



Checklista för specialiseringstjänstgöring i klinisk kemi

Denna checklista är framtagen av Svensk förening för klinisk kemi (SFKK) och är tänkt att tillsammans med målbeskrivningen för specialiseringstjänstgöring (ST) i klinisk kemi, ligga till grund för utformning av det individuella utbildningsprogrammet för ST-läkaren.

Checklistan revideras årligen för att säkerställa att utbildningsprogrammet för ST-läkaren är relevant i förhållande till den utveckling som ständigt sker inom området laboratoriemedicin. Ansvarig för uppdateringen av checklistan är nationella ST-studierektorn i klinisk kemi.

1. LABORATORIETS ORGANISATION

Krav på utbildande klinik

Klinisk kemisk verksamhet bedrivs vid ett flertal laboratorier med olika storlek, organisation och traditioner. Alla laboratorier är därför inte lika lämpade för ST-utbildning. För att ge goda förutsättningar för ST i klinisk kemi krävs:

- Ackrediterad verksamhet
- Tillgång till handledare och lärare
- Ändamålsenliga lokaler
- Allsidig och avancerad utrustning för mätningar av analyter i vanliga patientprover inom ramen för hälso- och sjukvård, samt för forsknings- och utvecklingsarbete
- Mångfacetterat prov-/patientunderlag
- Möjlighet till rotation mellan olika sektioner och arbetsuppgifter inom kliniken
- Möjlighet till relevant sidoutbildning
- Möjlighet till forsknings- och utvecklingsarbete
- Tillgång till relevant litteratur via Internet och bibliotek
- Tillgång till modern informationsteknologisk utrustning
- Att vårdgivaren har dokumenterade rutiner för hur verksamheter med ST regelbundet granskas genom externa inspektioner, t ex i enlighet med SPUR-inspektionsmodellen

Av ovanstående krav följer att merparten av utbildningen skall bedrivas vid offentligt eller privat sjukhuslaboratorium med minst två tjänstgörande läkare med specialistkompetens i klinisk kemi. Det utbildande laboratoriets verksamhetsbredd vad avser rutinanalyser, forsknings- och utvecklingsarbete skall minst motsvara region- eller länsjukhusets kliniskt kemiska laboratorium. I de fall laboratoriet inte är beläget på universitetssjukhuset är det önskvärt att samarbete med sådant etableras redan från början av ST för att stärka forskningsanknytningen och öka utbudet av sidoutbildningsmöjligheter. En sammanhängande tjänstgöringsperiod om minst 6 månader vid universitetssjukhusets laboratorium bör planeras i dessa fall.

En mindre del av tjänstgöringen kan fullgöras vid annat laboratorium, exempelvis laboratorium på länsdelssjukhus eller forskningslaboratorium med anknytning till klinisk kemi. Den tjänstgöringstid vid sådant laboratorium, som kan räknas som meritgrundande tjänstgöring, avgörs i samråd med den nationella ST-studierektorn och den för utbildningen ansvarige verksamhetschefen (eller den läkare med avsedd specialistkompetens som verksamhetschefen gett uppdrag åt att utfärda intyg om specialiseringstjänstgöring).

Laboratoriets avdelningar

Utbildningsprogrammet bör erbjuda möjlighet till en bred utbildning med placering vid följande avdelningar eller motsvarande:



- Allmän klinisk kemi
- Endokrinologi
- Proteinkemi
- Urinanalyser
- Hematologi
- Koagulation
- Toxikologi
- Nutrition
- Serolog och immunologi
- Molekylärbiologi
- Annan (specificera):

2. ÖVERGRIPANDE FÄRDIGHETER

Utöver kravet på rotation mellan olika placeringar inom laboratoriet som bör regleras i den individuella utbildningsplanen finns en mängd aspekter på kliniskt kemiskt arbete som ST-läkaren måste skaffa sig konkret erfarenhet av under utbildningstiden.

Löpande rutinarbete vid laboratoriets olika avdelningar/sektioner/arbetsstationer

Under dessa placeringar skall ST-läkaren successivt uppnå kunskap om olika analyser; medicinska indikationer för att beställa analyserna; med vilken teknik de utförs; hur det praktiskt/tekniska arbetet är organiserat; samt vilka särskilda fördelar, problem eller felkällor som gäller för just dessa metoder. Under placeringarna ges fortlöpande träning i medicinska frågeställningar, verksamhetsoptimering, felsökning och praktiskt kvalitetsarbete.

