



Universitätsklinikum Carl Gustav Carus

**Medizinische Fakultät Carl Gustav Carus
der Technischen Universität Dresden**



**Institut für Klinische Chemie und
Laboratoriumsmedizin
des Universitätsklinikums
Carl Gustav Carus Dresden**

Institut für Klinische Chemie und Laboratoriumsmedizin
(IKL)
des Universitätsklinikums
Carl Gustav Carus Dresden

Name

Vorname

Adresse

.....

Geburtsdatum

Geburtsort

Matrikelnummer

Zeitraum von

bis

Logbuch für die Ausbildung im praktischen Jahr im Institut für Klinische Chemie und Laboratoriumsmedizin (IKL) des Universitätsklinikums Carl Gustav Carus Dresden

Sehr geehrte PJ-Studentin,
sehr geehrter PJ-Student,

dieses Logbuch soll Ihnen als ein Leitfaden für Ihr 8-wöchiges PJ-Wahlfach Laboratoriumsmedizin im IKL dienen. Sie werden Ihr PJ in unterschiedlichen Laboratorien des IKL wie dem Zentrallabor, den Laboratorien für Hämostaseologie, allgemeine und spezielle Hämatologie, Endokrinologie, molekularbiologische Diagnostik, spezielle Proteinanalytik, LC-MS und Neugeborenencreening absolvieren. Dabei werden Sie Einblicke in die tägliche Labororganisation und in die Spektren der jeweils durchgeführten klinisch-chemischen Untersuchungen in den einzelnen Laboratorien erhalten und an dem Leitstellendienst zur medizinischen Validierung der erstellten Laborbefunde teilnehmen. Während Ihres PJ besteht bei Interesse die Möglichkeit, an kleineren Aufgabenstellungen in den Laboratorien aktiv mitzuwirken.

Dabei wünschen wir Ihnen viel Erfolg und Spass und würden uns freuen, wenn durch diese 8-wöchige PJ-Ausbildung Ihr Interesse für das Fachgebiet der Laboratoriumsmedizin gestärkt wird.

Prof. Dr. med. T. Chavakis
Institutsdirektor

Prof. Dr. rer. medic. M. Menschikowski
PJ-Beauftragter

| Inhalt | Seite |
|---|--------------|
| PJ-Bogen | 2 |
| Grußwort | 3 |
| Inhaltsangabe | 4 |
| Einleitung – Zielsetzung; Ablaufplan, Kernmodule der Ausbildung | 5 - 10 |
| Lernzielkatalog | 11 |
| Fertigkeiten/Lernziele des 8-wöchigen PJ | 12 - 13 |
| Ergänzende Erfahrungen | 14 |
| Dokumentation Abschlussgespräch | 15 |
| Impressum | 16 |

I. Einleitung – Zielsetzung

Während Ihres 8-wöchigen PJ werden Sie Einblicke in den Alltag der einzelnen Laborbereiche unseres Institutes erhalten und unterschiedliche Analyseverfahren und Gerätesysteme im Detail kennenlernen. Neben den zugrundeliegenden biochemischen und physikalischen Messprinzipien und dem Qualitätsmanagement der durchgeführten Analysen können Sie sich intensiv mit der medizinischen Validierung und Interpretation der erhaltenen Testergebnisse beschäftigen.

Tagesablauf an Werktagen:

8:00 Uhr Beginn der Arbeit
16:45 Uhr Dienstschluss

Sie werden an den wöchentlichen Konferenzen einschließlich der Journal-Clubs (montags 14:00 Uhr) und Fortbildungsveranstaltungen des IKL (dienstags alle 14 Tage) im Konferenzraum des Hauses 28 teilnehmen.

Während Ihres 8-wöchigen PJ haben Sie selbst die Möglichkeit, einen Fortbildungsvortrag zu einem Thema aus dem Fachgebiet der Laboratoriumsmedizin im Rahmen der allgemeinen Fortbildung des IKL vorzubereiten und vorzutragen.

