

Läkarnas specialiseringstjänstgöring

Utbildningsbok 2015

Klinisk immunologi och transfusionsmedicin (KITM)

Målbeskrivning 2015 med särskilda rekommendationer, checklistor och litteraturlista
uppdaterade december 2019

Innehållsförteckning

KOMPETENSBEKRIVNING.....	2
KOMPETENSKRAV	2
DELMÅL A	3
<i>Medarbetarskap, ledarskap och pedagogik</i>	3
<i>Etik, mångfald och jämlikhet</i>	4
<i>Vårdhygien och smittskydd</i>	4
<i>Systematiskt kvalitets- och patientsäkerhetsarbete</i>	4
<i>Medicinsk vetenskap</i>	5
<i>Lagar och andra föreskrifter samt hälso- och sjukvårdens organisation</i>	6
DELMÅL C	7
<i>Delmål c1</i>	8
<i>Delmål c2</i>	10
<i>Delmål c3</i>	13
<i>Delmål c4</i>	15
<i>Delmål c5</i>	18
<i>Delmål c6</i>	20
<i>Delmål c7</i>	22
<i>Delmål c8</i>	24
<i>Delmål c9</i>	26
<i>Delmål c10</i>	28
<i>Delmål c11</i>	30
<i>Delmål c12</i>	32
<i>Delmål c13</i>	34
UTBILDNINGSTRUKTUR	35
LITTERATURLISTA	36

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

Delmål a1 Medarbetarskap, ledarskap och pedagogik	Utbildnings- aktiviteter	Uppföljning
<p>Den specialistkompetenta läkaren ska</p> <ul style="list-style-type: none"> – kunna ta ett ansvar för det kontinuerliga lärandet på arbetsplatsen 	<p>Klinisk tjänstgöring under handledning</p>	<p>Intyg om genomförda utbildningsaktiviteter och uppfyllda kompetenskrav utfärdat av handledare</p>
<ul style="list-style-type: none"> – kunna utöva ledarskap i det dagliga arbetet, inklusive leda ett vårdteam – kunna ta ett ansvar för utvecklingen av det multiprofessionella samarbetet 	<p>Deltagande i en eller flera kurser</p>	<p>Intyg om genomförda utbildningsaktiviteter och uppfyllda kompetenskrav utfärdat av kursledare eller handledare</p>
<ul style="list-style-type: none"> – 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 	<p><i>Allmänna råd</i></p> <p>Deltagande i inom- eller mellan-professionell reflektion i grupp</p> <p>Handleda under handledning</p> <p>Undervisa under handledning</p>	

Delmål a2 Etik, mångfald och jämlikhet	Utbildningsaktiviteter	Uppföljning
Den specialistkompetenta läkaren ska – uppvisa kunskap om innebörden av medicinsk-etiska principer samt kunna identifiera etiska problem och analysera dessa på ett strukturerat sätt – kunna hantera värdekonflikter i det dagliga arbetet – 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	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	

Delmål a3 Vårdhygien och smittskydd	Utbildningsaktiviteter	Uppföljning
Den specialistkompetenta läkaren ska – kunna ta ett ansvar för att vårdrelaterade infektioner och smittspridning förebyggs	Klinisk tjänstgöring under handledning	Intyg om genomförda utbildningsaktiviteter och uppfyllda kompetenskrav utfärdat av handledare

Delmål a4 Systematiskt kvalitets- och patientsäkerhetsarbete	Utbildningsaktiviteter	Uppföljning
Den specialistkompetenta läkaren ska – kunna kritiskt granska den egna verksamheten och kunna genomföra en	Klinisk tjänstgöring under handledning	Intyg om genomförda utbildningsaktiviteter och uppfyllda kompetenskrav utfärdat av handledare

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

Delmål a5 Medicinsk vetenskap	Utbildningsaktiviteter	Uppföljning
Den specialistkompetenta läkaren ska – uppvisa fördjupade kunskaper om medicinskt vetenskapliga metoder och etiska principer – kunna kritiskt granska och värdera medicinsk vetenskaplig information – uppvisa ett medicinskt vetenskapligt förhållningssätt till rutiner och arbetssätt i det dagliga arbetet	Klinisk tjänstgöring under handledning	Intyg om genomförda utbildningsaktiviteter och uppfyllda kompetenskrav utfärdat av handledare
	Självständigt skriftligt arbete enligt vetenskapliga principer	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 sammankomster	