Jourtjänstgöring

Deltagande i s.k. jourtjänst på kontorstid utgör efter den initiala inskolningsperioden ett viktigt inslag i utbildningen. Att få ta del av osorterade frågor och problem rörande analysresultat och laboratoriets verksamhet ger en ovärderlig erfarenhetsträning men måste givetvis ske med mycket god tillgång till handledning, så att inte ST-läkaren lämnas ensam med frågeställningar och ärenden som han/hon saknar erfarenhet av eller möjlighet att handlägga.

Införande av nya analyser och analysinstrument

ST-läkaren bör bli väl förtrogen med alla moment i denna process: val av metod, teknisk och medicinsk utvärdering, validering av metoden, fastställande av referensintervall, kostnadsberäkning/prissättning, upprättande av metodbeskrivning, fastställande av kvalitetssäkringsrutiner, i förekommande fall ackreditering av analys, information till utförare, information till beställare och i vissa fall till patienter, utformning av svar samt uppföljning. ST-läkaren skall också lära sig motivera beslut om att antingen acceptera eller förkasta ett analysinstrument eller en analysmetod, beroende på resultaten av en metodvalidering. ST-läkaren skall ha deltagit i arbetet med offentlig upphandling av instrument/utrustning till laboratoriet, och bör ha varit med både vid framtagande av kravspecifikation och vid utvärdering av inlämnade offerter.

Genomförande av smärre projekt med eget ansvar

ST-läkaren bör under utbildningens gång ges flera tillfällen att självständigt utföra vissa inte alltför omfattande projekt av varierande art inom ramen för den löpande verksamheten, t ex



att penetrera vissa kvalitetsfrågor, utreda incidentrapporter, jämföra olika metoders prestanda, belysa en medicinsk frågeställning etc. Syftet med dessa moment är att ST-läkaren skall tränas i att inom en begränsad tidsram genomtränga en frågeställning, sammanställa olika typer av data, dra slutsatser och redovisa dessa. Beroende på projektets natur kan redovisningen omfatta allt från muntlig framställning inför en smärre grupp medarbetare till skriftlig sammanställning för externt bruk eller någon typ av publikation.

Deltagande i större projekt

ST-läkaren bör om möjligt, åtminstone mot slutet av sin utbildningsperiod, ges tillfälle att delta i någon typ av större övergripande projekt där en mångfacetterad fråga bearbetas i en grupp innehållande olika personalkategorier och helst med representation från olika kliniker. Syftet med detta moment är, dels att ge ST-läkaren erfarenhet av projektarbete, dels att i en blandad grupp få känna ett självständigt ansvar för att medicinskt viktiga kliniskt kemiska aspekter beaktas.

Informationssökning

Att snabbt kunna söka information ur relevanta böcker och/eller tidskrifter är en viktig färdighet för en läkare i klinisk kemi. Förtrogenhet med de viktigaste referensverken och tongivande tidskrifterna är då en nödvändig kunskap liksom hantering av Internet och sökning i olika databaser. Basal introduktion i bibliotekskunskap eller dator/databas-kunskap behövs, men viktigast är en kontinuerligt träning i kunskapsinhämtning.

Hantering av laboratoriets datasystem

För att kunna fullfölja det dagliga arbetet är förtrogenhet med laboratedatasystemets rutinemässiga hantering en absolut förutsättning. I de fall separata datasystem används för kvalitetsuppföljning måste ST-läkaren även lära sig dessa tidigt under utbildningen. ST-läkaren måste också självständigt kunna utföra basala moment vad gäller sammanställning av data och elementär statistisk bearbetning med hjälp av något/några vanligt förekommande statistikprogram.

Patienten

ST-läkaren måste få erfarenhet av hur laboratoriets verksamhet ter sig ur patientens perspektiv. Hur sker provtagningen? Hur utförs undersökningar som omfattar mer än enstaka blodprovstagning, t ex olika typer av s.k. belastningar? Vilka frågor måste kontrolleras med patienten innan provtagning/undersökning påbörjas? Vilka obehag kan patienten riskera att uppleva till följd av undersökningen? Hur hanteras olika fall av olyckstillbud i samband med provtagning: smärta, hematom, tromboflebit, svimning, anafylaxi? Vilka rutiner finns för rapportering av incidenter/klagomål, journalföring, remittering?

