



**DEN NORSKE  
LEGEFORENING**

Målbeskrivelse og  
gjennomføringsplan for

---

**Immunologi og transfusjonsmedisin**



## 1 Beskrivelse av faget

### 1.1. Definisjon

Immunologi og transfusjonsmedisin er en medisinsk spesialitet opptatt av blodbankdrift, transfusjonsmedisin, transplantasjonsimmunologi, immunologisk diagnostikk og rådgivning ved helseinstitusjon.

### 1.2 Kvalitetssikring

Kvalitetssikring av den medisinske virksomhet er sentrale oppgaver for spesialiteten i forbindelse med bl.a. den tekniske standard og kliniske relevans av laboratorietjenester, sikring av blodbankdrift og transfusjonsmedisinske oppgaver, rådgivning, undervisning og forskning. Kravet til klinisk relevans gjør spesialitetens medisinske forankring til en relevant standardsetting og fastsettelse av indikatorer på god kvalitet.

### 1.3 Sikring av nasjonal standard

Formålet med spesialistutdanningen er å gjøre legen i spesialisering kvalifisert til å ta et selvstendig, overordnet ansvar for blodbankdrift, transfusjonsmedisin, transplantasjonsimmunologi, immunologisk diagnostikk og rådgivning ved helseinstitusjon. Målet forutsettes nådd gjennom praktisk arbeid, veiledning og undervisning i tilslutning til arbeidet, kursdeltagelse og litteraturstudier. Legen i spesialisering skal få administrativ erfaring og delta i utviklingsarbeid samt veiledning og undervisning av kolleger, teknisk og klinisk personale. Legen i spesialisering bør også delta i forskningsaktivitet.

### 1.4 Spesialitetens virkeområde

Immunologi og transfusjonsmedisin er fagområder som er i betydelig utvikling. Innsikten i immunapparatets mekanismer og betydning, er øket sterkt i løpet av de siste 20 år. Samtidig åpner genteknologisk fremstilte cytokiner og genetisk manipulering nye muligheter. Vi står derfor trolig overfor et gjennombrudd når det gjelder mulighetene til å manipulere med immunsvaret. Dette kan vise seg av stor betydning i behandlingen av autoimmune tilstander, kroniske infeksjoner og kreft, og vil bety store faglige utfordringer for spesialiteten immunologi og transfusjonsmedisin.

Innen transfusjonsmedisin har bruk av blodgiverbasert transfusjonsbehandling passert sin topp. Blodproduktene blir stadig sikrere ved innføring av nye tester for smittestoffer og forskjellige smitteforebyggende tiltak; men likevel vil det stadig foreligge en fare for smitteoverføring. Hvert sikringstiltak som innføres, resulterer i at blodproduktet blir dyrere. Derfor er utnyttelsen av pasientenes egne blodressurser og genteknologisk fremstilte cytokiner samt utviklingen av genteknologisk fremstilte blodprodukter og surstofftransporterende løsninger på rask fremmarsj. Spesialistene i faget er pådrivere i denne utviklingen.

Totalt ser vi altså en utvikling som bringer faget nærmere pasienten, og som på sikt vil redusere omfanget av den delen av virksomheten som vedrører tradisjonell blodtypeserologi og blodgiverbasert virksomhet. Spesialistene vil likevel måtte opprettholde høy kompetanse også innenfor disse feltene. Samtidig bør den kliniske vinkling av faget styrkes når det gjelder transfusjonsmedisinske og immunologiske forhold. Det er viktig å understreke at utviklingen trolig vil bli preget av store forskjeller

mellom sykehus i tiden fremover, da forholdene foreløpig er svært uensartede rundt om i landet.

### 1.5 Tilgrensende spesialiteter

Klinisk kjemi og klinisk fysiologi, medisinsk mikrobiologi, patologi, klinisk farmakologi og medisinsk genetikk er de nærmest beslektede laboratoriespesialiteter. Transfusjonsmedisin har spesielt nær relasjon til anestesi/intensivmedisin, obstetrikk/neonatalmedisin, indremedisin/hematologi og kirurgi. Onkologi har bånd både til immunologi og transfusjonsmedisin, mens immunologi har spesielt nær relasjon til kliniske fag som allergologi, revmatologi, indremedisin og dermatologi.

### 1.6 Fagets plass i helsetjenesten

Immunologi og transfusjonsmedisin har tradisjonelt vært en servicespesialitet. Utviklingen innen transfusjonsmedisin og immunmanipulering vil trolig føre til en aktiv og mer direkte rolle i pasientbehandling.

