

# Läkarnas Specialiseringstjänstgöring Målbeskrivningar 2015

## Laboratoriemedicinska specialiteter

### Klinisk immunologi och transfusionsmedicin

Särskilda rekommendationerchecklistor och litteraturlista 160406

# Kompetensbeskrivning

Specialiteten klinisk immunologi och transfusionsmedicin karaktäriseras av laboratoriediagnostik och terapi som bygger på immunologiska principer.

Specialiteten omfattar alla åldersgrupper och har breda kontaktytor mot andra medicinska specialiteter. Forskning och utveckling är en viktig del av kompetensområdet.

# Kompetenskrav

För klinisk immunologi och transfusionsmedicin gäller a1-a6 samt c1-c13.

## Delmål a

<b>Delmål a1 Medarbetarskap, ledarskap och pedagogik</b>	<b>Utbildnings- aktiviteter</b>	<b>Uppföljning</b>
Den specialistkompetenta läkaren ska  – kunna ta ett ansvar för det kontinuerliga lärandet på arbetsplatsen	Klinisk tjänstgöring under handledning	Intyg om genomförda utbildningsaktiviteter och uppfyllda kompetenskrav utfärdat av handledare
– kunna utöva ledarskap i det dagliga arbetet, inklusive leda ett vårdteam  – kunna ta ett ansvar för utvecklingen av det multiprofessionella samarbetet	Deltagande i en eller flera kurser	Intyg om genomförda utbildningsaktiviteter och uppfyllda kompetenskrav utfärdat av kursledare eller handledare
– kunna ta ett ansvar för samarbetet med patienter och närstående  – kunna samarbeta i nätverk kring patienten  – kunna samverka med aktörer utanför hälso- och sjukvården, till exempel socialnämnder, verksamheter inom socialtjänsten, skola och Försäkringskassan  – kunna presentera och förklara medicinsk information på ett sätt som är förståeligt för mottagaren, såväl muntligt som skriftligt  – kunna planera och genomföra undervisning  – kunna handleda och instruera medarbetare och studenter	<i>Allmänna råd</i>  Deltagande i inom- eller mellan-professionell reflektion i grupp  Handleda under handledning  Undervisa under handledning	

<b>Delmål a2 Etik, mångfald och jämlighet</b>	<b>Utbildnings- aktiviteter</b>	<b>Uppföljning</b>
Den specialistkompetenta läkaren ska <ul style="list-style-type: none"> <li>– uppvisa kunskap om innebörden av medicinsk-etiska principer samt kunna identifiera etiska problem och analysera dessa på ett strukturerat sätt</li> <li>– kunna hantera värdekonflikter i det dagliga arbetet</li> <li>– kunna bemöta människor som individer och med respekt oberoende av kön, könsöverskridande identitet eller uttryck, etnisk tillhörighet, religion eller annan trosuppfattning, funktionsnedsättning, sexuell läggning och ålder</li> </ul>	Klinisk tjänstgöring under handledning	Intyg om genomförda utbildningsaktiviteter och uppfyllda kompetenskrav utfärdat av handledare
	Deltagande i en eller flera kurser	Intyg om genomförda utbildningsaktiviteter och uppfyllda kompetenskrav utfärdat av kursledare eller handledare
	<i>Allmänna råd</i> Deltagande i inom- eller mellan-professionell reflektion i grupp	

<b>Delmål a3 Vårdhygien och smittskydd</b>	<b>Utbildnings- aktiviteter</b>	<b>Uppföljning</b>
Den specialistkompetenta läkaren ska <ul style="list-style-type: none"> <li>– kunna ta ett ansvar för att vårdrelaterade infektioner och smittspridning förebyggs</li> </ul>	Klinisk tjänstgöring under handledning	Intyg om genomförda utbildningsaktiviteter och uppfyllda kompetenskrav utfärdat av handledare

<b>Delmål a4 Systematiskt kvalitets- och patientsäkerhetsarbete</b>	<b>Utbildnings- aktiviteter</b>	<b>Uppföljning</b>
Den specialistkompetenta läkaren ska <ul style="list-style-type: none"> <li>– kunna kritiskt granska den egna verksamheten och kunna genomföra en</li> </ul>	Klinisk tjänstgöring under handledning	Intyg om genomförda utbildningsaktiviteter och uppfyllda kompetenskrav utfärdat av handledare

<p>risk- och händelseanalys</p> <p>– kunna ta ett ansvar för att förbättrande åtgärder, processer och rutiner för patientnytta genomförs systematiskt</p> <p>– kunna ta ett ansvar för integreringen av nya tekniker och metoder i det dagliga hälso- och sjukvårdsarbetet</p>	<p>Kvalitets- och utvecklingsarbete</p>	<p>Intyg om genomförda utbildningsaktiviteter och uppfyllda kompetenskrav utfärdat av handledare</p>
	<p><i>Allmänna råd</i></p> <p>Deltagande i seminarium</p> <p>Deltagande i större yrkesrelaterad sammankomst</p>	

<b>Delmål a5 Medicinsk vetenskap</b>	<b>Utbildningsaktiviteter</b>	<b>Uppföljning</b>
<p>Den specialistkompetenta läkaren ska</p> <p>– uppvisa fördjupade kunskaper om medicinskt vetenskapliga metoder och etiska principer</p> <p>– kunna kritiskt granska och värdera medicinsk vetenskaplig information</p> <p>– uppvisa ett medicinskt vetenskapligt förhållningssätt till rutiner och arbetssätt i det dagliga arbetet</p>	<p>Klinisk tjänstgöring under handledning</p>	<p>Intyg om genomförda utbildningsaktiviteter och uppfyllda kompetenskrav utfärdat av handledare</p>
	<p>Självständigt skriftligt arbete enligt vetenskapliga principer</p>	<p>Intyg om genomförda utbildningsaktiviteter och uppfyllda kompetenskrav utfärdat av handledare</p>
	<p>Deltagande i en eller flera kurser</p>	<p>Intyg om genomförda utbildningsaktiviteter och uppfyllda kompetenskrav utfärdat av kursledare eller handledare</p>
	<p><i>Allmänna råd</i></p> <p>Deltagande i seminarium</p> <p>Deltagande i större yrkesrelaterad sammankomster</p>	