Provtagningsanvisningar

ST-läkaren måste känna till vilka provtagningsutensilier som kan användas samt ha en uppfattning om vilka provvolymerna som krävs för olika analyser. Likaså krävs kunskap om hur felaktigheter gällande provtagningstid, provtagningssätt, provtagningskärl och provhantering kan påverka olika resultat.

Verksamhet inom primärvården

ST-läkaren måste beredas möjlighet att uppnå ingående kunskaper i den typ av klinisk kemisk verksamhet som bedrivs vid mindre laboratorier t ex inom primärvården. I den mån sådan verksamhet inte organiseras av det utbildande laboratoriet bör ST-läkaren få möjlighet att hos



annan huvudman lära känna det arbetssätt, de analysinstrument och annan utrustning som används vid sådana mindre enheter.

Patientnära analysarbete

ST-läkaren måste få en orienterande överblick över de vanligaste förekommande systemen för patientnära analyser, både sådana som används av patienten själv i hemmet (hemmadiagnostik), vid primärvårdsenheten, vid sjukhusets akutmottagning, eller andra vårdavdelningar inom slutenvården. Begreppen POCT och PNA skall för ST-läkaren göras välkända, liksom dessa metoders fördelar och nackdelar jämfört med centrallaboratoriets högvolymsmetoder.

Extern information

Förutom den ofta problemorienterade kontakten med laboratoriets beställare som ST-läkaren får i rollen som konsult eller "jourläkare", måste han/hon få tillfälle att tränas i olika typer av planerad informationsframställning. Detta kan innebära utformning av olika skrivna anvisningar eller PM till patienter eller beställare, representation av laboratoriet vid besök på andra kliniker, framträdande vid informationsträffar av olika slag etc.

Intern information

ST-läkaren skall också ges tillfälle att förmedla olika typer av information, både muntlig och skriftlig, till olika personalkategorier inom den egna verksamheten. Tillfälle till detta ges inte bara i samband med olika typer av metod- eller sortimentsförändringar utan också genom kontinuerlig medverkan i olika interna fortbildningsaktiviteter, seminarier etc.

Läraryrollen

ST-läkaren bör i takt med sin ökande ämneskunskap och erfarenhet beredas tillfälle att pröva på regelrätta undervisningsmoment. Det kan gälla såväl muntlig som skriftligt utbildning av personal på laboratoriet och andra kliniker samt studenter inom olika medicinska utbildningar, i samband med vidareutbildning, fortbildningsprogram eller forskarutbildningskurser.

Kvalitetsarbete

ST-läkaren ska självklart fortlöpande arbeta i enlighet med det ackrediterade laboratoriets kvalitetshandbok och dess anvisningar, och bör tidigt under ST få utbildning i laboratoriets dokumenthanteringssystem. Inom rutinarbetet måste han/hon också återkommande bevaka och utvärdera det löpande kvalitetskontrollarbetet. Olika aspekter på kvalitetsarbetet kan också lämpligen avgränsas till smärre projekt där ST-läkaren kan tränas i att utreda och värdera insamlad erfarenhet, samt vid behov föreslå förändring av rutiner. ST-läkaren skall under ST göra ett skriftligt individuellt kvalitets- och utvecklingsarbete.

Utvecklingsarbete

Härmed avses att med vetenskaplig metodik genomförda större eller mindre förändringar av rutiner eller metoder i verksamheten. Detta kan i mindre skala vara en del av det dagliga rutinarbetet men kan också avgränsas till mindre eller större projekt. ST-läkaren måste få möjlighet att bli väl förtrogen med båda dessa aspekter. ST-läkaren skall under ST göra ett skriftligt individuellt arbete enligt vetenskapliga principer.

Forskning

Förtrogenhet med forskningsarbete är en merit i kliniskt kemiskt arbete. Även för den ST-läkare som inte har genomgått eller avser att genomgå forskarutbildning är det viktigt att ha



förståelse för de speciella krav på service, noggrannhet och dokumentation som kan krävas av laboratoriet då analysresultat utgör del av något forskningsprojekt eller kvalitetssäkringsprojekt. För ST-läkare som själv önskar genomgå forskarutbildning eller bedriva forskningsprojekt bör detta i viss mån kunna ske parallellt med ST-utbildningen, dock måste handledare och verksamhetschef noggrant bevaka att den uppgjorda utbildningsplanen följs och att uppfyllelsen av målen för ST inte äventyras.