## 2. Læringsmål for spesialistutdanningen i immunologi og transfusjonsmedisin

### 2.1 Generelle læringsmål

Bli kvalifisert til å ta et selvstendig, overordnet ansvar for blodbankdrift, transfusjonsmedisin, transplantasjonsimmunologi, immunologisk diagnostikk og rådgivning ved helseinstitusjon.

### 2.2 Spesielle læringsmål

#### 2.2.1 Blodbankdrift

*A. Krav til kunnskaper. Legen i spesialisering skal:*

1. kjenne til de viktigste blodtypesystemers genetikk, kjemiske struktur, immunologi og kliniske betydning
2. ha praktisk erfaring med registrering og vurdering av blodgivere, inkludert kjennskap til infeksjonsmedisin som har betydning i transfusjonsmedisin
3. ha praktisk erfaring med organisasjon av blodgiverkorps; rekruttering av nye blodgivere, kartoteksystemer, EDB-systemer, innkallelserutiner og systemer for identitetssikring
4. ha kjennskap til autotransfusjon med pre-, per- eller intraoperativ tapping
5. ha inngående kjennskap til teori, feilkoder og nødvendige kontroller ved alle vanlige, manuelle teknikker til blodtyping og til påvisning, identifikasjon og styrkebestemmelse av erytrocyttantistoffer, samt kjenne til prinsippene for automatisering av blodtypeserologiske undersøkelser
6. ha kjennskap til metoder til påvisning av trombocytantigener og trombocytantistoffer
7. ha kjennskap til produksjon av de vanlige blodtypereagenser inkludert absorpsjonsprosedyrer og kvalitetskontroll
8. ha erfaring med rutiner for identitetssikring av pasientprøver
9. ha praktisk erfaring med utredning av transfusjonskomplikasjoner

10. ha innsikt i metoder til smitteinaktivering av blodkomponenter og plasma derivater, samt kunne planlegge og iverksette utredning ved transfusjonsoverførte smittsomme sykdommer
11. ha erfaring med ”type and screen” konseptet

*B. Krav til ferdigheter. Legen i spesialisering skal:*

1. selv kunne utføre blodtapninger, fremstille alle vanlige blodkomponenter og ha erfaring med kvalitetskontroll og oppbevaring av blodkomponenter
2. beherske produktfremstilling og bruk av blodseparator (afereseteknikker)
3. beherske alle vanlige, manuelle teknikker til blodtyping og til påvisning, identifikasjon og styrkebestemmelse av erytrocyttantistoffer, samt kjenne til prinsippene for automatisering av blodtypeserologiske undersøkelser. Beherske veiledning av klinikere angående konsekvenser av de funn som gjøres med disse metoder.
4. beherske alle serologiske teknikker for forlikelighetsprøver

### 2.2.2 Transfusjonsmedisin

*A. Krav til kunnskaper. Legen i spesialisering skal:*

1. kunne anvende hemoterapi og hemodilusjon med bruk av elektrolytter, kunstige kolloider, albumin og blodkomponenter
2. ha kjennskap til transfusjonsrelatert diagnostikk og behandling av forstyrrelser i hemostase og koagulasjon, og kunne gi veiledning til klinikere på dette felt
3. ha kjennskap til transfusjonskomplikasjoner og kunne gi klinikere råd om forebygging og behandling av slike komplikasjoner
4. ha kjennskap til blodtransfusjoners immunmodulerende effekter og praktisk erfaring med fremstilling av leukocytffattige blodprodukter
5. kunne vurdere og rådgi angående behandling av erythroblastosis foetalis
6. ha kjennskap til teoretiske mekanismer og praktisk gjennomføring av immunmodulering med gammaglobulin (for eksempel i.m. Rh-profylakse eller høydose i.v. tilførsel ved hemolytiske anemier, ITP og eventuelt andre autoimmune tilstander)
7. kunne anvende terapeutisk plasmaferese med blodseparator, og vurdere indikasjonene for terapeutiske afereser

*B. Krav til ferdigheter. Legen i spesialisering skal:*

1. beherske autotransfusjon med pre-, per- eller intraoperativ tapping og terapeutisk tapping
2. mestre veiledning av klinikere i hemoterapi og valg av blodkomponenter

### 2.2.3 Transplantasjonsimmunologi

#### A. Krav til kunnskaper. Legen i spesialisering skal:

1. kunne beherske serologiske forlikelighetsprøver
2. kunne veilede klinikere om genetiske og immunologiske forhold og undersøkelser ved transplantasjon
3. ha innsikt i HLA-systemets genetikk og molekylære biologi
4. ha innsikt i teknikker for genomisk HLA-typing

#### B. Krav til ferdigheter. Legen i spesialisering skal:

1. selv kunne utføre påvisning av lymfocytotoksisk antistoff
2. selv ha utført serologisk typing av klasse I og klasse II HLA-antigener.