<b>Delmål a6</b> <b>Lagar och andra föreskrifter samt hälso- och sjukvårdens organisation</b>	<b>Utbildnings- aktiviteter</b>	<b>Uppföljning</b>
<p>Den specialistkompetenta läkaren ska</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– uppvisa kunskap om lagar och andra föreskrifter som gäller inom hälso- och sjukvården och för dess personal</li> <li>– uppvisa kunskap om hälso- och sjukvårdens organisation och administration</li> <li>– uppvisa kunskap om hälso- och sjukvårdens olika ekonomiska styrsystem och deras betydelse för prioriteringar och avvägningar i det dagliga arbetet</li> </ul>	<p>Deltagande i en eller flera kurser</p>	<p>Intyg om genomförda utbildningsaktiviteter och uppfyllda kompetenskrav utfärdat av kursledare eller handledare</p>

## Delmål c

Den specialistkompetenta läkaren ska kunna självständigt tolka och bedöma laboratorieresultat och handlägga behandlingar och utredningar vid olika kliniska frågeställningar inom kompetensområdet, samt ha förmåga att ge klinisk immunologisk och transfusionsmedicinsk vägledning och fungera som konsult i sådana frågeställningar över hela det medicinska fältet. Till detta hör även handläggning av frågor som rör donation och kontakter med donatorer av blod och annan vävnad.

Mer specifikt krävs kunskaper och färdigheter inom följande områden:

- Medicinsk rådgivning och laboratoriediagnostik vid immunhematologiska undersökningar
- Diagnostik och uppföljning vid immunbrist, autoimmunitet
- Inflammation och allergi
- Transplantationsutredningar, och uppföljning av transplanterade patienter
- Hantering av blod- och vävnadsdonatorer
- Blodtappning
- Framställning av komponenter för hemoterapi, infektionssimmunologi, transplantation och immunmodulering
- Aferesbehandling

Delmål c1	Utbildningsaktiviteter	Uppföljning
Den specialistkompetenta läkaren ska – ha kunskap om immunsystemets uppbyggnad och funktion	Deltagande i en eller flera kurser	Intyg om genomförda utbildningsaktiviteter och uppfyllda kompetenskrav utfärdat av kursledare eller handledare
	<i>Allmänna råd</i>  Auskultation  Deltagande i diagnostik- och behandlingskonferens  Deltagande i seminarium  Deltagande i större yrkesrelaterad sammankomst	

Checklista:

### Basal immunologi

- a.  Medfödd (innate) och förvärvad (adaptiv) immunitet, deras anatomiska plats, tidsförlopp och interaktion
- b.  Struktur och funktion hos B-cellreceptorer/antikroppar, samt T-cellreceptorer
- c.  Struktur och funktion av Major Histocompatibility Complex (MHC). Nomenklatur inom Human Leucocyte Antigen (HLA)-systemet.
- d.  Celler inom förvärvad immunitet (t.ex. Th1, Th2, Th17, Tregs, B-celler/plasmaceller, CTL)
- e.  Mekanism och tidsförlopp för diversitet i B-cells och T-cellsreceptorer samt affinitetsmognad av antikroppar
- f.  Mekanism för antigenpresentation (costimulering, aktivering av effektorlymfocyter, korspresentation mm)
- g.  Huvudsakliga celler inom medfödd immunitet (t.ex. granulocyter, monocyter, makrofager, NK-celler och dendritiska celler.
- h.  Struktur och funktion hos cellbundna molekyler inom medfödd immunitet såsom Toll-like receptors (TLR) och NOD-like receptors (NLR).
- i.  Komplementsystemets komponenter och funktioner
- j.  Struktur och funktion hos anti-mikrobiella peptider



- k.  Bildning, mognad och omsättning av immunceller, mer detaljerat för B- och T-celler
- l.  Cluster of Differentiation (CD)-markörer. Struktur och funktion hos vanliga CD-markörer som t.ex. CD4, CD8
- m.  Struktur och funktion hos cytokiner och kemokiner
- n.  Mekanismer för homing/trafficking av leukocyter
- o.  Mekanismer för intercellulär reglering av immunsvaret
- p.  Mekanismer för toleransutveckling och autoimmunitet
- q.  Mekanismer för intracellulär reglering av immunsvaret

### **Klinisk immunologi**

- a.  Väsentliga immunreaktioner och deras mekanism
  - vid olika infektioner (virus, bakterier, parasiter)
  - vid överkänslighetsreaktioner (typ 1-4)
  - vid transplantation
  - vid transfusion
  - vid graviditetsimmunisering

### **Basal hematologi inklusive koagulation**

- a.  Hematopoes, relevanta tillväxtfaktorer och cytokiner
- b.  Erytrocyternas funktion och betydelse, bl.a. i syrgastransporten
- c.  Koagulationssystemets funktioner
- d.  Trombocyternas funktion och betydelse

<b>Delmål c2</b>	<b>Utbildnings- aktiviteter</b>	<b>Uppföljning</b>
Den specialistkompetenta läkaren ska – behärska metoder, reagens och apparatur för bestämning av humoral, cellulära inflammatoriska och genetiska parametrar – behärska statistisk bearbetning av analysresultat – behärska systematisk utvärdering av analysmetoder och tekniker – kunna följa utvecklingen av nya analysmetoder och tekniker	Klinisk tjänstgöring under handledning vid en eller flera enheter som bedriver sådan verksamhet eller handlägger sådana ärenden	Intyg om genomförda utbildningsaktiviteter och uppfyllda kompetenskrav utfärdat av handledare
	Deltagande i en eller flera kurser	Intyg om genomförda utbildningsaktiviteter och uppfyllda kompetenskrav utfärdat av kursledare eller handledare
	<i>Allmänna råd</i> Deltagande i seminarium Deltagande i större yrkesrelaterad sammankomst Teoretiska studier	

Checklista:

### **Allmänt**

- a.  Metoder inklusive reagens
- b.  Flödescytometri, självständigt utförd, inklusive färgning och analys vid instrumentet.
- c.  Immunfluorescenstest med mikroskopisk avläsning, självständigt utförd.
- d.  Immunoblottekniker
- e.  Immundiffusion
- f.  Nefelometri/turbidimetri
- g.  Elektroforesmetoder
- h.  Enzyme Immuno Assays (EIA), ex. Enzyme-Linked Immunosorbent Assay (ELISA), självständigt utförd
- i.  Radio Immuno Assay (RIA)
- j.  Komplementfunktionsanalyser