Profilering

Även för ST-läkare som inte är direkt involverad i forskningsprojekt är det av värde att finna ett område av det stora ämnet klinisk kemi där han/hon väljer att särskilt fördjupa sina kunskaper. Många olika indelningsgrunder för utskiljandet av en sådan nisch är tänkbara. Det kan gälla en traditionell subspecialitet inom ämnet såsom proteinkemi, hematologi eller koagulation; vissa medicinska frågeställningar såsom handläggandet av leverfunktionsutredningar; vissa verksamhetsformer såsom patientnära analysarbete; viss metodologisk specialkunskap såsom masspektrometri eller molekylärbiologiska metoder; speciell fallenhet för olika arbetsmoment såsom kommunikation, pedagogisk förmåga, goda kunskaper i statistik, etc.

Lagar och föreskrifter

ST-läkaren skall känna till de lagar och föreskrifter som reglerar laboratoriemedicinsk verksamhet: Hälso- och sjukvårdslagen; Lagen om offentlig upphandling; Socialstyrelsens föreskrifter om ledningssystem för kvalitet och patientsäkerhet i hälso- och sjukvården; Rättsmedicinalverkets föreskrifter och allmänna råd om provtagning vid utredning av faderskap; Socialstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om biobanker i hälso- och sjukvården m.m.; Socialstyrelsens föreskrifter om blodverksamhet; Socialstyrelsens föreskrifter om transfusion av blodkomponenter; Lagen om medicintekniska produkter; Läkemedelsverkets föreskrifter om medicintekniska produkter för in vitro diagnostik; Läkemedelsverkets föreskrifter och allmänna råd om tillverkares skyldighet att rapportera olyckor och tillbud med medicintekniska produkter; Socialstyrelsens föreskrifter om användning av medicintekniska produkter i hälso- och sjukvården. ST-läkaren skall vid sina olika placeringar göras medveten om vilka rutiner och processer som styrs av dessa föreskrifter.

3. KURSER

Kurser under ST bör vara kvalitetsgranskade. Lämpliga kurser för ST i klinisk kemi är sådana som ges inom följande ämnesområden:

- Metoder, metodval och interferens inom klinisk kemi
- Proteiner och lipider
- Hematologi
- Koagulation
- Kvalitetssäkring och statistik
- Endokrinologi
- Metabola sjukdomar
- Molekylärbiologisk metodik
- Neurokemi



4. LABORATORIEPROCESSEN

Laboratoriets roll i hälso- och sjukvården

. Förstå syfte, indikationer och begränsningar med laboratorieanalyser i klinisk praxis: screening, diagnostik, monitorering och riskbedömning.

. Kunna göra ekonomiska värderingar av laboratoriemedicinska analyser och känna till principerna för evidensbaserad laboratoriemedicin.

. Ha förståelse för hur journaldatasystem används och dess begränsningar vid hantering av analysresultat.

. Betydelsen av laboratorieautomation.

. Centrallaboratoriets roll.

. Närlaboratoriernas roll.

Preanalys

. Remisser, pappers- och elektroniska.

. Blodprovtagning.

. Provtransport.

Analys

. Analysarbete.

. Interna och externa kvalitetskontroller.

. Kalibrering och spårbarhet.

. Ackreditering.

. Mätmetoders tillförlitlighet.

Postanalys

. Bedömning av analysresultat.

. Referensintervall.

. Patientens eget normalområde.

. Beslutsgränser.

. Laboratoriemetodernas diagnostiska träffsäkerhet.

. Diagnostisk sensitivitet.

. Diagnostisk specificitet.



- . Prevalens.
- . Prediktionsvärde.
- . Likelihood-kvot (eng Likelihood ratio, LR).
- . Felkällor under laboratorieprocessen.