Delmål a6 Lagar och andra föreskrifter samt hälso- och sjukvårdens organisation	Utbildnings- aktiviteter	Uppföljning
<p>Den specialistkompetenta läkaren ska</p> <ul style="list-style-type: none">– uppvisa kunskap om lagar och andra föreskrifter som gäller inom hälso- och sjukvården och för dess personal– uppvisa kunskap om hälso- och sjukvårdens organisation och administration– uppvisa kunskap om hälso- och sjukvårdens olika ekonomiska styrsystem och deras betydelse för prioriteringar och avvägningar i det dagliga arbetet	<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
- Blodgivning
- Framställning av komponenter för hemoterapi, infektionsimmunologi, 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
	<p><i>Allmänna råd</i></p> Auskultation Deltagande i diagnostik- och behandlingskonferens Deltagande i seminarium Deltagande i större yrkesrelaterad sammankomst	

Checklista:

- a. Bildning, mognad och omsättning av leukocyter, erythrocyter och trombocyter
- b. Struktur och utmärkande egenskaper hos det medfödda respektive det förvärvade immunförsvaret, inklusive anatomisk plats, tidsförlopp och interaktion.
- c. Celler inom medfödd immunitet (t.ex. granulocyter, monocyter/makrofager, NK-celler och dendritiska celler).
- d. Struktur och funktion hos cellbundna molekyler inom medfödd immunitet såsom t. ex. Toll-like receptorer (TLR) och NOD-likare receptorer (NLR).
- e. Celler inom förvärvad immunitet (t.ex. Th1, Th2, Th17, Tregs, B-celler/plasmaceller, CTL)
- f. Struktur och funktion hos B-cellsreceptorer/antikroppar, samt T-cellsreceptorer.
- g. Struktur och funktion av Major Histocompatibility Complex (MHC). Nomenklatur inom Human Leucocyte Antigen (HLA)-systemet.
- h. Mekanismer för antigenprocessning och antigenpresentation (inklusive kostimulering, aktivering av naiva och effektorlymfocyter samt korspresentation).
- i. Mekanism och tidsförlopp för diversitet i B-cells och T-cellsreceptorer samt affinitetsmognad av antikroppar

- j. Mekanismer för homeostatisk reglering av immunreaktioner och immunologiskt minne.
- k. Mekanismer för intra- och intercellulär reglering av immunreaktioner
- l. Struktur och funktion hos immunologiska mediatorer såsom t.ex. cytokiner, kemokiner, eikosanoider och akutfasproteiner
- m. Komplementsystemets komponenter, funktioner och reglering
- n. Mekanismer för leukocyters vandring in och ut från vävnader s. k. ”homing”
- o. Mekanismer för utveckling/upprätthållande av immunologisk tolerans
- p. Slemhinnans immunförsvar
- q. Mekanismer för immunreaktioner mot virus, bakterier och parasiter
- r. Mekanismer för överkänslighetsreaktioner
- s. Mekanismer för alloimmunisering
- t. Mekanismer för störningar i hematopoesen
- u. Kroppens järnomsättning
- v. Mekanismer för primär- och sekundär hemostas

Delmål c2	Utbildningsaktiviteter	Uppföljning
Den specialistkompetenta läkaren ska – behärska metoder, reagens och apparatur för bestämning av humorala, cellulära inflammatoriska och genetiska parametrar	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
– behärska statistisk bearbetning av analysresultat – behärska systematisk utvärdering av analysmetoder och tekniker	Deltagande i en eller flera kurser	Intyg om genomförda utbildningsaktiviteter och uppfyllda kompetenskrav utfärdat av kursledare eller handledare
– kunna följa utvecklingen av nya analysmetoder och tekniker	<i>Allmänna råd</i> Deltagande i seminarium Deltagande i större yrkesrelaterad sammankomst Teoretiska studier	