- k.  Separation och preparation av celler
- l.  Metoder för lymfocytkorstester
- m.  Molekylärbiologiska metoder: DNA-preparation och DNA-kvantifiering, Polymerase Chain Reaction (PCR), Sanger-sekvensering, mutationsanalys. Nästa generationens sekvensering (NGS/MPS)
- n.  Addressable Laser Bead ImmunoAssay (ALBIA)
- o.  Serologisk och molekylärbiologisk metod för vävnadstypning, självständigt utförd.
- p.  Agglutinations-och hemolystester, självständigt utförda
- q.  Hemagglutinationsmetoder automatiserat/manuellt för blodgruppering
- r.  Metoder för erythrocytantikropsundersökning och identifiering, självständigt utförd blodgruppering, BAS-test , MG-test och antikropsidentifiering.
- s.  Funktionella koagulationsanalyser, t ex trombelastografi
- t.  Cellfunktionsanalyser bl. a. proliferationstester, cytokinproduktionstester (t.ex. ELISPOT), tester för granulocytfunktion
- u.  Statistiska metoder för bearbetning av analysresultat samt validering/verifiering av nya metoder, t ex ROC-kurva, sensitivitet, specificitet, positivt och negativt prediktivt värde
- v.  Kvalitetssäkring, interna och externa kontrollprogram
- w.  Principer för validering och verifiering av metoder
- x.  Självständigt utveckla laborativ metod och skriva metodbeskrivning

## Apparatur

- a.  Flödescytometer inkl utrustning för ALBIA
- b.  Apparatur för genomisk diagnostik omfattande kvalitativ och kvantitativ PCR teknologi samt sekvensering.
- c.  Automatiskt blodgrupperingsinstrument
- d.  Nefelometer, turbidometer
- e.  Automatiskt allergianalysinstrument
- f.  Elektroforesapparatur
- g.  Fluorescensmikroskop
- h.  Trombelastometrisk apparatur, exempelvis
- i.  TromboElastoGraf (TEG), RRotational TrombElastoMeter (ROTEM)
- j.  Microarrays för detektion av bl. a. antigen, antikroppar och genetiska markörer.

Delmål c3	Utbildningsaktiviteter	Uppföljning
Den specialistkompetenta läkaren ska – kunna handlägga laboratorieundersökningar och laboratorieresultat vid allergiska sjukdomar	Klinisk tjänstgöring under handledning vid en eller flera enheter som bedriver sådan verksamhet eller handlägger sådana ärenden	Intyg om genomförda utbildningsaktiviteter och uppfyllda kompetenskrav utfärdat av handledare
	Deltagande i en eller flera kurser	Intyg om genomförda utbildningsaktiviteter och uppfyllda kompetenskrav utfärdat av kursledare eller handledare
	<i>Allmänna råd</i>  Auskultation  Deltagande i diagnostik- och behandlingskonferens  Deltagande i seminarium  Deltagande i större yrkesrelaterad sammankomst  Teoretiska studier	

Checklista:

**Allmänt**

- a.  Överkänslighet vs allergi
- b.  Allergisjukdomarnas patogenes
- c.  Etiologi, hereditet och miljöfaktorer
- d.  Kliniska manifestationer
- e.  Allergisjukdomarnas förlopp
- f.  Ha kännedom om allergenpanoraman

- g.  Analyssortiment (kunna rekommendera rätt analys)
- h.  Felkällor vid allergianalyser
- i.  Ha kännedom om korsreaktivitet mellan allergener
- j.  Viss kännedom om allergena komponenters molekylära egenskaper (proteinfamiljer, korsreaktivitet)
- k.  Ha kännedom om behandling och handläggning vid allergi, t ex basal symptomatisk behandling, allergen-specifik immunterapi, anti-IgE
- l.  IgE-medierad allergi
- m.  In vitro vs in vivo-diagnostik, t ex serologi vs pricktest vs provokationer

### **Serologisk utredning**

- a.  Allergen-specifikt IgE, IgG och IgG4
- b.  Extrakt vs allergena komponenter
- c.  Total IgE
- d.  Tryptas

### **Miljöanalyser:**

- a.  Allergen

### **Allergisk alveolit**

- a.  Serologisk utredning
- b.  Agens

### **Kontaktallergi**

- a.  Utredning, inkl lapptest
- b.  Agens

Delmål c4	Utbildnings- aktiviteter	Uppföljning
Den specialistkompetenta läkaren ska  – kunna handlägga laboratorieundersökningar och laboratorieresultat vid autoimmuna och autoinflammatoriska tillstånd	Klinisk tjänstgöring under handledning vid en eller flera enheter som bedriver sådan verksamhet eller handlägger sådana ärenden	Intyg om genomförda utbildningsaktiviteter och uppfyllda kompetenskrav utfärdat av handledare
	Deltagande i en eller flera kurser	Intyg om genomförda utbildningsaktiviteter och uppfyllda kompetenskrav utfärdat av kursledare eller handledare
	<i>Allmänna råd</i>  Auskultation  Deltagande i diagnostik- och behandlingskonferens  Deltagande i seminarium  Deltagande i större yrkesrelaterad sammankomst  Teoretiska studier	

Checklista:

### Allmänt

- a.  Att kunna välja relevanta metoder för utredning av autoimmuna och autoinflammatoriska sjukdomar
- b.  Autoantikroppar av betydelse för diagnostik, förlopp och prognos
- c.  Vilka autoantikroppar som anses patogena respektive av markörkaraktär eller ingår i klassifikationskriterier

- d.  Övrig immunologisk diagnostik och uppföljning av autoimmuna sjukdomar bl.a. komplementanalyser, cytokinanalyser
- e.  Genetik vid autoimmuna sjukdomar
- f.  Omgivningsfaktorer av betydelse och samspel med genetik
- g.  Postinfektiösa sjukdomstillstånd med autoimmun/inflammatorisk patogenes
- h.  Basala kunskaper om de autoinflammatoriska och autoimmuna sjukdomarnas patogenes, klinik och behandling
- i.  Autoinflammatoriska tillstånd, t.ex. familjär medelhavsfeber (FMF), Hyper-IgD syndrom (HIDS)