Tolkning av analysresultat

- . Förstå bakgrund till och adekvat använda referensintervall, beslutsgränser och gränser då analysresultatet kan vara förenligt med livsfara och kräver skyndsam handläggning (critical values).
- . Förstå källor till och betydelsen av analytisk variation för tolkning av analysresultat.
- . Förstå källor till och betydelsen av biologisk variation, variation beroende på tid på dygnet, årstid, kön, ålder, fasta, farmakologiska effekter, för tolkning av analysresultat.
- . Förstå hur olika sjukdomar påverkar analysresultat och ger upphov till olika specifika sjukdomsmönster.
- . Förstå begränsningarna som finns vid tolkning av rekommenderade analyspaneler vid utredning olika vanliga tillstånd: t ex hjärtmarkörer vid akut koronart syndrom, blodfetter vid riskbedömning av hjärt-kärlsjukdom, analyser för riskbedömning, diagnostik och uppföljning av diabetes och prostatacancer.
- . Skaffa sig goda insikter i användningen av kliniskt kemiska metoder vid laboratorieundersökningar av "friska" (t ex vid hälsokontroller, screening etc.) och de avvägningar mellan hälso nytta, risk samt kostnader som då måste göras.

5. STATISTIK

Basala statistiska metoder

- . Deskriptiv statistik: medelvärde, SD, median, range, percentil, normalfördelning, snedfördelning.
- . Jämförande statistik: konfidensintervall, t-test, F-test, variansanalys, ickeparametriska metoder, Chi-två test, differensplot, regressionsanalys.
- . Skillnader mellan parametrisk och ickeparametrisk statistik.
- . Beräkning av variationskoefficient.
- . Principer för att fastställa referensintervall och medicinska beslutsgränser.
- . Riskbedömning: RR, OR, hazard ratio.



6. ANALYSPRINCIPER OCH METODER

Provtagning och provhantering

. Provtagning, ID-kontroll, provtransport, provomhändertagande, provförberedelser, provförvaring.

. Patientförberedelser.

. Speciella provtagningsföreskrifter, t ex nyfödda.

. Antikoagulantia, stabiliseringsmedel, konserveringsmedel, gelrör.

. Regler för transport av biologiska prover.

. Smittriskhantering.

. System, komponent, analys.

. Blod, serum, plasma, urin, spinalvätska och andra transcellulära vätskor.

Analysarbetet

. Löslighet, lösningsmedel.

. Enheter: SI, konventionella, omräkning.

. Basala tekniker: t ex pipettering, vägning, filtration, centrifugering.

. Fundamentala koncept som spektrofotometri, elektrokemi, elektrofores, kromatografi, masspektrometri, enzymatiska metoder, immunkemi, koagulationsmätningar, molekylärbiologiska metoder etc. (se Analysmetoder inom klinisk kemi).

. Point-of-care testing (POCT), patientnära analysarbete (PNA).

. Strategier för val av analysinstrument och laboratorieautomation.

. Kemikalier, vatten, standarder, referensmaterial, internationella standarder, referensmetoder.

. Principerna för interna och externa kontrollmaterial.

. Behörighetskrav, kunskapsutvärdering, kompetensutveckling.

. Principer för metodvalidering, fastställande av analytisk sensitivitet, detektionsgräns, riktighet, interferenser, metodbias, felsökning, etc.

. Kemiska hälsorisker, arbetsmiljö, personalskydd.

Analysmetoder inom klinisk kemi



Generella tekniker och begrepp

- . Volymetriska metoder.
- . Vägning.
- . Filtration.
- . Extraktion, vätska-vätska och fastfas.
- . pH, pKa.
- . Buffertar.
- . Löslighet.
- . Stökiometri, substansmängd.
- . Entalpi, entropi.
- . Kinetik, reaktionsordningar.
- . Frystorkning.
- . Dialys.
- . Koncentrering.
- . Avsaltning.
- . Ultrafiltration.
- . Ultracentrifugering.
- . Derivatisering.
- . Kalibrering.

Spektrofotometri

- . Molar absorption.
- . Reflektans.
- . Absorbans.
- . Transmittans.
- . Fluorometri.
- . Fluorescenspolarisation.



- . Bioluminescens.
- . Kemiluminescens.
- . Elektroluminescens.
- . Nefelometri.
- . Turbidimetri.

Elektrokemi

- . Potentiometri.
- . Jonselektiva elektroder.
- . Voltametri, amperometri.
- . Konduktometri.
- . Kolorimetri.
- . Biosensorer.