II. Ablaufplan, Kernmodule der Ausbildung

1. Woche: Zentral-/Automatenlabor

- Kennenlernen der Funktionsweise von automatisierten Analysegeräten, Fehlerquellen und Verfahrensweise bei Fehlern, Wartungsaufgaben, Einhaltung der Regeln des QM-Systems

Indikation, Bestimmung von Analyten in verschiedenen Körperflüssigkeiten einschließlich der technischen Bewertung des Analyseprozesses sowie der Befundinterpretation

- Enzymdiagnostik von Organsystemen (Leber, Pankreas, Herz, Muskel)
- Bestimmung von Elektrolyten, Substraten und Metaboliten
- Automatisierte immunologische Analytik (Immunoassays)
- Medikamentenspiegelbestimmungen und Drug-Monitoring mit verschiedenen Testsystemen
- Kohlenhydratstoffwechsel
- Lipoproteinstoffwechsel
- Knochen- und Mineralstoffwechsel
- Gastrointestinale- und Pankreasfunktion
- Eisenstoffwechsel
- Wasser-, Elektrolyt- und Mineralhaushalt

- Nieren- und Harnwege (siehe auch 3. Woche Urindiagnostik)
- Säure-Basen-Haushalt

2. und 3. Woche: Allgemeine und spezielle Hämatologie

- Kennenlernen von Gerätesystemen der Hämatologie und Urindiagnostik mit unterschiedlicher Messprinzipien und Leistungsfähigkeit,
- Möglichkeiten und Grenzen der automatisierten Zelldetektion in extravasalen Flüssigkeiten
- Mikroskopier- und Färbeverfahren

Blutbildanalytik

- Parameter des kleinen, großen und des erweiterten Blutbildes, Analytik, Fehlerquellen und medizinische Aussage
- Möglichkeiten und Grenzen der automatisierten Zelldiagnostik
- Entwicklungsstufen und pathologische Veränderungen in Abhängigkeit vom Krankheitsbild der unterschiedlichen Zellreihen:
- Leukozyten
- Erythrozyten
- Thrombozyten
- Zelluläre Veränderungen bei hämatologischen Systemerkrankungen
- Indikation, Beurteilung und Interpretation

Zelldifferenzierung im Knochenmarkausstrich

- Ausstrichtechnik
- Beurteilung von Gesamtzellgehalt und Anteil der Zellreihen
- Beurteilung der zellulären Veränderungen bei hämatologischen Systemerkrankungen / Interpretation

Urindiagnostik – Harnpflichtige morphologische Bestandteile und Substanzen

- Teststreifenuntersuchungen (Messprinzip, Einflussfaktoren, diagnostische Grenzen)
- Automatisierte und mikroskopische Beurteilung des Urinsedimentes
- Zusammenfassende Beurteilung von Erkrankungen der Niere und der Harnwege anhand der komplexen Labordiagnostik

Liquordiagnostik

- Art/ Ort der Liquorgewinnung und Einfluss auf die Befundinterpretation
- Besonderheiten der Bestimmung von verschiedenen Analyten im Liquor
- Zelluläre Diagnostik im Liquor
- Gesamtbeurteilung der Serum-Liquordiagnostik bei entzündlichen und neoplastischen Erkrankungen, Schrankenfunktionsstörungen, speziellen neurologischen Krankheitsbildern, Demenz

Labordiagnostik anderer extravasaler Flüssigkeiten

- Pathophysiologie und Differenzierung von Aszites, Pleura- und Perikarderguß, Lymphflüssigkeit, Nasensekret, Schweiß und weiterer Punktate sowie bronchoalveolärer Lavage

Durchflußzytometrie

- Funktionalität und Besonderheiten der Geräte (Flowzytometer)
- Prinzipien der Assays und deren Leistungsmerkmale anhand der QM-Dokumente (Standardarbeitsanweisungen, Verfahrensanweisungen, Stammdateneinträge)
- Indikation, Beurteilung und Interpretation

Beispiele:

- Beurteilung des Immunstatus: B-Zellen, T-Zellen, NK-Zellen, NKT-Zellen; Subtypisierung von Lymphozyten
- Immunparalyse: HLA-DR auf Monozyten
- Eosin-5'-maleimide-Test (Hereditäre Sphärozytose)