### **Reumatiska led-och systemsjukdomar**

- a.  Reumatoid Artrit (RA)
- b.  Spondartriter inklusive reaktiva artriter
- c.  Systemisk Lupus Erytematosus (SLE)
- d.  Mixed Connective Tissue Disease (MCTD)
- e.  Sjögrens syndrom
- f.  Polymyosit och dermatomyosit
- g.  Systemisk skleros
- h.  Systemiska vaskuliter
- i.  Juvenila artritsjukdomar

### **Neurologi**

- a.  Myastenia gravis, Lambert Eaton-syndrom
- b.  Inflammatoriska polyneuropatier
- c.  Inflammatoriska sjukdomar i centrala nervsystemet, (t.ex neuromyelitis optica spectrum disorders, multipel skleros, autoimmun encefalit, paraneoplastiska autoimmuna tillstånd och neurosarkoidos)

### **Endokrinologi**

- a.  Diabetes mellitus
- b.  Hypo/hypertyreos
- c.  Addisons sjukdom
- d.  Autoimmunt Polyglandulärt Syndrom (APS)-1

### **Gastroenterologi**

- a.  Autoimmuna leversjukdomar
- b.  Celiaki
- c.  Inflammatoriska tarmsjukdomar (viss kunskap)
- d.  Perniciös anemi/atrofisk gastrit

## **Njursjukdomar**

- a.  Goodpastures sjukdom
- b.  Immunkomplexmedierade nefriter, IgA-nefrit (viss kunskap)
- c.  Membranös glomerulonefrit

## **Autoimmuna hudsjukdomar**

- a.  Bullös pemfigoid
- b.  Pemfigus vulgaris/foiaceus
- c.  Dermatitis herpetiformis
- d.  SLE
- e.  Antikroppsmedierade vaskuliter/Henoch-Schönleins purpura
- f.  Linjär IgA-dermatos (hudbiopsier)
- g.  Graviditetspemfigoid (hudbiopsier)

## **Koagulation/hematologi**

- a.  Fosfolipidantikroppssyndrom
- b.  Autoimmuna cytopenier
- c.  Kryoglobulinemi



<b>Delmål c5</b>	<b>Utbildnings- aktiviteter</b>	<b>Uppföljning</b>
Den specialistkompetenta läkaren ska – kunna handlägga laboratorieundersökningar och laboratorieresultat vid immunbrist- och infektionstillstånd	Klinisk tjänstgöring under handledning vid en eller flera enheter som bedriver sådan verksamhet eller handlägger sådana ärenden	Intyg om genomförda utbildningsaktiviteter och uppfyllda kompetenskrav utfärdat av handledare
	Deltagande i en eller flera kurser	Intyg om genomförda utbildningsaktiviteter och uppfyllda kompetenskrav utfärdat av kursledare eller handledare
	<i>Allmänna råd</i>  Auskultation Deltagande i diagnostik- och behandlingskonferens Deltagande i seminarium Deltagande i större yrkesrelaterad sammankomst Teoretiska studier	

Checklista:

### **Allmänt**

- a.  Basal utredning, välja rätt analys t ex immunglobuliner, IgG-subklasser, specifika antikroppssvar, komplementfunktion och cellulära analyser
- b.  Policy för vaccination vid immunbriststillstånd.
- c.  Utvidgad analys av komplementsystemet
- d.  Indikation för och tolkning av granulocytfunktionstester
- e.  Genetisk analys av immunbriststillstånd, ärfvlighetsgång och mutationsanalys
- f.  Principer för genterapi

## **Immunbristtillstånd, medfödda och förvärvade**

- a.  Olika former av svår kombinerad immunbrist (SCID) och andra defekter i cellulär immunitet (22q11.2-deletionssyndrom (Di Georges syndrom m.fl.)
- b.  Könsbunden hypogammaglobulinemi (XLA)
- c.  Olika former av hyper-IgM-syndrom
- d.  Common Variabel ImmunoDeficiency (CVID)
- e.  Selektiv IgA brist
- f.  IgG subklassbrist
- g.  Komplementbrist av olika typer
- h.  Kronisk granulomatös sjukdom (CGD)
- i.  Andra former av granulocyt-/fagocytosdefekter inklusive medfödda neutropenier
- j.  Defekter i signaleringsvägar och inklusive cytokindefekter
- k.  Defekter i immunreglering, som familjär hemofagocyterande lymfohistiocytos (FHL), autoimmunt lymfoproliferativt syndrom (ALPS) m. fl.
- l.  HIV/AIDS
- m.  Övriga sekundära immunbristtillstånd: t ex immunsuppression, cytostikabehandling, tumörsjukdomar, alkoholmissbruk, proteinförlorande tillstånd, leversvikt, status post splenektomi.

Delmål c6	Utbildningsaktiviteter	Uppföljning
Den specialistkompetenta läkaren ska – behärska rekrytering, kontroll och omhändertagande av blodgivare – kunna anpassa sättet att kommunicera utifrån blodgivarnas individuella behov och kommunikativa förmåga	Klinisk tjänstgöring under handledning vid en eller flera enheter som bedriver sådan verksamhet eller handlägger sådana ärenden	Intyg om genomförda utbildningsaktiviteter och uppfyllda kompetenskrav utfärdat av handledare
	Deltagande i en eller flera kurser	Intyg om genomförda utbildningsaktiviteter och uppfyllda kompetenskrav utfärdat av kursledare eller handledare
	<i>Allmänna råd</i>  Deltagande i seminarium  Deltagande i större yrkesrelaterad sammankomst  Teoretiska studier	

Checklista:

- a.  Regler för blodtappning (allogen, autolog, riktad)
- b.  Myndighetskrav och rekommendationer i Handbok för blodcentraler
- c.  Smittämnen som kan överföras med transfusion inklusive metodik för sållningstester och konfirmerande tester
- d.  Geografiska riskområden beträffande transfusionsöverförd smitta
- e.  Bedömning av givares hälsotillstånd och lämplighet med ledning av hälsodeklaration och intervju
- f.  Läkemedels påverkan på blodgivare, blodkomponenter och blodmottagare
- g.  Identitetskontroll, märkning av blodpåsar, obligatoriska kontrollprov
- h.  Ingående kännedom om blodtappningsproceduren
- i.  Utredningsgång vid avvikande laboratorie-/kliniska fynd hos blodgivare samt ställningstagande till ev. remittering
- j.  Kännedom om principer för aferestappning