Elektrofores

- . Agaros.
- . Kapillär.
- . Mikrochip.
- . Polyakrylamid.
- . Isoelektrisk fokusering.
- . Immunfixation.
- . Tvådimensionell (2D).

Kromatografi

- . Skillnader mellan skiktmetoder och kolonnmetoder.
- . Adsorption.
- . Affinitet.
- . Jonbyte.
- . Partition och size-exclusion.



. High-performance liquid chromatography (HPLC).

. Fastfas extraktion.

. Gaskromatografi (GC).

Massspektrometri

. GC-MS.

. ID-GC-MS.

. LC-MS.

. LC-MS-MS.

. MALDI-TOF.

. SELDI.

. ICP-MS.

Enzymatiska metoder

. Enzymkinetik.

. Enzym och substrat som reagens.

. Kopplade enzymatiska reaktioner.

Immunkemi, immunologiska metoder

. Antisera, antikroppar, epitoper.

. Standardisering av immunkemiska metoder.

. Isotop eller icke isotop.

. Våtkemi, eller torrkemi.

. Kompetitiv.

. Icke kompetitiv.

. Immunometrisk.

. Radioreceptor.

. Immundiffusion.

. Immunelektrofores.



. Immunblotting.

. Immunfixation.

. RIA.

. ELISA.

. Nefelometri.

. Turbidimetri.

. Fluorometri.

Isotopbaserade metoder

. Fysikaliska principer för olika radioaktiva isotoper.

. Mätning av radioaktivitet.

. Halveringstid, specifik aktivitet.

. Enheter för radioaktivitet.

. Radioimmunoassay (RIA).

. Föreskrifter för arbete med radioaktiva isotoper och regler för hantering av radioaktiva ämnen.

Molekylärbiologiska metoder

. Principer och metoder för isolering och preparation av DNA och RNA.

. Polymerase chain reaction (PCR).

. DNA-prober.

. Hybridisering.

. Restriction fragment length polymorphism (RFLP).

. Blotting-tekniker.

. DNA-chips.

. Fluorescence in situ hybridization (FISH).

. Proteomik.

. Proteinarrayer.



- . Metoder för genomanalys inklusive DNA/RNA-, protein- och antikroppsbaseade mikroarrayer och DNA-sekvensering.

7. ANALYSINSTRUMENT

Känna till följande typer av analysinstrument:

- . Aminosyraanalysator.
- . Atomabsorptionsspektrofotometer.
- . Automatiserade och halvautomatiserade analysinstrument för allmän klinisk kemi, immunkemi och immunologi; våtkemiska och torrkemiska metoder; instrument för preanalytisk hantering såsom centrifugering, pipettering och alikvotering; automatiserade bansystem.
- . Koagulationsinstrument.
- . Blodgasinstrument.
- . Kapillärelektrofores.
- . Agaroselektrofores och immunfixation.
- . Flödescytometer, cellräknare.
- . Fluorometer.
- . Gaskromatograf med FID, NPD and massdetektor.
- . Generella instrument såsom centrifug, vattenbad, mikroskop, pH-mätare, omrörare, termometer, vortexmixer, etc.
- . HPLC och tillhörande mätsystem.
- . IR-spektroskopi.
- . Jonselektiva elektroder.
- . Isoelektrisk fokusering.
- . Scintigrafiska apparater, gammaräknare.
- . Masspektrometer.
- . Nuclear magnetic resonance (NMR).
- . Osmometer.



- . PCR-maskiner och andra instrument för amplifiering.
- . DNA-sekvenator.
- . Refraktometer.
- . Små instrument för patientnära analysarbete (PNA) på vårdavdelningar och på satellitlaboratorier, t ex närlaboratorier på vårdcentraler.
- . Spektrofotometer, reflektometer, nefelometer.
- . Ultracentrifug.
- . Vattenreningssystem.
- . Laboratorieautomation: principer, fördelar och nackdelar.

8. KLINISK KEMI VID OLIKA SJUKDOMSTILLSTÅND

Förstå biokemi, fysiologi, relevanta analyser och biokemiska förändringar som är relaterade till följande tillstånd:

Kardiovaskulär sjukdom

- . Hjärt-kärlsjukdom, metabolt syndrom och tillhörande sjukdomar.
- . Akut koronart syndrom (akut hjärtinfarkt och instabil angina pectoris) och hjärtsvikt.
- . Hypertoni, primär och sekundär.
- . Intraindividuell biologisk variation för analyter vid normal cirkulatorisk funktion.

