



DEN NORSKE
LEGEFORENING

Målbeskrivelse og
gjennomføringsplan for

Medisinsk biokjemi



1. Beskrivelse av faget

1.1. Definisjon

Faget medisinsk biokjemi (tidligere kalt klinisk kjemi) omfatter læren om biokjemiske, fysiologiske og cellulære prosesser i den menneskelige organisme under normale og patologiske tilstander. Den medisinske spesialiteten medisinsk biokjemi er den grenen innen medisinen som ved hjelp av kjemiske, fysikalske, immunologiske og genteknologiske undersøkelser av humant biologisk materiale anvender denne viten i diagnostikk, forebygging, og forløps- og behandlingskontroll av sykdommer i den menneskelige organisme.

1.2. Spesialitetens funksjon og virkeområde

Medisinsk biokjemi utgjør en del av faggruppen laboratoriemedisin, og har nære relasjoner og metodefellesskap og i varierende grad samarbeid med andre laboratoriemedisinske spesialiteter som Immunologi og transfusjonsmedisin, Klinisk farmakologi, Medisinsk mikrobiologi, Medisinsk genetikk og Nukleærmedisin.

Medisinsk biokjemi er en tversgående spesialitet og en integrert del av helsevesenets virksomhet på alle nivåer. Spesialiteten har en sentral plass i diagnostikk og forløpskontroll av sykdommer og yter tjenester til alle kliniske spesialiteter, inklusive primærhelsetjenesten.

Spesialistens virkeområde og viktigste funksjoner er følgende:

1. Medisinskfaglig ledelse av laboratorieavdelinger innen medisinsk biokjemi.
2. Også den administrative og økonomiske ledelse av laboratorieavdelinger vil være en naturlig funksjon for mange spesialister.
3. Som medisinskfaglig leder av laboratorieavdelinger skal spesialisten sørge for at et optimalt utvalg av relevante laboratorieundersøkelser og tjenester er tilgjengelige for norsk helsevesen.
4. Gjennom valg av egnede metoder og i nært samarbeid med avdelingens tekniske personell skal spesialisten sørge for at laboratoriets undersøkelser og tjenester har en tilfredsstillende kvalitet, og at helsevesenets ressurser blir benyttet på en mest mulig kostnadseffektiv måte.
5. Informasjons- og rådgivningsvirksomhet overfor laboratoriets brukere for på den måte å bidra til optimal bruk av laboratoriets undersøkelser og tjenester. Denne virksomheten omfatter bl.a.:
 - generell informasjonsvirksomhet om laboratoriets tjenester
 - informasjon angående bruk av laboratorieundersøkelser og rådgivning angående rekvirering av slike undersøkelser ved ulike kliniske problemstillinger
 - rådgivning/informasjon til brukerne angående prøvetaking/prøvebehandling for å sikre kvaliteten av tilsendt prøvemateriale
 - tolkning av analyseresultater

6. Forskning, både selvstendig og i samarbeid med de kliniske avdelinger, har en sentral plass i spesialiteten. Det samme gjelder undervisning, både internt i egen avdeling og overfor samarbeidspartnere og andre personellkategorier innen helsevesenet.
7. Det er en viktig oppgave for spesialisten å holde seg à jour med den medisinske utvikling og kontinuerlig bidra til at ny medisinsk viten blir overført til praktisk laboratoriemedisin.

1.3 Kvalitetssikring av medisinsk virksomhet i faget

Kvaliteten av den medisinske virksomheten i faget sikres gjennom:

1. Etablering av helhetlige kvalitetssystemer, eventuelt sertifisering/akkreditering av virksomheten i henhold til internasjonalt godkjente standarder, hvor de viktigste elementene er:
 - Utarbeidelse av kvalitetshåndbok med metoder og rutiner nedfelt i skriftlige prosedyrer/instrukser
 - System for planlagte regelmessige kvalitetsrevisjoner
 - Bruk av kvalitetsindikatorer og fastsettelse av kvalitetskriterier og standarder
 - Definisjon av analytiske kvalitetskrav ut fra biologiske og medisinske kriterier
 - System for intern kvalitetskontroll for å sikre at ovennevnte kvalitetskrav blir oppfylt
 - Deltakelse i eksterne, sammenlignende systemer for kvalitetskontroll
2. Kontinuerlig forskning og utviklingsarbeid rettet mot analysemetoder og laboratorieprøvers kliniske anvendelse.
3. Regelmessig kontakt og samarbeid med leger i klinisk virksomhet og andre laboriefag.
4. Interne undervisningsprogrammer
5. Deltakelse i eksterne kurser/undervisningsprogrammer innen egen spesialitet og innen andre relevante kliniske eller laboratoriemedisinske spesialiteter
6. Utdanning av legespesialister og teknisk personell

1.4 Sikring av standard

Utdanningen av legespesialister i faget skal ha som målsetting å utdanne spesialister av høy internasjonal standard med tilstrekkelig kompetanse til å ivareta det medisinske, administrative og økonomiske ansvar for driften av medisinsk-biokjemiske laboratorieavdelinger ved våre helseinstitusjoner. Dette sikres gjennom:

1. Utforming av hensiktsmessige spesialistregler for å sikre at lege i spesialisering får de kunnskaper, holdninger og ferdigheter som er nødvendige, med vekt på bl a.
 - tilegning av erfaring innen praktisk laboratoriearbeide

- ledelsesutdanning
 - krav til vitenskapelig skolering og forskningspraksis
 - oppøving i praktisk kvalitetssikringsarbeid
 - tilegning av kunnskaper i basale naturvitenskapelige fag og statistikk og sannsynlighetsregning
 - krav til erfaring fra klinisk virksomhet
2. Krav til utdanningsinstitusjoner for å sikre at leger under utdanning får tilført de kunnskaper, ferdigheter og holdninger som spesialistreglene utforming tar sikte på. Ved godkjenning av avdelinger som utdanningsinstitusjon vil det bli lagt vekt på bl.a. følgende:
- bredden av analyserepertoaret
 - antallet brukere og volumet av undersøkelser
 - antall overordnede leger
 - øvrig personell med akademisk utdanning
 - vitenskapelig virksomhet
 - dokumentert opplegg for teoretisk internundervisning
 - at det foreligger godkjent utdanningsplan
- Gruppeføring vil først og fremst være bestemt av omfanget av akademisk/vitenskapelig virksomhet.
3. Bruk av sjekklister i forbindelse med godkjenning av spesialister.
4. Adekvat tilbud av kurser/etterutdanning for å sikre at legespesialistene til enhver tid har muligheter til å holde seg à jour med fagets utvikling.
5. Sikring av vitenskapelig/akademisk skolering ved at det stilles krav om tjenestegjøring ved gruppe I-avdeling og dokumentasjon av vitenskapelig virksomhet.

1.5. Fagets plass/nivå i helsetjenesten

Som tjenesteyter er medisinsk biokjemi en typisk tverrgående disiplin som yter tjenester til alle tre nivåer i helsetjenesten. Spesialiteten har en sentral plass i diagnostikk av sykdom og yter tjenester til alle kliniske spesialiteter, i første rekke til indremedisinske spesialiteter, pediatri og allmennmedisin.

De fleste spesialister vil utøve sin virksomhet ved sykehusenes medisinsk-biokjemiske laboratorieavdelinger. Slike laboratorieavdelinger er typisk lokalisert til større helseforetak som ivaretar allsidig akuttfunksjon på 2. og 3.linjes nivå i helsetjenesten (universitets-/regionssykehus og tidligere sentralsykehus) samt ved enkelte spesialsykehus. Gjennom institusjonen Norsk kvalitetsforbedring av laboratorievirksomhet utenfor sykehus (NOKLUS) og ved arbeidet med å sikre kvaliteten av den preanalytiske del av virksomheten utøves faget i noen grad også på 1. linje nivå.