- k.  Komplikationer vid blodgivning, akut omhändertagande och förebyggande åtgärder
- l.  Ingående kännedom om blodgivarnas rättigheter, och att dessa kommuniceras och tillämpas. Etiskt förhållningssätt gentemot blodgivare.
- m.  Kännedom om IT-system för blodgivarregistrering, registrering av utförd tappning samt kallelser

<b>Delmål c7</b>	<b>Utbildnings- aktiviteter</b>	<b>Uppföljning</b>
Den specialistkompetenta läkaren ska  – kunna handlägga transplantationsimmunologiska utredningar	Klinisk tjänstgöring under handledning vid en eller flera enheter som bedriver sådan verksamhet eller handlägger sådana ärenden	Intyg om genomförda utbildningsaktiviteter och uppfyllda kompetenskrav utfärdat av handledare
	Deltagande i en eller flera kurser	Intyg om genomförda utbildningsaktiviteter och uppfyllda kompetenskrav utfärdat av kursledare eller handledare
	<i>Allmänna råd</i>  Auskultation  Deltagande i diagnostik- och behandlingskonferens Deltagande i seminarium Deltagande i större yrkesrelaterad sammankomst Teoretiska studier	

Checklista: (Ändrad ordning mer logisk!)

- a.  Human Leucocyte Antigen (HLA)- systemet och relaterade gener
- b.  Klinisk betydelse av HLA-antikroppar vid transplantation och transfusion, transplantation till HLA-immuniserad mottagare, Panel Reactive Antibodies (PRA)
- c.  Klinisk betydelse av ABO-systemet vid transplantation och transfusion
- d.  Betydelse av HLA vid transplantation, blodtransfusion och som riskfaktor vid olika sjukdomar
- e.  Informationssökning avseende HLA i databaser
- f.  Populationsgenetik och biostatistik avseende HLA
- g.  Indikationer för Hematopoetisk stamcellstransplantation (HSCT)/
- h.  Matchning och selektion av donator/mottagare vid HSCT
- i.  Hematopoetisk stamcellstransplantation (HSCT)/besläktad donator-mottagare. Haplotransplantation.
- j.  HSCT/obesläktad donator-mottagare

- k.  Betydelse av Killer Inhibitory Receptor (KIR) och Natural Killer (NK)-celler vid HSCT
- l.  Registersökning av stamcellsdonator
- m.  Kännedom om svenska och internationella stamcells- och navelsträngsbanker
- n.  Uppföljning efter HSCT: chimerismanalys, Minimal Residual Disease (MRD)
- o.  Indikationer för organtransplantation
- p.  Utredning inför organtransplantation inkluderande utväxlingskriterier inom Norden
- q.  Kännedom om matchningsprogram och donationskedjor vid transplantation med organ från levande donatorer
- r.  Avstötningsreaktioner: hyperakuta, akuta och kroniska
- s.  Uppföljning efter organtransplantation, betydelse av PRA
- t.  Betydelse av minor antigens vid HSCT och organtransplantation

<b>Delmål c8</b>	<b>Utbildnings- aktiviteter</b>	<b>Uppföljning</b>
Den specialistkompetenta läkaren ska – behärska insamling, framställning, förvaring och kontroll av komponenter för hemoterapi, transplantation, infektionssimmunologi och immunmodulering	Klinisk tjänstgöring under handledning vid en eller flera enheter som bedriver sådan verksamhet eller handlägger sådana ärenden	Intyg om genomförda utbildningsaktiviteter och uppfyllda kompetenskrav utfärdat av handledare
	Deltagande i en eller flera kurser	Intyg om genomförda utbildningsaktiviteter och uppfyllda kompetenskrav utfärdat av kursledare eller handledare
	<i>Allmänna råd</i>  Deltagande i seminarium  Deltagande i större yrkesrelaterad sammankomst  Teoretiska studier	

Checklista:

- a.  Apparatur och metodik för uppdelning av komponenter
- b.  Optimala förvaringsbetingelser för och förändringar under lagring av olika komponenter
- c.  Märkning och registrering av komponenter
- d.  Autologa och riktade komponenter
- e.  Kvalitetskontroller på komponenter
- f.  Miljökontroller av lokaler för framställning och förvaring av komponenter
- g.  Tekniker för bakteriekontroll resp. patogeninaktivering av komponenter

**Blodkomponenter: Delta vid komponentframställning**

- a.  Tekniker för att framställa leukocytbefriade blodkomponenter
- b.  Bestrålning av blodkomponenter och bestrålningens inverkan på olika blodbeståndsdelar
- c.  Blodkomponenter avsedda för intrauterina och pediatrika transfusioner

- d.  Infrysning och tining av blodkomponenter
- e.  Planering av lager med fryst blod av ovanliga och sällsynta blodgrupper
- f.  Tvättning av blodkomponenter
- g.  Plasma: kyl- resp. frysförvaring. Färsk Frys Plasma (FFP), leukocytantikroppars roll, solvent/detergent (S/D)-behandlad plasma, IgA-ristplasma
- h.  Planering av blodlager och korrigerande åtgärder vid bristsituationer
- i.  Komponenter för transplantation och immunmodulering
- j.  Tekniker för selektion resp. reduktion av olika celltyper
- k.  Infrysning och tining av komponenter för transplantation och immunmodulering
- l.  Förvaring av komponenter från donatorer med blodsmitta
- m.  Psoralen/UltraVioletta strålar typ A-(PUVA)-behandling av celler



