsløpet, og faktorer som påvirker disse under fysiologiske forhold.
- 4.21. Forklare betydningen av trykk og motstand i lungekretsløpet for utvikling av lungeødem.

#### *Om funksjonsforstyrrelser og sykdommer i respirasjonsorganer*

- 4.22. Redegjøre for relevante prøvetakninger og laboratoriefunn ved noen vanlige luftveislidelser, og tolkninger av disse funnene.
- 4.23. Forklare sammenhengen mellom symptomer og funn ved vanlige luftveislidelser og de bakenforliggende forandringer av normale strukturer og funksjoner.
- 4.24. Angi de vanligste symptomer ved akutt og kronisk luftveissykdom og gjennomføre anamneseopptak av pasient med luftveissykdom.
- 4.25. Overordnet beskrive etiologi, patogenese, kliniske funn, prøvetakning og antimikrobiell behandling ved vanlige luftveisinfeksjoner.
- 4.26. Redegjøre for de patologiske vevsforandringene ved betennelsestilstander i lungene.
- 4.27. Redegjøre for patologiske begreper knyttet til karsinogenese (inklusive karsinogener, tumorvekst, tumorangiogenese, infiltrasjon og metastasering).
- 4.28. Beskrive epidemiologi og generelle kliniske aspekter ved neoplasi, gradering, stadieinndeling, og paraneoplastiske syndromer.
- 4.29. Redegjøre for patogenese og karakteristiske vevsforandringer ved utvikling av benigne og maligne svulster (karsinomer) i luftveiene.

### **Ferdigheter**

- 4.30. Utføre systematisk lysmikroskopisk analyse av normale histologiske preparater (vevsdiagnostikk, inkludert preparater studert i forbindelse med histologikurs i 2. semester) og spesifikk organdiagnostikk av preparater fra respiratoriske organer som undervist i blokk 4.
- 4.31. Gjenkjenne mikroskopisk interstitiell pneumoni, lobær pneumoni, bronkopneumoni og lungeabscess.
- 4.32. Gjenkjenne mikroskopisk nesepolypp, hamartom, plateepitelkarsinom, småcellet karsinom og adenokarsinom i lunge.
- 4.33. Gjenkjenne makroskopisk pneumoni, lungecancer, bronchiectasi og emfysem.

### *Propedeutikk for odontologi- og medisinstudent*

- 4.34. Utføre måling av blodtrykk.
- 4.35. Telle puls og respirasjon.
- 4.36. Utføre palpasjon av thyreoidea og beskrive patologiske funn som tumores og diffus forstørrelse av kjertelen.
- 4.37. Bruke stetoskopets klokke og membran korrekt.
- 4.38. Påvise normale og patologiske hjertetonor og bilyder.
- 4.39. Utføre en klinisk undersøkelse av lungene, inkludert inspeksjon av respirasjonsbevegelser, perkusjon og auskultasjon (med angivelse av normale og patologiske lyder og forklare hva de kan bety ved astma, lungestuvning/ødem og pneumoni).

### **Kompetanse**

Ved fullført blokk 4 i 3. semester skal studenten kunne forstå og bidra til diskusjon av sammenhenger mellom respirasjonssystemets struktur og funksjon, og grunnleggende prinsipper for respirasjonen, gassutveksling og regulering av syre/basebalanse. Studenten skal gjenkjenne og forstå de viktigste patologiske forandringene i luftveiene og videre gjennom anamnese, undersøkelse og prøvetakning kunne innhente og vurdere informasjon om respirasjonssystemets tilstand og redegjøre for sammenhenger mellom patologiske prosesser og kliniske observasjoner.