En del av spesialistene vil være ansatt i vitenskapelige forskerstillinger, vesentlig ved universitetssykehusene. Videre vil noen spesialister ha sitt virke ved private laboratorier, som vesentlig yter tjenester overfor primærhelsetjenesten.

2. Læringsmål for spesialistutdanning i medisinsk biokjemi

2.1. Generelle læringsmål

I løpet av utdanningen skal lege i spesialisering (LIS) tilegne seg de ferdigheter og teoretiske kunnskaper som er nødvendig for å fungere som overlege ved laboratorieavdelinger tilknyttet helseforetak med allsidig akutfunksjon på fylkes-/regionsnivå. En overlege må både faglig og administrativt kunne lede virksomheten med ansikt mot:

- sykehusets ledelse
- annet medisinsk personell ved avdelingen
- teknisk personell
- brukerne av laboratoriets tjenester

De viktigste generelle læringsmål for spesialistutdanningen er følgende:

- Omfattende medisinskfaglig kompetanse innen eget fagfelt
- Solide kunnskaper innen basale naturvitenskapelige fag
- Kunnskaper om og innsikt i lederskap og administrasjon
- Innsikt i helse-, miljø- og sikkerhetsarbeid
- Kunnskap og ferdigheter innen kvalitetssikringsarbeid
- Opptrening av evne til å fatte rasjonelle selvstendige og kunnskapsbaserte beslutninger i spørsmål av medisinsk og medisinsk/etisk natur.
- Utvikling av evner til samarbeid og kommunikasjon med kolleger tvers over spesialitetsgrenser, og til samarbeid og samvirke med andre yrkeskategorier, spesielt teknisk personell
- Innsikt i helseøkonomi og opplæring av forståelse for viktigheten og behovet av å foreta nødvendige prioriteringer
- Kunnskaper i forskningsmetodikk og skolering i vitenskapelig arbeide
- Bevisstgjøring og holdningsdanning i fag-etiske anliggender.

2.2. Spesifikke læringsmål

Krav til kunnskaper og ferdigheter:

a. Laboratoriemedisinske fagområder:

Utdanningen skal gi legen i spesialisering omfattende kunnskaper innen følgende laboratoriemedisinske fagområder:

- hematologi
- hemostase/koagulasjon
- elektrolytter/blodgasser/syre-base
- sporstoffer, vitaminer
- karbohydrater, proteiner, lipider

- småmolekylære metabolitter
- enzymer og andre markører for vevsskade
- tumormarkører
- reseptorer, overflateantigener og andre cellulære markører
- farmakologi, toksikologi og rusmidler
- endokrinologi
- immunologi og allergologi
- arvelige sykdommer

Innen disse fagområdene skal spesialisten ha ervervet kunnskaper, kompetanse og ferdigheter nødvendige for

- valg av analyserepertoar
- god og effektiv organisering av laboratorietjenester
- vurdering av krav til analysekvalitet og etablering av adekvate kvalitetssikringsrutiner
- rådgivning overfor laboratoriets brukere angående valg av undersøkelser ved ulike kliniske problemstillinger
- informasjon angående prøvetaking og krav til prøvebehandling for å sikre kvaliteten av tilsendt prøvemateriale
- tolkning av analyseresultater

b. Basale naturvitenskapelige fagområder:

- Gode kunnskaper i uorganisk og organisk kjemi
- Kunnskaper som er relevante for å forstå organismens og organsystemers anatomi, fysiologi og biokjemi under normale og patologiske tilstander.
- Basale kunnskaper innen genetikk og molekylærbiologi

c. Statistikk og analyse av data:

Den overveiende del av de tjenester laboratoriet leverer består av resultater av fysikalsk-kjemiske målinger i kroppsvæsker, uttrykt i form av tall, og dette forutsetter en spesiell innsikt i behandling av talldata. Spesialistutdanningen må derfor ta sikte på å gi legen omfattende kunnskaper i statistikk og dataanalyse. Slike kunnskaper er essensielle også for å kunne delta i forskningsprosjekter og utviklingsarbeide.