<b>Delmål c9</b>	<b>Utbildnings- aktiviteter</b>	<b>Uppföljning</b>
Den specialistkompetenta läkaren ska  – behärska immunhematologiska undersökningar inför transfusion, vid transfusionsreaktioner och vid graviditet	Klinisk tjänstgöring under handledning vid en eller flera enheter som bedriver sådan verksamhet eller handlägger sådana ärenden	Intyg om genomförda utbildningsaktiviteter och uppfyllda kompetenskrav utfärdat av handledare
	Deltagande i en eller flera kurser	Intyg om genomförda utbildningsaktiviteter och uppfyllda kompetenskrav utfärdat av kursledare eller handledare
	<i>Allmänna råd</i>  Deltagande i seminarium  Deltagande i större yrkesrelaterad sammankomst  Deltagande i diagnostik- och behandlingskonferens  Teoretiska studier	

Checklista:

- a.  Genetik, prevalens, expression och biokemi inom de viktigaste blodgruppssystemen
- b.  Olika typer av erythrocytantikroppar, naturliga- resp. immunantikroppar
- c.  Komplementfaktorernas betydelse inom immunhematologin
- d.  Olika typer av immunhematologiska reagens
- e.  Immunhematologi i akuta situationer
- f.  Nukleinsyrabaserad typning, inklusive fetal diagnostik via blodprov från modern
- g.  Utredningsgång vid avvikelser i blodgruppering
- h.  Principer för erythrocytantikropsundersökningar
- i.  Adsorptionsförfarande och eluering av erythrocytbundna antikroppar
- j.  Fenotypning och genotypning inom olika blodgruppssystem

- k.  Förenlighetsprövning: Blodgruppskontroll och AntikroppsScreening (BAS)-test, mottagare-givare (MG)-test
- l.  Direkt AntiglobulinTest (DAT)
- m.  Metoder för kvantifiering av erythrocytantikroppar
- n.  Mekanismer vid graviditetsimmunisering
- o.  Immunhematologisk handläggning av hemolytisk sjukdom intrauterint och neonatalt; åtgärder för att förebygga och behandla
- p.  Besvarande av remiss, relevansbedömning av gjorda fynd
- q.  Val och användning av blodkomponenter till patienter med irreguljära erythrocytantikroppar
- r.  Indikationer och metoder för trombocytantikroppsundersökningar
- s.  Klinisk betydelse av trombocytimmunisering vid graviditet och transfusion
- t.  Immunhematologisk utredning vid transfusionsreaktion
- u.  Diagnostik och behandling av autoimmun hemolytisk anemi

Delmål c10	Utbildningsaktiviteter	Uppföljning
Den specialistkompetenta läkaren ska – behärska behandling med blodkomponenter – behärska komplikationer som är relaterade till transfusion och transplantation	Klinisk tjänstgöring under handledning vid en eller flera enheter som bedriver sådan verksamhet eller handlägger sådana ärenden	Intyg om genomförda utbildningsaktiviteter och uppfyllda kompetenskrav utfärdat av handledare
	Deltagande i en eller flera kurser	Intyg om genomförda utbildningsaktiviteter och uppfyllda kompetenskrav utfärdat av kursledare eller handledare
	<i>Allmänna råd</i> Deltagande i seminarium Deltagande i större yrkesrelaterad sammankomst Deltagande i diagnostik- och konferens Teoretiska studier	

Checklista:

- a.  Indikationer för olika komponenter
- b.  Indikationer för bestrålning av blodkomponenter
- c.  Indikationer för tvättning av blodkomponenter
- d.  Förekommande typer av transfusionsteknik inklusive teknik för pediatrika transfusioner
- e.  Handläggning av akuta transfusionssituationer
- f.  Handläggning av transfusionsreaktioner:
  - hemolytiska (akuta, fördröjda)
  - övriga (akuta, fördröjda):
  - febrila
  - allergiska

- TRansfusion Associated Lung Injury (TRALI)
  - Transfusion Associated Circulatory Overload (TACO)
  - Graft Versus Host Disease (GVHD)
  - Post Transfusion Purpura (PTP)
- g.  Blodkomponenter vid massiv blödning (transfusionspaket).
  - h.  Utredningsgång och handläggning vid bakteriekontamination av blodkomponenter
  - i.  Utredningsgång vid inträffade fall av transfusionsöverförd blodsmitta inklusive uppspårning av blodgivare
  - j.  Åtgärder vid fall av smittad blodgivare inklusive uppspårning av mottagare
  - k.  Blodåtervinning med speciell utrustning
  - l.  Blodersättningsmedel
  - m.  Hemovigilanssystem i Sverige (Blodövervakning i Sverige; BIS) och internationellt

<b>Delmål c11</b>	<b>Utbildnings- aktiviteter</b>	<b>Uppföljning</b>
Den specialistkompetenta läkaren ska – behärska indikationer för terapeutisk aferes – kunna handlägga terapeutisk aferes och övrig hemoterapeutisk behandling – kunna anpassa sättet att kommunicera utifrån patienters och närståendes individuella behov och kommunikativa förmåga	Klinisk tjänstgöring under handledning vid en eller flera enheter som bedriver sådan verksamhet eller handlägger sådana ärenden	Intyg om genomförda utbildningsaktiviteter och uppfyllda kompetenskrav utfärdat av handledare
	Deltagande i en eller flera kurser	Intyg om genomförda utbildningsaktiviteter och uppfyllda kompetenskrav utfärdat av kursledare eller handledare
	<b>Allmänna råd</b>  Deltagande i seminarium  Deltagande i större yrkesrelaterad sammankomst  Deltagande i diagnostik- och behandlingskonferens  Teoretiska studier	

Checklista:

- a.  Känna till vilka tekniker som finns för att påverka/förändra blodets sammansättning (celler, proteiner, elektrolyter)
- b.  Ha kännedom om olika tekniker för kärlaccess
- c.  Antikoagulation: basala verkningsmekanismer, val av antikoagulantia och deras indikationer samt för/nackdelar
- d.  Substitution vid plasmabyten: Vad, när och varför ges substitution.
- e.  Biverkningar vid aferesbehandlingar och behandling av dessa
- f.  Hantering av läkemedel i kombination med aferesbehandling (t.ex. IVIG, betablockare, ACE-hämmare, steroider, antibiotika)
- g.  Aferesbehandling av små barn