4. Woche: Allgemeine und spezielle Hämostaseologie

- Kennenlernen der Messprinzipien für plasmatische Gerinnung, Thrombozytenfunktionsdiagnostik und Analytik von Medikamentenspiegeln
- Patientenvorbereitung, Blutabnahmebedingungen
- Testsysteme: Mutiplat, Aggregometrie, Durchflußzytometrie
- Abklärung von Thrombozytopathien (z.B. Rezeptordefekte, Speicherdefekte)
- Erkennung und Überwachung der Wirkung von Thrombozytenfunktionshemmern
- Beurteilung der Aussagefähigkeit der Methoden in Bezug auf klinische Fragestellung

Plasmatische Gerinnung allgemein

- **Basistests Thromboplastinzeit (Quick) und aktivierte partielle Thromboplastinzeit (aPTT)**
- Testprinzip, Reagenzabhängigkeit des Testsystems
- Indikation und Interpretation

Fibrinogen und Thrombinzeit

- Unterschiede zwischen den Analysesystemen und ihrer Aussagefähigkeit
- Diagnostik von Hypo- und Dysfibrinogenämie

Aktivierungsmarker der Gerinnung und Fibrinolyse

- Diagnostische Bedeutung von Fibrinmonomeren, D-Dimeren, Prothrombinfragment F1+2, Thrombin-Antithrombinkomplexen

Thrombelastographie (ROTEM)

- Testprinzip, Durchführung, Befundung, Interpretation

Analytik von Einzelfaktoren im aPTT- und Quick-Test

- Testprinzip, Einfluss von Mangelplasma und Reagenz
- Hereditäre und erworbene Hämophilie

Inhibitorerkennung und Analytik

- Plasmamischtest, Durchführung und Interpretation
- Unterscheidung Alloantikörper vs. Autoantikörper

von Willebrand-Diagnostik

- Physiologie und Pathophysiologie des von Willebrand-Faktors (Einflussfaktoren: Blutgruppe, Akut-Phase-Reaktion, Stress-Situationen)

Thrombophiliediagnostik

- Umfang der Diagnostik in Verbindung mit aktuellen Leitlinien
- Gemeinsamkeiten und Unterschiede bei der Bestimmung der APC-Resistenz und der Faktor V-Leiden-Mutation
- Molekulare Diagnostik (siehe 5. Woche)

Spiegelbestimmung von Antikoagulanzen

- Spiegelbestimmung von Heparinen und Heparinoiden, direkten F.Xa- und F.IIa-Inhibitoren einschließlich der Interpretation der Ergebnisse

Blutungsmanagement in der Notaufnahme und in der Intensivmedizin

- Disseminierte intravasale Gerinnung (DIG)
- Gerinnungsstörungen bei Leber- und Nierenerkrankungen
- Blutungen durch antithrombotische oder Anti-Plättchen-Therapien
- Diagnostik von Gerinnungsstörungen bei kritisch kranken Patienten

5. Woche: Endokrinologie

- Kennenlernen der Messprinzipien der automatisierten Gerätesysteme zur Bestimmung von Tumormarker- und Hormonspiegeln,
- Beurteilung endokriner Systeme (einschließlich der erforderlichen Parameter und der Funktionsteste)

Beispiele:

- Schilddrüsenfunktion
- Nebenschilddrüse
- Renin-Angiotensin-Aldosteron-System
- Hypothalamus-Hypophysen-Nebennierenrinden-System
- Diabetes insipidus-Diagnostik
- Wachstumshormon-IGF-System
- Gynäkologische Endokrinologie (Prolaktin, Ovarialfunktion, Schwangerschaft)
- Hodenfunktion
- Stoffwechselstörungen (Diabetes mellitus, Adipositas, IGT, Insulinomdiagnostik)
- Katecholamine (s. auch 7. Woche im LC-MS/MS- und HPLC-Labor)

6. Woche: molekularbiologische Diagnostik

- Kennenlernen von verschiedenen molekularbiologischen Verfahren wie Polymerasekettenreaktion (PCR) und Restriktionsenzymverdau (RFLP) mit anschließender Fragmentanalyse in der Kapillarelektrophores, DNA-Sequenzierung
- Indikation, Beurteilung und Interpretation der Untersuchungen
- Gesetzliche Grundlagen / Gendiagnostik-Gesetz