I tillegg til gode kunnskaper innen deskriptiv og analytisk statistikk er det viktig at utdanningen tar sikte på å gi lege i spesialisering spesiell innsikt på følgende områder:

- Verifisering/validering av nye metoder
- Etablering av referansegrenser med parametriske og non-parametriske metoder
- Fastsettelse av kvalitetskrav ut fra biologisk variasjon
- Diagnostisk sensitivitet og spesifisitet
- Prediktiv verdi av positiv og negativ test
- Screeningundersøkelser

- d. Analyseinstrumenter, måleteknikk, automasjon og resultatbehandling:
- Basale kunnskaper innen elektronikk og instrumentlære
 - Basale kunnskaper innen informasjons- og kommunikasjonsteknologi
 - Omfattende kunnskaper om måleprinsipper, deres feilkilder og usikkerhet
- e. Kvalitetssikring og kvalitetskontroll:
- Kunnskaper om komponenters biologiske variasjon og dens betydning for kravene til analysekvalitet.
 - Etablering og design av interne kvalitetskontrollprogrammer.
 - Etablering av helhetlige systemer for kvalitetssikring og kvalitetskontroll
 - Design av og nytte av deltaking i eksterne kvalitetskontrollprogrammer.
- f. Miljø-, helse og sikkerhet:
- Kunnskaper om lover og forskrifter som regulerer medisinsk laboratorievirksomhet.
 - Kunne vurdere miljømessige risikofaktorer ved:
 - Kjemikalier (etsende, brannfarlige, eksplosive, carcinogene, etc.)
 - Smittestoffer
 - Radioaktive isotoper
- g. Ledelse og administrasjon:
- Kunnskap og innsikt i følgende emner:
- Personell- og ressursadministrasjon
 - Budsjettering og oppfølging av avdelingsregnskap
 - Undervisning og møteledelse
 - Kostnad/nytte analyser og nødvendigheten av å foreta prioriteringer

3. Gjennomføringsplan for utdanningen

Utdanningen skal i følge de generelle spesialistregler utføres i utdanningsstilling i en institusjon/avdeling godkjent som utdanningsinstitusjon i faget. Minst 1½ år av tjenesten under punkt 1 i spesialistreglene ("hovedutdanningen") skal finne sted ved en gruppe I-institusjon.

Ved enhver avdeling godkjent for utdanning av legespesialister skal det være opprettet et utdanningsutvalg, og det skal være utarbeidet en generell plan for utdanningsvirksomheten og et program for internundervisning.

De viktigste elementene i spesialistutdanningen vil være følgende:

3.1. Veiledning og individuell utdanningsplan

En av de overordnede legene ved avdelingen skal utpekes som legens veileder. Veiledningen omfatter i første rekke de faglige aspekter av utdanningen, men det skal også legges vekt på veiledning i de etiske og holdningsmessige sidene av yrkesutøvelsen. Veileder og LIS skal, på grunnlag av generell utdanningsplan, spesialistreglens krav og gjeldende sjekklister, samarbeide om å utarbeide en individuell utdanningsplan for spesialistutdanningen. Planen skal beskrive legens behov for videre utdanning, og hvordan man har tenkt seg progresjonen i utdanningen. Legen i spesialisering er selv ansvarlig for progresjonen i spesialistutdanningen, men veileder har en viktig oppgave i å gi hjelp og oppfølging og bidra til optimale løsninger. Veileder skal i samarbeid med avdelingens ledelse foreta en løpende evaluering av progresjonen i utdanningen, og i løpet av kort tid danne seg en mening om legens egnethet for faget.

3.2. Tjenestegjøring under supervisjon

Lege i spesialisering skal tjenestegjøre ved laboratoriets seksjoner etter tur, i henhold til utarbeidet individuell utdanningsplan. Tjenesten vil til å begynne med foregå under nøye supervisjon, men etter hvert mer og mer selvstendig og med økende ansvar. Varigheten av tjenesten ved de enkelte seksjoner må være tilstrekkelig til at LIS kan tilegne seg de nødvendige kunnskaper og ferdigheter innen vedkommende fagområde.