Endokrina rubbningar

Endokrina hormoner inom följande system:

- . Hypofys-hypotalamus.
- . Binjure.
- . Tyreoidea.
- . Paratyreoidea.
- . Pankreas, endokrina funktioner.
- . Ovarier, placenta, testis, könshormoner.
- . Patofysiologi, kliniska manifestationer och rekommenderade analyser för diagnos och handläggning av sjukdomar inom ovanstående system.



- . Användning av stimulering eller suppression (belastningar) som test av endokrina funktioner.

Sjukdomar i gastrointestinkanalen och pankreas exokrina funktioner

Metaboliter och hormoner i gastrointestinkanalen enligt följande:

- . Pankreas, digestionsenzymer.

- . Saltsyra och bikarbonat.

- . Gastrointestinala hormoner.

Patofysiologi, kliniska manifestationer och rekommenderade analyser för diagnos och handläggning av följande gastrointestinala sjukdomar:

- . Malabsorption, inflammatoriska tarmsjukdomar, laktosintolerans.

- . Sekretoriska rubbningar, neoplastiska och icke neoplastiska, hormonproducerande.

- . Immunologiska sjukdomar, t ex celiaki.

- . Utredning av magsäckens sjukdomar.

Hematologiska sjukdomar och rubbningar i koagulationssystemet

- . Kunna principerna för blodets homeostas och känna till blodcellernas morfologi och funktion.

- . Koagulopatier, primära och sekundära.

Förstå patofysiologi, kliniska manifestationer, och veta vilka analyser som används vid diagnostik och uppföljning av följande tillstånd:

- . Hemolys, hemoglobinopatier, och thalassemier.

- . Blödningsbenägenhet respektive tromboembolism.

- . Porfyrier.

- . Anemier.

Sjukdomar i lever och gallvägar

- . Leverns struktur, fysiologi och biokemi.

Förstå patofysiologi, kliniska manifestationer, och veta vilka analyser som används vid diagnostik och uppföljning av följande tillstånd:

- . Hepatocellulära sjukdomar.

- . Kolestas.



. Immunologiskt betingade leversjukdomar.

. Neoplastiska leversjukdomar.

Immunsystemets sjukdomar

. Immunglobulinernas produktion, struktur och funktion.

. Principerna för cellulära och humoral immunologiska reaktioner.

Förstå patofysiologi, kliniska manifestationer, och veta vilka analyser som används vid diagnostik och uppföljning av följande tillstånd:

. Immunbristsjukdomar.

. Överproduktion av immunglobuliner: t ex vid myelom eller MGUS.

. Immunologi vid transplantation.

. Autoimmuna sjukdomar.

. Allergi.

. Tolkning av elektrofores och immunfixation avseende förekomst av monoklonala och/eller oligoklonala gammopatier vid undersökning av serum, plasma, urin, och cerebrospinalvätska.

Immunologi och transfusionsmedicin

. Basala kunskaper om blodprodukter, blodkomponentbehandling och blodgruppsserologi.

Sjukdomar i centrala nervsystemet

. Likvoranalyser vid infektion och inflammation i CNS och vid skador på blod-hjärbarriären.

. Likvoranalyser vid Alzheimers sjukdom.

. Hjärnskademarkörer.

Sjukdomar i njurar och urinvägar

. Biokemi och fysiologi vid normal njurfunktion.

Förstå patofysiologi, kliniska manifestationer, och veta vilka analyser som används vid diagnostik och uppföljning av följande tillstånd:

. Glomerulär dysfunktion.

. Tubulär skada.

. Rubbningar i njurarnas endokrina funktion.



. Diabetesnefropati.

. Fysiologisk bakgrund till och begränsningar med olika undersökningar för att mäta eller skatta glomerulär filtrationshastighet (GFR).

Lipidrubbningar

. Struktur, syntes och metabolism för de olika lipoproteinerna.

. Förstå patofysiologi, kliniska manifestationer, och veta vilka analyser som används vid diagnostik och uppföljning av primära och sekundära lipidrubbningar.

. Fördelar och nackdelar med olika strategier och metoder för skattning av risk för hjärt-kärlsjukdom: t ex, apolipoproteiner, lipoprotein subfraktioner, konventionella lipidpaneler.