### 2.2.4 Generell immunologi

#### A. Krav til kunnskaper. Legen i spesialisering skal:

1. ha kjennskap til basal immunologi og genetikk samt om immunologiske forhold ved sykdommer med immunologisk patogenese, immundefekter, proliferative sykdommer i immunsystemet og andre sykdommer hvor immunologisk diagnostikk er av betydning
2. ha kjennskap til fremstilling av reagenser til bruk for immunhistokjemiske metoder og andre vanlige metoder for diagnostikk av autoantistoffer, immunologisk kvantitering av antigener og påvisning og karakterisering av proteinkomponenter. Forstå metodens teori, feilkilder og nødvendige kontroller
3. ha kjennskap til metoder til fremstilling av monoclonale og rekombinante antistoffer
4. ha kjennskap til celledyrking, spesielt med kort- og langtidskulturer av mononucleære celler, og med mitogen- og antigenstimulering av lymfocytter
5. ha kjennskap til anvendelse av genteknologiske metoder i immunologisk arbeid
6. kunne veilede klinikere i indikasjonsstilling for og tolkning av funn ved immunologiske undersøkelser
7. ha kjennskap til prinsippene for immunmodulerende behandling og kunne gi klinikerne råd og veiledning relatert til slik behandling
8. ha kjennskap til immunosuppressive bivirkninger av forskjellige behandlingsformer og kunne veilede klinikere om betydningen av slike forhold i enkeltkasus

#### B. Krav til ferdigheter. Legen i spesialisering skal:

1. kunne utføre og ha omfattende erfaring med alle vanlige prosedyrer for diagnostikk av autoantistoffer, immunologisk kvantitering av antigener og påvisning og karakterisering av proteinkomponenter
2. beherske immunhistokjemiske metoder og kunne tolke funnene ved slike undersøkelser
3. kunne separere forskjellige typer leukocytter fra blod
4. kunne utføre kvantitering av relevante populasjoner av lymfoide celler

### 2.3 Krav til holdninger og faglig etikk

Legen i spesialisering bør gjennom utdanningen erverve respekt og forståelse for pasient, blod- eller organonor og pårørende. Overfor kolleger, medarbeidere og annet helsepersonell er det også viktig at legen i spesialisering utvikler faglig innsikt. Det må legges sterk vekt på personvern og integritetsbeskyttelse.

### 3. Gjennomføringen av utdanningen

#### 3.1 Hovedutdanning

Utdanningen må utføres ved godkjent utdanningsavdeling som har eget utdanningsutvalg, et undervisningsprogram for avdelingen og en individuell utdanningsplan for den enkelte lege.

Attestasjonsskjema basert på spesialitetens målbeskrivelse og ”Sjekkliste for Praktiske prosedyrer og metoder” som inngår i spesialistutdanningen bør anvendes som veileder og dokumentasjon på progresjon i utdanningen og som underlag for spesialitetskomiteens vurdering.

##### 3.1.1 Tjeneste

Tjenesten bør være delt på avdeling/seksjon for henholdsvis transfusjonsmedisin/blodbank og immunologi. En kortere tjenesteperiode på transplantasjonsimmunologisk avdeling vil være en fordel.

Første året av hovedutdanningen kan foregå i annen laboratoriespesialitet etter de retningslinjer spesialitetsrådet vedtar.

##### 3.1.2 Veiledning

Ved tjenestens begynnelse på et arbeidssted, skal legen i spesialisering få utpekt en veileder som skal legge opp en progresjonsplan sammen med legen. Siden skal de to i fellesskap følge opp denne plan med hensyntagen til lokale forhold, klinisk relevans, faglig etiske forhold og ressursmessige aspekter.