Beispiele:

- Thrombophiliediagnostik (Faktor II 20210G>A-Polymorphismus (Prothrombin); Faktor V Leiden Polymorphismus)
- Pharmakogenetik (z.B. Thiopurin-Methyltransferase-Mangel)
- HLA B*27-Allel
- Hämochromatose (HFE-Polymorphismen)

7. Woche: Spezielle Proteinanalytik

- Kennenlernen der Prinzipien von Immunoassays, Nephelometrie, Turbidimetrie, elektrophoretische Trennmethode, trägerfreie Kapillarelektrophorese, Isoelektrische Fokussierung (IEF), Blottechnik, Färbungen (immunologisch, enzymatisch, Spezialfärbungen, Beurteilung der Sensitivität)
- Indikation, Beurteilung und Interpretation

Proteindiagnostik im Serum/Vollblut/Urin:

- Plasmaproteine (z.B. beta2-Mikroglobulin, Haptoglobin, Hämoexin, Alpha1-Antitrypsin, Coeruloplasmin usw.)
- Serum-Proteinelektrophorese
- Markerproteine für unterschiedliche Erkrankungen
- Freie Leichtketten (Kappa- und Lambda-Typ)
- HbA1c
- Beurteilung einer Proteinurie im Zusammenhang mit der Quotientenbeurteilung der Markerproteine

Proteindiagnostik im Liquor:

- Bewertung von Beta-Trace im Sekret, diagnostische Empfindlichkeit
- Proteindiagnostik nach Reiber zur Beurteilung einer Schrankenstörung und einer intrathekalen Synthese von Immunglobulinen, Stellenwert der Diagnostik
- Beurteilung der Isoelektrischen Fokussierung, Klassifikation der oligoklonalen Muster
- Markerproteine bei Tumorerkrankungen
- Markerproteine bei Demenz

8. Woche: Klinische Massenspektrometrie, Neugeborenenenscreening und Stoffwechsweldiagnostik

- Kennenlernen der Prinzipien von **LC-MS/MS und HPLC**

Beispiele:

- Katecholamine, Metanephrine
- MMA
- Therapeutisches Drug-Monitoring (Spiegelmessungen multipler Medikamente z.B. Antiepileptika, Neuroleptika, Antiarrhythmika, Antimykotika, Benzodiazepine)

Toxikologie

- Assayprinzip
- Drogen-Screening (i.S. und/oder i.U.): z.B. Opiate, Cannabinoide, Barbiturate, Benzodiazepine, TZA, Amphetamine

Atomabsorptionsspektrometrie

- Funktionalität und Besonderheiten der Geräte (Flamme / Graphitrohr)
- Spurenelementanalytik

Neugeborenencreening

- Kennenlernen der gesetzlichen Regelungen und Richtlinien zur Durchführung des Neugeborenencreenings einschließlich des Umfangs der Analysen
- Besonderheiten der Präanalytik und Probenentnahme, Analytik aus Trockenblut
- Spezifität der eingesetzten Analysensysteme (z.B. Fluoreszenzimmunoassay, UV/VIS-Photometrie, LC-MS/MS)
- Aussage der Parameter des Screenings und ihre Bedeutung für die Zielkrankheiten
- Konsequenzen bei pathologischen Testbefunden (Informationsprozess und therapeutische Konsequenzen) auf Basis der Recall-Verfahrensanweisungen

Pädiatrische Stoffwechselfdiagnostik

- Besonderheiten der Präanalytik und Probengewinnung
- Therapieüberwachung von Zielerkrankungen des Neugeborenencreenings
- wesentliche angeborene Stoffwechselkrankheiten
- Analysenspektrum im Bereich der Aminosäuren, Fettsäuren und des Carnitinstoffwechsels, der organischen Säuren, Oligo- und Monosacchariden