Det vil være naturlig at LIS i perioder arbeider med utvikling og evaluering av målemetoder. Legen bør også fra første stund få i oppgave å utrede faglige problemstillinger som stammer fra kliniske avdelinger eller primærhelsetjenesten. Mot slutten av utdanningsperioden bør LIS i stadig større grad tas med og trekkes inn når det gjelder administrasjon og ledelse.

Legen skal under utdanningen føre en løpende protokoll over virksomheter i tjenesten, som skal være tilstrekkelig spesifisert til at den kan tjene som dokumentasjon for løpende evaluering av utdanningens progresjon fra veileder og avdelingssjef, og som dokumentasjon av tjenestens innhold i forhold til kravpunktene i gjeldende sjekklister ved søknad om spesialistgodkjenning.

3.3. Formalisert internundervisning

Det skal gis teoretisk internundervisning med minst 90 minutter pr. uke. Emnevalget skal følge en oppsatt plan slik at man sikrer at undervisningen dekker de viktigste felter av faget. Undervisningsopplegget kan omfatte ulike former, men må sikre aktiv deltagelse fra legen i spesialisering. Nettbasert fjernundervisning kan inngå i opplegget.

3.4. Selvstudium

Selvstudium inngår som en naturlig del av spesialistutdanningen, og i legens arbeidsplan skal det være avsatt tid til dette. Selvstudium er spesielt viktig når det gjelder å skaffe seg nødvendige kunnskaper i naturvitenskapelige basalfag, statistikk og databehandling.

3.5. Kursutdanning

Spesialiteten har et sterkt teoretisk preg og egner seg godt for teoretisk fellesundervisning i form av kurs. En del kurs innen spesielt viktige og grunnleggende fagområder, f.eks. statistikk og sannsynlighetslære, er obligatoriske, mens andre er valgfrie. Hvilke kurs som er obligatoriske, vil til enhver tid fremgå av spesialistreglene.

Med den brede kontaktflaten til kliniske spesialiteter, må man anbefale at LIS i medisinsk biokjemi også deltar i kurs beregnet for kliniske spesialiteter, særlig innen de spesialiteter som er store brukere av laboratorietjenester. I den forbindelse er det viktig at kurs innen klinisk medisin blir godkjent som tellende i spesialistutdanningen i medisinsk biokjemi.

På flere områder må kurs i andre nordiske land anbefales.

3.6. Deltaking i utviklings- og forskningsvirksomhet

Utvikling og forskning vil være en naturlig del av virksomheten ved alle utdanningsavdelinger i gruppe I, og det bør legges til rette for at lege i spesialisering får anledning til å delta i slik virksomhet.

Spesialistreglene legger til rette for at en viss del av utdanningen under punkt 1 ("hovedutdanning") kan erstattes av forskningstjeneste eller relevant universitetsutdanning.

3.7. Tjeneste i andre laboratoriespesialiteter

Spesialiteten medisinsk biokjemi har nære relasjoner og metodefellesskap med andre laboratoriemedisinske spesialiteter.

Spesialistreglene legger til rette for at en viss del av utdanningen under punkt 1 ("hovedutdanning") kan erstattes av tjeneste ved avdelinger godkjent for spesialistutdanning i andre laboratoriespesialiteter. Hvilke laboratoriespesialiteter dette gjelder er definert i spesialistreglene.

3.8. Klinisk utdanning ("sideutdanning")

Spesialitetens viktigste oppgave er å yte tjenester til de kliniske spesialiteter, og det er viktig at spesialistutdanningen ivaretar laboratoriespesialistens behov for skolering og erfaring innen klinisk virksomhet. Den kliniske siden av spesialistutdanningen skal finne sted ved kliniske avdelinger innen spesialiteter som er viktige brukere av medisinsk-biokjemiske laboratorietjenester. Hvilke kliniske spesialiteter dette gjelder, er definert i spesialistreglene.