- h.  Indikationer för och planering av plasmabytesbehandling för de vanligaste indikationerna
- i.  Behandlingsprinciperna vid, samt indikationer för, selektiv extraktion med kolonn teknik för LDL, immunantikroppar, ABO-antikroppar, leukocyter
- j.  Terapeutisk cytaferes (erythrocyter, leukocyter, trombocyter): indikationer, hur cellantal/EVF inverkar på blodviskositet
- k.  Autolog och allogen stamcellsskörd: indikationer, mobilisering, monitorering, kontroll av utbyte, genomförande samt omhändertagande och transfusion
- l.  Skörd av andra terapeutiska celler från donator (granulocyter, lymfocyter [donatorlymfocytinfusion], dendritiska celler, NK-celler): indikationer, mobilisering, kontroll av utbyte
- m.  Extracorporeal PUVA-behandling (fotoferes); indikationer, principer
- n.  Princip och indikationer för utbytestransfusion
- o.  Venesection: indikationer och behandlingsupplägg
- p.  Evidensbaserade klassificeringar av aferesindikationer

<b>Delmål c12</b>	<b>Utbildnings- aktiviteter</b>	<b>Uppföljning</b>
Den specialistkompetenta läkaren ska – ha kunskap om humoral och cellulära immunmodulerande behandlingar, inklusive vaccinationer	Klinisk tjänstgöring under handledning vid en eller flera enheter som bedriver sådan verksamhet eller handlägger sådana ärenden	Intyg om genomförda utbildningsaktiviteter och uppfyllda kompetenskrav utfärdat av handledare
	Deltagande i en eller flera kurser	Intyg om genomförda utbildningsaktiviteter och uppfyllda kompetenskrav utfärdat av kursledare eller handledare
	<i>Allmänna råd</i>  Auskultation  Deltagande i diagnostik- och behandlingskonferens  Deltagande i seminarium  Deltagande i större yrkesrelaterad sammankomst  Teoretiska studier	

Checklista:

- a.  Humoral och cellulära immunmodulerande behandlingar
- b.  Biologiska inflammationshämmande och immunmodulerande läkemedel
- c.  Mekanismer bakom nya biologiska läkemedel t.ex. Antibody Dependent Cellular Cytotoxicity (ADCC)
- d.  Kännedom om biverkningar av biologiska läkemedel.
- e.  Plasma-och leukaferes: mekanism och indikationer
- f.  IntraVenöst ImmunGlobulin (IVIG): mekanism och indikationer

- g.  Cellulära immunterapier, inklusive övriga experimentella terapier, såsom olika typer av genterapi.
- h.  Anti-Drug Antibodies (ADA) mot biologiska läkemedel.
- i.  Kännedom om hur biologiska och konventionella läkemedel påverkar parametrar som analyseras vid immunmonitorering.

### **Vaccinationer**

- a.  Profylaktiska och terapeutiska vaccinationer
- b.  Olika typer av antigen inkl DNA-vaccin
- c.  Adjuvansmekanismer
- d.  Vaccinationsbiverkningar
- e.  Administrationssättets betydelse för immunsvär
- f.  Vaccinationskalendrar i Sverige (översiktligt)
- g.  Graviditet och vaccination
- h.  Principer för vaccination av immunsupprimerade patienter
- i.  Likheter/skillnader naturlig vs. vaccin-genererad immunitet



<b>Delmål c13</b>	<b>Utbildnings- aktiviteter</b>	<b>Uppföljning</b>
Den specialistkompetenta läkaren ska  – kunna tillämpa lagar och andra föreskrifter som gäller för specialiteten	Klinisk tjänstgöring under handledning	Intyg om genomförda utbildningsaktiviteter och uppfyllda kompetenskrav utfärdat av handledare
	Deltagande i en eller flera kurser	Intyg om genomförda utbildningsaktiviteter och uppfyllda kompetenskrav utfärdat av kursledare eller handledare

Checklista:

**Författningar:**

se förteckning i Handbok för Blodcentraler, kap 13, och Vävnadsrådets hemsida, Sammanfattning av regelverk för organ, vävnader, celler och blod, [www.vavnad.se](http://www.vavnad.se)

- a.  EU-direktiv
- b.  Lagar, förordningar
- c.  SOSFS
- d.  LVFS

**Riktlinjer:**

- a.  Handbok för Blodcentraler
- b.  Nationella riktlinjer för immunologisk diagnostik
- c.  Guide to the preparation, use and quality assurance of blood components, Council of Europe (18th ed., Strasbourg 2015)
- d.  Guide to the quality and safety of tissues and cells for human application, Council of Europe (2nd ed., Strasbourg 2015)
- e.  Standarder och krav från ackrediterande organ;  
Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC)  
Joint Accreditation Committee ISCT EBMT (JACIE)  
European Federation for Immunogenetics (EFI)

# Utbildningsstruktur

Det är viktigt att specialiseringstjänstgöringen utgår från en enhet inom klinisk immunologi och transfusionsmedicin. När det individuella utbildningsprogrammet upprättas bör tjänstgöringstiden fördelas i jämförbar utsträckning mellan respektive område. Utbildningen planeras lämpligen så att ST-läkaren tidigt kan inhämta centrala kunskaper och färdigheter för att kunna handlägga akuta och vanliga frågor. Sammanhängande tjänstgöringsperioder inom specialitetens olika verksamhetsområden bör eftersträvas.

Den kliniska tjänstgöringen bör förläggas till:

- Laboratorieenheter som handlägger utredning av autoimmunitet och allergi samt immunbrister avseende immunkemiska analyser
- Laboratorieenheter som handlägger transplantationsimmunologiska utredningar, hematopoetiska stamcellskomponenter samt cellulära analysmetoder vid autoimmunitet och allergi samt immunbristutredningar
- Transfusionsmedicinska enheter med ansvar för blodgivarverksamhet, blodkomponentframställning och komponentrelaterade aferestekniker, inklusive verksamhet med ansvar för venesektio och terapeutiska aferestekniker
- Transfusionsmedicinsk enhet som handlägger immunhematologiska utredningar och val av blodkomponenter för behandling av patienter.

ST-läkaren bör också sidotjänstgöra eller auskultera inom patientnära verksamhet med nära anknytning till specialiteten, såsom allergologi, reumatologi, hematologi, infektionssjukdomar, njurmedicin och transplantationskirurgi.