Checklista:

Allmänt

Metoder inklusive reagens

- a. Flödescytometri,
- b. Immunfluorescenstest
- c. Immunoblottekniker
- d. Immundiffusion
- e. Nefelometri/turbidimetri
- f. Elektroforesmetoder
- g. Enzyme Immuno Assays (EIA) inkl. högkänsliga tekniker (ex. proximity extension assay).
- h. Radio Immuno Assay (RIA)
- i. Komplementfunktionsanalyser

- j. Separation och preparation av celler
- k. Metoder för lymfocytkorstester
- l. Molekylärbiologiska metoder:
 - DNA-preparation och DNA-kvantifiering,
 - Polymerase Chain Reaction (PCR),
 - Sanger-sekvensering, mutationsanalys.
 - Nästa generationens sekvensering (NGS/MPS)
- m. Addressable Laser Bead ImmunoAssay (ALBIA)
- n. Serologisk och molekylärbiologisk metod för vävnadstypning
- o. Hemagglutinationsmetoder för immunhematologiska undersökningar blodgruppering, BAS-test , förenlighetsprövning, fenotypningar och antikroppsidentifiering. automatiserat/manuellt
- p. Funktionella koagulationsanalyser, t ex trombelastografi
- q. Cellfunktionsanalyser bl. a. proliferationstester, cytokinproduktionstester (t.ex. ELISPOT), tester för granulocytfunktion
- r. Statistiska metoder för bearbetning av analysresultat (t.ex. ROC-kurva, korrelation, Bland-Altman-plot, sensitivitet, specificitet, positivt och negativt prediktivt värde)

Kvalitetssäkring

- a. Kvalitetsdokumentation vid den egna kliniken
- b. Principer för validering och verifiering av metoder samt kvalitetssäkrad uppföljning av analyser (interna och externa kontrollprogram, revisioner mm)

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, turbidimeter
- e. Automatiskt allergianalysinstrument
- f. Elektroforesapparatur
- g. Fluorescensmikroskop
- h. Trombelastometrisk apparatur, exempelvis TromboElastoGraf (TEG), Rotational TrombElastoMeter (ROTEM)
- i. Microarrays för detektion av bl. a. antigen, antikroppar och genetiska markörer.

Under handledning

- utföra verifieringsarbete och metodbeskrivning för minst en laborativ metod
- delta i upphandlingsarbete

- utföra manuella autoantikroppsanalyser (EIA, Indirekt immunfluorescens)
- utföra flödescytometrisk analys
- utföra serologisk och molekylärbiologisk metod för vävnadstypning
- utföra blodgruppering, förenlighetsprovning, fenotypning, antikroppsidentifiering

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
	<p><i>Allmänna råd</i></p> 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. Allergenpanoraman

- g. Analyssortiment (kunna rekommendera rätt analys)
- h. Felkällor vid allergianalyser
- i. Korsreaktivitet mellan allergener
- j. Allergena komponenters molekylära egenskaper (proteinfamiljer, korsreaktivitet)
- k. Behandling och handläggning vid allergi,
(t ex basal symptomatisk behandling, allergen-specifik immunterapi, anti-IgE)
- l. IgE-medierad allergi
- m. Basofil aktiveringstest (BAT)
- n. In vitro vs in vivo-diagnostik, t ex serologi vs pricktest eller provokationer eller BAT

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
	<p><i>Allmänna råd</i></p> Auskultation Deltagande i diagnostik- och behandlingskonferens Deltagande i seminarium Deltagande i större yrkesrelaterad sammankomst Teoretiska studier	

Checklista:

Allmänt

- a. Autoimmuna och autoinflammatoriska sjukdomars patogenes, klinik och behandling
- c. Autoantikroppar av betydelse för diagnostik, patogenes, förlopp och prognos
- d. Relevanta metoder för analys av autoantikroppar och komplement
- e. Autoantikroppar i klassifikationskriterier

- f. Genetik och omgivningsfaktorers betydelse vid autoimmuna sjukdomar
- g. Postinfektiösa autoimmuna/inflammatoriska sjukdomstillstånd