Klinisk utdanning sikres også gjennom at kurser innen klinisk medisin godkjennes som tellende i spesialistutdanningen i medisinsk biokjemi.

3.9. Litteratur

Litteraturstudier og ajourholdelse av kunnskaper er en viktig del av spesialistutdanningen i medisinsk biokjemi. Lege i spesialisering må på sitt arbeidssted ha tilgang til relevante fagbøker, oppslagsverk og tidsskrifter, og bør få veiledning i valg av litteratur. Sentrale lærebøker bør være tilgjengelige både i papir- og elektronisk versjon. Opplæring i søking etter litteratur på internett er en viktig del av spesialistutdanningen. Lege i spesialisering må på sitt arbeidssted ha tilgang til PC med internetttilkobling, og det må være adgang til søk i og nedlasting fra viktige databaser på Internett.

Blant sentrale fagbøker nevnes:

- Jacob A. Stakkestad og Arne Aasberg (red): **Brukerhåndbok i Klinisk Kjemi.** Utgiver: Akademisk Forlag AS.
- N.W. Tietz: **Textbook of Clinical Chemistry.** Utgiver: Burtis & Ashwood
- P. Fernlund et al: **Laurells Klinisk Kemi i praktisk medisin.** Utgiver: Studentlitteratur, Lund
- Jørgen Lyngbye: Norsk håndbok i laboratoriemedisin.
- Oddvar Stokke og Tor –Arne Hagve: Klinisk biokjemi og fysiologi.

Sentrale fagtidsskrifter innen medisinsk biokjemi:

- Clinical Chemistry
- Clinical Biochemistry
- Clin Chim Acta
- Scand J Clin Lab Invest
- Ann Clin Biochem
- Clin Chem and Lab Med

I tillegg til tidsskrifter innen medisinsk biokjemi, må generelle medisinske tidsskrifter anbefales.

Viktige fagorganisasjoners nettsider:

- Norsk Selskap for Medisinsk Biokjemi <http://www.legeforeningen.no/nsmb>
- Norsk kvalitetsforbedring av laboratorie-
virksomhet utenfor sykehus (NOKLUS) <http://www.uib.no/isf/noklus/>
- LabQuality <http://www.labquality.fi/>
- Nordisk forening for klinisk kjemi <http://nc.ibk.liu.se/nfkk>
- Association for Clinical Biochemistry <http://www.acb.org.uk/>
- The Cochrane Library <http://www.thecochranelibrary.com/view/0/index.html>

4. Evaluering

4.1. Evaluering av legens egnethet og progresjonen i spesialistutdanningen

Den overlegen som blir oppnevnt som veileder har som viktig oppgave tidligst mulig å danne seg en mening om legens egnethet for spesialiteten og gi vedkommende tilbakemelding på dette. Det bør finne sted en fortløpende evaluering av progresjonen i utdanningen ved at det med jevne mellomrom jamføres med individuell utdanningsplan og sjekklister.

4.2. Evaluering av spesialistreglens innhold

Det er viktig at spesialitetskomiteen kontinuerlig overvåker spesialistreglene slik at deres innhold til enhver tid er i samsvar med læringsmålene, og kommer med forslag til endringer hvis dette finnes hensiktsmessig.

4.3. Evaluering av utdanningsinstitusjonene

Spesialitetskomiteen har en viktig oppgave med å evaluere de årlige innsendte rapporter fra utdanningsinstitusjonene, og eventuelt anbefale opphør av godkjenning eller endret gruppeføring hvis forholdene tilsier det.

Lege i spesialisering skal oppfordres til å evaluere og komme med saklig kritikk og forslag til forbedringer av avdelingens utdanningsopplegg overfor undervisningsutvalget og avdelingens ledelse.

I elektronisk utgave av denne målbeskrivelse og gjennomføringsplan er det lenker til oppslag på Legeforeningens nettsider www.legeforeningen.no

<http://www.legeforeningen.no/id/56704>