##### 3.1.3 Internundervisning

Internundervisning på minimum 2 timer per uke skal i løpet av utdanningen gi en bred dekning av fagområdene blodbankdrift, transfusjonsmedisin, transplantasjonsimmunologi og immunologi. Det vil være hensiktsmessig å basere undervisningen på internasjonalt godkjente fagbøker, litteratur- og tidsskriftstudier samt kongressreferater. Det bør oppmuntres til egne tidsskriftmøter.

##### 3.1.4 Progresjon i utdanningen

Da transfusjonsmedisinsk innsikt krever lang erfaring, vil det være en fordel at legen får en tidlig førsteinnføring i blodbankdrift og transfusjonsmedisin, for så å kunne delta i transfusjonsmedisinsk vaktordning i 3 til 4 år av hovedutdanningen og dermed samle tilstrekkelig erfaring. For øvrig vil den utdanningsmessige rekkefølgen av fagområdene være av mindre betydning.

#### 3.2 Kursutdanning

Målsettingen med kursutdanningen er at legen utdyper faglige og administrative forhold av betydning for utdanningen. Da fagmiljøet er lite, er et nordisk eller europeisk samarbeid om en del kurstilbud aktuelt.

#### 3.3 Sideutdanning

Da den faglige utvikling innen immunologi og transfusjonsmedisin bringer faget nærmere pasienten, og direkte pasientbehandling får økende omfang, bør sideutdanningen foregå ved relevant klinisk avdeling. Av særlig nytte kunne det være med et halvt år på klinisk

avdeling med immunologiske problemstillinger og et halvt år på klinisk avdeling med transfusjonsmedisinske problemstillinger.

Kravet om ett år relevant klinisk sideutdanning er allerede vedtatt i Danmark, mens Europarådet anbefaler hele to år med relevant klinisk tjeneste.

### 3.4 Litteratur

Spesialitetskomiteen bør årlig utarbeide en liste over kjernelitteratur og supplerende litteratur som anbefales. Komiteen bør også gi anbefaling om hvilke tidsskrifter utdanningsavdelinger bør abonnere på.

### 3.5 Evaluering

Legen i spesialisering og veileder bør regelmessig, og minst to ganger i året, foreta en evaluering av utdanningens progresjon. Utdanningsavdelingen for sin del bør årlig evalueres av spesialitetskomiteen. Det kan vurderes gjennomført prøver i forbindelse med kursutdanning.

### 3.6. Forskning

Spesialiteten omfatter et fagfelt under sterk utvikling og med stor forskningsmessig aktivitet. Et flertall av utdanningsplassene er tilknyttet universitetssykehus. Det vil derfor være naturlig at legen deltar i utviklings- og forskningsarbeid under sin hovedutdanning.

Sjekkliste for Praktiske prosedyrer og metoder som inngår i spesialistutdanningen i immunologi og transfusjonsmedisin

#### 1. Generelt for faget

1. *Alle trinn av det praktiske arbeidet fra prøvemottagelse til utsendelse av svar for alle vanlige immunologiske analyser.*
2. *Genteknologiske metoder og deres anvendelse og kliniske betydning.*
3. *Rådgivningstjenester overfor rekvirenter og andre eksterne enheter.*
4. *Prinsipper og krav til EDB-systemer til administrasjon av blodbanker og immun-hematologisk/immunologiske avdelinger.*
5. *Oppbygning av avdelingens administrative struktur og prinsippene for logistikk, økonomistyring, "cost/benefit" og "cost/effectiveness".*

#### 2. Blodbankdrift, transfusjonsmedisin og transplantasjonsimmunologi

1. *Utvelgelse av egnede blodgivere og tapping av disse.*
2. *Tilsyn med og behandling av blodgivere som får komplikasjoner ved tapping.*
3. *Samtale og klinisk undersøkelse av testserumgivere.*
4. *Tapping av pasienter for autotransfusjon og terapeutisk tapping.*
5. *Opprettelse av og drift av blodgiverregister.*
6. *Oppbevaring av blod og blodkomponenter.*
7. *Fremstilling av de forskjellige aktuelle blodkomponenter for transfusjon og fraksjonering av plasmaprodukt.*
8. *Metodikk og apparatur til fremstilling og oppbevaring av blodkomponenter.*
9. *Overvåkning av forandringer i blodets bestanddeler under lagring.*