- h. Monogenetiska Autoinflammatoriska tillstånd, t.ex. familjär medelhavsfeber (FMF), Hyper-IgD syndrom (HIDS)

Inflammatoriska 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. Myositer
- g. Systemisk skleros
- i. ANCA-associerade vaskuliter
- a. Anti-fosfolipid syndrom
- j. Juvenila artritsjukdomar

Inflammatoriska sjukdomar i nervsystemet

- a. Centrala nervsystemet (multipel skleros, neuromyelitis optika, autoimmuna encefaliter, neurosarkoidos)
- b. Perifera nervsystemet (neuropatier)
- c. Neuromuskulära transmissionsrubbingar (Myastenia Gravis, Lambert-Eaton, jonkanalssjukdomar)

Endokrina sjukdomar

- a. Diabetes mellitus
- b. Hypo/hypertyreos
- d. Addisons sjukdom
- e. Autoimmunt Polyglandulärt Syndrom (APS)-1 och APS 2

Gastroenterologiska sjukdomar

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

Njursjukdomar

- a. Anti-GBM-sjukdom (Goodpastures sjukdom)
- c. Immunkomplexmedierade nefrit, IgA-nefrit
- d. Membranös glomerulonefrit

Autoimmuna hudsjukdomar

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

Delmål c5	Utbildningsaktiviteter	Uppföljning
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
	<p><i>Allmänna råd</i></p> Auskultation Deltagande i diagnostik- och behandlingskonferens Deltagande i seminarium Deltagande i större yrkesrelaterad sammankomst Teoretiska studier	

Checklista:

Allmänt

- a. Relevanta metoder för analys av immunbriststillstånd t ex immunglobuliner, IgG-subklasser, specifika antikroppssvar, komplement och komplementfunktion samt cellulära komponenter
- b. Tolkning av ovanstående
- c. Policy för vaccination vid immunbriststillstånd.
- d. Utvidgad analys av komplementsystemet
- e. Indikation för och tolkning av granulocytfunktionstester
- f. Genetisk analys av immunbriststillstånd, ärfvlighetsgång och mutationsanalys
- g. 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	Utbildnings- aktiviteter	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
	<p><i>Allmänna råd</i></p> Deltagande i seminarium Deltagande i större yrkesrelaterad sammankomst Teoretiska studier	

Checklista:

- a. Regler för blodgivning (allogen, autolog, riktad).
- b. Myndighetskrav. Rekommendationer i Handbok för blodcentraler.
- c. Smittämnen som kan överföras med transfusion, obligatoriska kontrollprov, fönsterperioder och tolkning av svar.
- d. Läkemedels påverkan på blodgivare, blodkomponenter och blodmottagare.
- e. Utredningsgång vid avvikande laboratorie/kliniska fynd hos blodgivare samt ställningstagande till ev. avregistrering/remittering.
- f. Komplikationer vid blodgivning, akut omhändertagande och förebyggande åtgärder.
- g. Bedömning av givares hälsotillstånd och lämplighet med ledning av hälsodeklaration och intervju.
- h. Geografiska riskområden beträffande transfusionsöverförd smitta.
- i. Identitetskontroll, märkning av blodpåsar.
- j. Blodtappningsproceduren.

- k. Principer för aferestappning.
- l. Blodgivarnas rättigheter, och att dessa kommuniceras och tillämpas.
- m. Etiskt förhållningssätt gentemot blodgivare.
- n. IT-system för blodgivarregistrering, registrering av utförd tappning samt kallelser.
- o. Principer för blodgivning i händelse av katastrof.
- p. Handläggning inkl rapportering av avvikande händelse i samband med blodgivning.