Minst 4 år av de totalt 5 år som krävs bör fullgöras inom specialiteten klinisk immunologi och transfusionsmedicin (minst 3,5 år för dem som inkluderar 6 mån forskningstid för disputation i sin ST). Klinisk tjänstgöring bör omfatta minst 6 månader vid vardera av ovanstående enheter.

Patientnära sidotjänstgöring och auskultationer bör omfatta minst 6 månader.

## Litteraturlista

KITM-kliniker som utbildar ST-läkare bör via sina bibliotek kunna tillhandahålla nedanstående grundläggande och basala läroböcker

### **Grundläggande immunologisk lärobok:**

Murphy K. Janeway's immunobiology. Garland Pub, New York, 9:e upplagan, 2016.

#### *Alternativt:*

Abbas AK, Lichtman AH, Pillai S. Cellular and Molecular Immunology. Saunders, 8:e upplagan 2014

Parham P. The Immune System. Garland Science. 4:e upplagan 2014

### **Basal Klinisk Immunologi:**

Truedsson L (red). Klinisk Immunologi, Studentlitteratur 1:a upplagan 2012.

### **Grundläggande transfusionsmedicinsk lärobok:**

Klein, HG, Anstee DJ. Mollison's blood transfusion in clinical medicine, Wiley-Blackwell 12:e upplagan, 2014

Reid M, Lomas-Francis C, Olsson M The blood group antigen facts book. Elsevier Academic Press 3:e upplagan, 2012

Technical Manual (AABB): American Association of Bloodbanks. AABB press 18:e upplagan, 2014.

### **Basal Klinisk Transfusionsmedicin:**

Daniels, G, Bromilow I: Essential Guide to Blood Groups 2015 Handbok för Blodcentraler: Svensk förening för transfusionsmedicin, senaste upplagan (uppdateras kontinuerligt).

#### *Bra länkar:*

[www.bloodsafelearning.org.au](http://www.bloodsafelearning.org.au) - online education in Transfusion Practice and Patient Blood Management

[www.bbguy.org](http://www.bbguy.org) – Blood Bank Guy – Transfusion Medicine Education

### **Grundläggande transplantationsimmunologi**

Mehra NK (editor). The HLA Complex in Biology and Medicine (A Resource Book), 2010

Li X C (editor), Jevnikar AM. Transplant Immunology, 2016.

### **Basal transplantationsimmunologi**

Apperley J, Carrieras E, Gluckman E, Masszi T (editors), Haematopoietic Stem Cell Transplantation, the EBMT Handbook, 6th edition, 2012 (online gratis <https://ebmtonline.forumservice.net/>)

Målbeskrivning KITM 2015 med särskilda rekommendationer och checklistor (uppdaterade 2016)

### **Övrig rekommenderad litteratur:**

- Blombäck M. Koagulationsnytt 5: e upplagan. Natur och Kultur 2006.
- Bradwell AR, Hughes RG: Atlas of Hep-2 pattern. 3:e upplagan The Binding Site 2007.
- Bradwell AR, Stokes RP, Johnson GD. Autoantibody patterns on tissues. The Binding Site 1997.
- Chapel H, Haeney M, Misbah S & Snowden N: Essentials of clinical immunology. 6:e upplagan Wiley 2014.
- Daniels G: Human blood groups. 3:e upplagan Wiley, 2013
- Franklin Adkinson N Jr, Yunginger JW, Busse WW et al. Middleton's Allergy: Principles&Practice, 8:e upplagan, Mosby 2014
- Gahrton G, Juliusson G: Blodets sjukdomar, lärobok i hematologi. Studentlitteratur, 2012
- Geha R, Rosen F: Case studies in immunology – a clinical companion (6:e upplagan). Taylor and Francis 2011.
- Guide to the preparation, use and quality assurance of Blood Components, EDQM, Council of Europe Publishing,18:e utg., 2015.
- Guide to the quality and safety of Tissues and Cells for human application, EDQM, Council of Europe Publishing,2:a utg., 2015.
- Guide to the quality and safety of organs for transplantation, EDQM, Council of Europe Publishing,5:e utg., 2013.
- Greinix HT, Knobler R (editors). Extracorporeal Photopheresis. Cellular photoimmunotherapy, 2012.
- Harmening: Modern blood banking and transfusion practices. F. A. Davis Company,6:e upplagan, 2013.
- Delves PJ, Martin SJ, Burton DR, Roitt IM.
- Roitt's Essential Immunology, Wiley-Blackwell, 12: e upplagan 2011.
- Issitt P, Anstee DJ: Applied blood group serology. Montgomery Scientific Publications,4:e upplagan, 1998.
- Johnsson C, Tufveson G (red). Transplantation, 2002.
- Nilsson-Ehle P, Berggren Söderlund M, Theodorsson E, Becker C, Grankvist K: Laurells klinisk kemi i praktisk medicin. Studentlitteratur Lund, 9:e upplagan, 2012.
- McClatchey: Clinical laboratory medicine. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia,2:a upplagan, 2001.
- McLeod BC, Szczepiorkowski ZM, Weinstein R, Winters JL: Apheresis, principles and practice. AABB Press, 3:e upplagan 2010.
- McCullough J: Transfusion medicine. 3:e upplagan Elsevier 2012.
- Murphy MF, Pamphilon DH: Practical transfusion medicine. Wiley-Blackwell, 3:e upplagan 2009.
- Nigel KEY, Makris M, O'Shaughnessy D, Lilicrap D. Practical haemostasis and thrombosis. 2:a upplagan,Wiley-Blackwell 2009.
- Målbeskrivning KITM 2015 med särskilda rekommendationer och checklistor (uppdaterade 2016)

Ochs HD, Smith CIE, Puck JM. Primary Immunodeficiency Diseases: A Molecular and Genetic Approach, Oxford University Press, 3:e upplagan, 2014

Schenkel-Brunner H: Human blood groups, chemical and biochemical basis of antigen specificity. Springer-Verlag Wien, 2:a upplagan 2000.

Beth H. Shaz MD, Christopher D. Hillyer MD, Mikhail Roshal MD, Charles S. Abrams MD Transfusion Medicine and Hemostasis, Second Edition: Clinical and Laboratory Aspects Shoenfeld Y, Gershwin E & Meroni PL: Autoantibodies. Elsevier 3:e upplagan 2013.