10. *Metodikk og apparatur til tapping av fullblod og plasma inklusive betjening av blodseparator og utføring av plasmaferese.*
11. *Metodikk og utstyr til intraoperativ oppsamling og reinfusjon av blod.*
12. *Gjennomføring av infeksjonsprofylaktiske undersøkelser på tappet blod og kjennskap til forholdsregler for å hindre transfusjonsoverført infeksjon.*
13. *Indikasjoner for og gjennomføring av leukocytfiltrering på blodkomponenter.*
14. *Nødvendige kontroller for å sikre god kvalitet av blodprodukter og gjennomføre tiltak mot avvik.*
15. *Bedømming av behov for lagerbeholdning og lagerfordeling av blodprodukter på grunnlag av tilgang, forbruk og kassasjon.*
16. *Alle vanlige former for transfusjonsteknikk.*
17. *Adekvat komponentterapi av pasienter med alle typer transfusjonsbehov, særlig pasienter som er immunisert mot forskjellige blodbestanddeler, som får massive transfusjoner, eller som har ervervede eller medfødte koagulasjonsdefekter.*
18. *Utredning og terapi ved forskjellige typer av transfusjonskomplikasjoner.*
19. *Undersøkelser til forebyggelse og påvisning av immunisering i svangerskap samt tilrettelegge intrauterine transfusjoner før fødsel og utskiftningstransfusjoner etter fødsel.*
20. *Systemer for pasientregistrering på blodbank og klinisk avdeling, og finne frem til mottaker og giver for utvalgte blodprodukter.*
21. *Forholdsregler mot smittestoffer som kan overføres med blod og blodprodukter.*
22. *Prinsipper for gjennomføringen av hemodilusjon ved akutte blodtap.*
23. *Prinsipper for og gjennomføring av hemoterapi ved kroniske sykdommer.*
24. *Prinsipper for og immunmodulering ved blodtransfusjon.*
25. *Alternativer til allogen transfusjonsbehandling (autologe transfusjoner eller behandling med for eksempel jern, erythropoetin og cytokiner).*
26. *Terapeutisk celleferese med isolering av for eksempel granulocytter, lymfocytter, antigen presenterende celler eller perifere hematopoetiske stamceller*
27. *Serologiske undersøkelser av røde blodlegemer:*
  - gjennomføre systematisk blodtypeserologisk utredning, og redegjøre for bl.a. metodikker, reagenser og apparatur til rutinemessig bestemmelse av blodtype-antigen og antistoff, inklusive forlikelighetsprosedyrer
  - forstå utredning av prøveresultatenes kliniske betydning for pasienten
  - kjenne prinsippene for automatisering av blodtypeserologiske undersøkelser
28. *Teoretisk kjennskap til og noen erfaring med:*
  - hematologiske sykdommer som krever hemoterapi (transfusjoner eller veneseccio).
  - immunologiske sykdommer som kan nødvendiggjøre blod- eller plasma-utskiftning.
  - organtransplantasjoner
  - utvidet immungenetisk utredning i forbindelse med transplantasjoner
  - rettsmedisinske undersøkelser
29. *Serologiske undersøkelser av hvite blodlegemer:*
  - utføre HLA-typing av donor og resipient i forbindelse med organ- og benmargstransplantasjon
  - kjenne genetik og biologisk funksjon av HLA-systemet
  - beherske metoder til bestemmelse av leukocytantistoffer som kan gi transfusjonskomplikasjoner, og vurdere resultatenes kliniske betydning



### 3. Immunologi

1. Omfattende kunnskaper om indikasjoner, teknisk utførelse og vurdering av alle vanlige medisinsk-immunologiske analyser, og praktisk erfaring med selvstendig avlesning, vurdering og besvarelse av disse analysene.
2. Utføre analyser basert på:
  - passiv hemagglutinasjon
  - ELISA teknikk
  - indirekte immunfluorescens-teknikk
  - RIA teknikk
  - presipitasjon
  - elektroforese
  - flow-cytometri
  - nefelometri/turbidimetri
3. God kjennskap til og erfaring i tilretteleggelse og utføring av:
  - andre immunologiske samt molekylær-biologiske teknikker
  - trombocyt- og granulocytserologi samt granulocytffunksjonsundersøkelse
  - undersøkelser i leukemiklassifikasjon og utredning og monitorering av cellulære immundefekter
  - måling av komplement-komponenter, spesielt totalt hemolytisk komplement
  - anvendelse av immungenetiske markører ved sykdommer
  - undersøkelse av cytokiner og deres reseptorer

---

I elektronisk utgave av denne målbeskrivelse og gjennomføringsplan er det lenker til oppslag på Legeforeningens nettsider [www.legeforeningen.no](http://www.legeforeningen.no)