Delmål c7	Utbildningsaktiviteter	Uppföljning
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
	<p><i>Allmänna råd</i></p> Auskultation Deltagande i diagnostik- och behandlingskonferens Deltagande i seminarium Deltagande i större yrkesrelaterad sammankomst Teoretiska studier	

Checklista:

- a. Human Leucocyte Antigen (HLA)- systemet och relaterade gener. Funktion och betydelse. Allelgrupper, alleler samt deras betydelse.
- b. Informationssökning avseende HLA i databaser
- c. Populationsgenetik och biostatistik avseende HLA
- d. Betydelse av HLA vid transplantation, blodtransfusion och som riskfaktor vid olika sjukdomar
- e. Klinisk betydelse/Immunologisk risk av HLA-antikroppar på väntelista, vid transplantation, efter transplantation samt vid transfusion.
- f. Klinisk betydelse av ABO-systemet vid transplantation och transfusion
- g. Indikationer för Hematopoetisk stamcellstransplantation (HSCT)
- h. Matchning och selektion av donator/mottagare vid HSCT
- i. Hematopoetisk stamcellstransplantation (HSCT)/besläktad donator-mottagare. Haplotransplantation. Andra cellterapi.

- j. HSCT/obesläktad donator-mottagare
- k. Betydelse av Killer Inhibitory Receptor (KIR) och Natural Killer (NK)-celler vid HSCT
- l. Registersökning av stamcellsdonator
- m. Svenska och internationella stamcells- och navelsträngsbanker
- n. Uppföljning efter HSCT: chimerismanalys, Minimal Residual Disease (MRD) samt kännedom om tekniker för denna diagnostik
- o. Indikationer för organtransplantation
- p. Utredning inför organtransplantation samt handläggning och urval vid akut transplantation inklusive virtuell korstest. Utväxlingskriterier inom Norden. Scandiatransplant
- q. Matchningsprogram och donationskedjor vid transplantation med organ från levande donatorer
- r. Avstöttningsreaktioner: hyperakuta, akuta och kroniska
- s. Uppföljning efter organtransplantation, betydelse av Panel reaktiva Antikroppar (PRA) och nytillkomna Donator Specifika Antikroppar (DSA)
- t. Betydelse av minor antigens vid HSCT och organtransplantation

Delmål c8	Utbildningsaktiviteter	Uppföljning
Den specialistkompetenta läkaren ska – behärska insamling, framställning, förvaring och kontroll av komponenter för hemoterapi, transplantation, infektionsimmunologi 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

Delmål c9	Utbildnings- aktiviteter	Uppföljning
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
	<p><i>Allmänna råd</i></p> 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
	<p><i>Allmänna råd</i></p> 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

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

Checklista:

- a. Tekniker som finns för att påverka/förändra blodets sammansättning (celler, proteiner, elektrolyter)
- b. 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

Delmål c12	Utbildnings- aktiviteter	Uppföljning
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
	<p><i>Allmänna råd</i></p> Auskultation Deltagande i diagnostik- och behandlingskonferens Deltagande i seminarium Deltagande i större yrkesrelaterad sammankomst Teoretiska studier	

Checklista:

Humoral och cellulära immunmodulerande behandlingar

- a. Immunmodulerande behandlingar, indikationer och verkningsmekanismer.
- b. Immunglobulinbehandling
- c. Biologiska immunmodulerande läkemedel (tex. monoklonala antikroppar och fusionsproteiner)
- d. Biverkningar (inkl. bl.a. virusreakivering) vid behandling med immunmodulerande läkemedel.
- e. Analys och klinisk betydelse av antikroppar mot biologiska läkemedel; Anti-Drug Antibodies (ADA).

- f. Monitorering av behandling med immunmodulerande läkemedel (ex leukocyttal, lymfocytpopulationer, CRP, immunglobulinnivåer).
- g. Cellulära immunterapier, t.ex. CAR-T-cells.

Vaccinationer

- a. Profylaktiska och terapeutiska vaccinationer
- b. Olika typer av antigen inkl DNA-vaccin
- c. Adjuvansmekanismer
- d. Vaccinationsbiverkningar
- e. Administrationsättets betydelse för immunsvaret
- f. Vaccinationsprogram i Sverige
- g. Graviditet och vaccination
- h. Indikationer och kontraindikationer för vaccinationer
- i. Hur vaccinationssvar påverkas av individens immunstatus och immunmodulerande behandling.