Sjukdomar i skelett, rubbningar av mineralämnena och vitaminer

. Förstå metabolismen för calcium, fosfat, vitamin D, samt benbildning och benresorption.

. Förstå patofysiologi, kliniska manifestationer, och veta vilka analyser som används vid diagnostik och uppföljning av primära och sekundära skelettsjukdomar, t ex osteoporos, Pagets sjukdom, osteomalaci, myelom.

. Diagnostik av spårelement- och vitaminrubbningar.

Nutrition, rubbningar i proteinomsättningen

. Biokemi för omsättning av plasmaproteiner och aminosyror.

. Kompetens för bedömning av plasmalektrofores och urinelektrofores.

Förstå patofysiologi, kliniska manifestationer, och veta vilka analyser som används vid diagnostik och uppföljning av:

. Rubbningar av plasmaproteiner och urinproteiner.

. Malnutrition.

. Genetiska och förvärvade aminosyrrubbningar.

Rubbningar av vätskebalans, elektrolyter, syra-bas

. Normal intracellulär och extracellulär vätske- och elektrolytbalans.

Förstå patofysiologi, kliniska manifestationer, och veta vilka analyser som används vid diagnostik och uppföljning av rubbningar i vätske- och elektrolytbalans såsom:

. Dehydrering, t ex vid intorkning, diabetes insipidus.

. Vattenöverskott, t ex vid SIADH.



- . Hyper-/hyponatremi, hyper-/hypokalemi.
- . Rubbningar i onkotiskt (kolloidosmotiskt) tryck, t ex ödem och ascites.
- . Fysiologisk bakgrund till och användning av anjon-gap, osmolal-gap, olika serum/urin elektrolyt ratio, för karaktärisering av vätske- och elektrolytrubbningar.
- . Fysiologisk bakgrund till och användning av mätmetoder för blodgaser och syra-bas.

Graviditet, prenatala och perinatala perioden, könshormoner

- . Biokemi och fysiologi vid normal graviditet.
- . Förstå patofysiologi, kliniska manifestationer, och veta vilka analyser som används vid diagnostik och uppföljning av obstetriska komplikationer och sjukdomar i den prenatala och perinatala perioden.
- . Rekommenderade analyser för prenatal screening och diagnostik av medfödda kromosomavvikelser, t ex trisomi 21.
- . Analyser vid utredning av infertilitet och andra störningar i reproduktionsorganen.

Pediatrik klinisk kemi

Känna till de speciella förutsättningar som råder för barn avseende:

- . Provtagning och provtagningsutrustning.
- . Referensintervall och beslutsgränser.
- . Förstå patofysiologi, kliniska manifestationer, och veta vilka analyser som används vid diagnostik och uppföljning av sjukdomar speciella för barn såsom t ex: respiratory distress syndrome newborn (andnödssyndrom hos nyfödda), hyperbilirubinemi, neuroblastom, kongenital hypotyreoos, cystisk fibros.
- . Utredning av medfödda metabola sjukdomar med analys av organiska syror, aminosyror och med DNA-analyser.

Biokemiska markörer för maligna tumörer

- . Etiologi och kliniska manifestationer av cancer.
- . Tumörmarkörernas biologi och användningsområden.
- . Rekommenderade analyser för screening, diagnostik och uppföljning av de vanligaste cancersjukdomarna hos män och kvinnor.
- . Tumörmarkörernas fördelar och brister.



. Betydelsen av andra analyter (t ex Hb, albumin, CRP) än tumörmarkörer vid uppföljning av maligna sjukdomar.

Toxikologi och farmakologi

. Provtagning och analyser vid misstänkt förgiftning eller toxisk exponering för olika slags toxiner.

. Basala kunskaper om farmakokinetik och farmakogenetik.

. Provtagning och analyser vid monitorering av läkemedelsbehandling.

. Läkemedelsinterferenser.

Genetiska sjukdomar

. Genomets struktur, mekanismer för skador och reparation av DNA, fenotyper vid olika sjukdomstillstånd.

. Biokemiska och molekylärbiologiska strategier vid utredning av genetiska sjukdomar.

. Analyser vid screening av nyfödda och utredning av medfödda metabola sjukdomar.

SFKK 2010-04-15