Delmål c13	Utbildnings-aktiviteter	Uppföljning
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

- a. EU-direktiv
- b. Lagar, förordningar
- c. SOSFS
- d. LVFS
- e. Lag om offentlig upphandling

Riktlinjer

- a. Skrift med nationella riktlinjer ("Handbok för Blodcentraler")
- b. Nationella riktlinjer för immunologisk diagnostik
- c. Guide to the preparation, use and quality assurance of blood components, Council of Europe (aktuell version)
- d. Guide to the quality and safety of tissues and cells for human application, Council of Europe (aktuell version)
- 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 stamcells-komponenter 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

Nedanstående är böcker som föreslås av KITM's utbildningsutskott i samband med revidering av utbildningsboken hösten 2019. Observera att det med tiden eventuellt kan ha utkommit senare upplagor än de som anges nedan.

Grundläggande immunologisk lärobok:

Abbas AK, Lichtmann AH, Pilai S. Cellular and Molecular Immunology. 9th edition 2018.

Murphy K, Weaver C. Janeway's Immunobiology. 9th edition 2017.

Punt J, Stranford S, Jones P, Owen J. Kuby Immunology. 8th edition 2018.

Parham P. Immune system. 4th edition 2014.

Klinisk immunologi:

Truedsson L. Klinisk immunologi. Studentlitteratur 1a upplagan. 2012.

Länkar Klinisk immunologi:

<http://www.kitm.se/sv/category/nyheter/>

Under flik "Riktlinjer" finns aktuella uppdaterade riktlinjer för klinisk immunologisk diagnostik

<https://www.anapatterns.org/>

Klassificering av olika ANA-mönster baserat på internationell konsensusgrupp (ICAP)

<http://asc.dental.ufl.edu/>

Autoantikroppskommitté under IUIS (International Union of Immunological Societies) där man kan se och beställa tillgängliga CDC referensstandarder.

<http://slipi.nu/>

Sveriges läkares intresseförening för primär immunbrist, med riktlinjer för utredning och behandling av immunbristtillstånd.

Transfusionsmedicin:

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

Guide to the preparation, use and quality assurance of Blood Components, EDQM, Council of Europe Publishing, 19:e utg., 2017.

Technical Manual (AABB): American Association of Bloodbanks. AABB press 19:e upplagan, 2017.

Pham HP, Williams, III LA. Transfusion medicine, Apheresis and Hemostasis. Review Questions and Case Studies. 1st edition. 2018.

Daniels G, Bromilow I: Essential Guide to Blood Groups 2015.

Linz W. Principles of Apheresis Technology. 7th edition. 2017.

Länkar Transfusionsmedicin:

www.kitm.se/sv/handbokskapitel/

Handbok för blodcentraler, aktuell utgåva

www.bloodsafelearning.org.au

Online education in Transfusion Practice and Patient Blood Management

<https://www.transfusionguidelines.org/>

Joint United Kingdom (UK) Blood Transfusion and Tissue Transplantation Services Professional Advisory Committee

<https://b-s-h.org.uk/guidelines/>

British Society of Hematology, Guidelines for transfusion

Transplantationsimmunologi:

NK Mehra. The HLA Complex in Biology and Medicine: A Resource Book

Xian C. Li, M. Jevnikar Anthony. Transplant Immunology 1st Edition

SJ Forman, RS Negrin, JH Antin and FR Appelbaum Thomas' Hematopoietic Cell Transplantation

Länkar Transplantationsimmunologi:

<https://www.ebmt.org/ebmt/news/new-ebmt-handbook-here>

EBMT handbook 2019

<https://bethematchclinical.org>

National Marrow Donor Program, USA, stemcelltransplantation

<https://www.cibmtr.org/Pages/index.aspx>

Center for international Blood & Marrow transplant research

<https://bts.org.uk/guidelines-standards/>

British Transplantation society, Guidelines organ tx

Övrig rekommenderad litteratur:

Klareskog L. Reumatologi. 3e upplagan. 2017.

Jameson JL. Harrison´s Principles of Internal medicine. Vol 1 & 2. 20th edition. 2018.

Theodorsson E. Laurells Klinisk kemi. 10e upplagan. 2018.

Antovic PJ, Blombäck M: Essential guide to Blood Coagulation. Wiley, 2:a upplagan 2013.