III. Lernzielkatalog

- Kennenlernen verschiedener Messtechniken/-prinzipien in der klinisch-chemischen Labordiagnostik wie colorimetrische/photometrische, immunochemische (EIA, LIA) und flowzytometrische Verfahren, Impedanzmessung, ionensensitive Elektroden, Osmometer, Clotting- und Zellaggregationstechniken, LC-MS/MS, HPLC, elektrophoretische Techniken (IEF, Agarosegelelektrophorese, Kapillarelektrophoresen), PCR-Techniken
- Qualitätsmanagement (interne und externe Kontrolluntersuchungen), RiliBÄK-Vorgaben
- Besonderheiten der Präanalytik
- Indikation von Laboruntersuchungen und Interpretation von Laborwerten
- Gesetzliche Grundlagen für molekularbiologische Untersuchungen/ Gendiagnostik-Gesetz
- Gesetzliche Regelungen und Richtlinien zur Durchführung des Neugeborenen Screenings einschließlich des Umfangs der Analysen

Fertigkeiten/Lernziele für das 8-wöchige PJ im Institut für Klinische Chemie und Laboratoriumsmedizin am UKD

Name, Vorname: _____

Matrikelnummer: _____

Nummer Tertial: _____

Tätigkeitszeitraum: _____

1. Fertigkeiten bei der Durchführung klinisch-chemischer Analysen und der Befundinterpretation

| Tätigkeit | Unterschrift |
|---|--------------|
| <p>Zentrallabor: Kenntnisse über die Funktionsweise automatisierter Analysensysteme und den daran durchgeführten Analyseparametern, Fehlerquellen und Qualitätsmanagement, Befundvalidierung und –interpretation</p> | |
| <p>Hämatologisches Labor: Kenntnisse über die Funktionsweise automatisierter Analysensysteme und den daran durchgeführten Analyseparametern, Anfertigung manueller Differentialblutbildung normaler und pathologischer Präparate, Befundvalidierung und –interpretation</p> | |
| <p>Hämostaseologisches Labor: Kenntnisse über die Funktionsweise automatisierter Analysensysteme und den daran durchgeführten Analyseparametern, Indikation und Interpretation von Testen wie Quick, aPTT; QFehlerquellen und Qualitätsmanagement, Befundvalidierung und –interpretation</p> | |

| | |
|--|--|
| <p>Endokrinologisches Labor: Kenntnisse über die Funktionsweise automatisierter Analysensysteme und den daran durchgeführten Analyseparametern, Fehlerquellen und Qualitätsmanagement, Befundvalidierung und –interpretation</p> | |
| <p>Molekularbiologisches Labor: Kenntnisse über die Funktionsweise automatisierter Analysensysteme und den daran durchgeführten Analyseparametern, Fehlerquellen und Qualitätsmanagement, Befundvalidierung und –interpretation</p> | |
| <p>Spezielle Proteinanalytik: Kenntnisse über die Funktionsweise automatisierter Analysensysteme und den daran durchgeführten Analyseparametern, Fehlerquellen und Qualitätsmanagement, Befundvalidierung und –interpretation</p> | |
| <p>LC-MS/MS und HPLC-Labor: Kenntnisse über die Funktionsweise automatisierter Analysensysteme und den daran durchgeführten Analyseparametern, Fehlerquellen und Qualitätsmanagement, Befundvalidierung und –interpretation</p> | |
| <p>Neugeborenenenscreening-Labor: Kenntnisse über die Funktionsweise automatisierter Analysensysteme und den daran durchgeführten Analyseparametern, Fehlerquellen und Qualitätsmanagement, Befundvalidierung und –interpretation</p> | |
| <p>Fortbildungsvortrag über ein aktuelles Thema aus dem Fachgebiet der Laboratoriumsmedizin</p> | |

2. Ergänzende Erfahrungen

In nachfolgender Liste haben Sie die Möglichkeit, spezielle Fragestellungen, die Sie während der Praktikums bearbeiteten, bestätigen zu lassen, die über die Basislernziele des 8-wöchigen PJ im IKL hinausgehen.

| Tätigkeit | Unterschrift |
|-----------|--------------|
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |



Universitätsklinikum Carl Gustav Carus

Medizinische Fakultät Carl Gustav Carus
der Technischen Universität Dresden



IMPRESSUM

Institut für Klinische Chemie und
Laboratoriumsmedizin
des Universitätsklinikums Carl Gustav Carus
Dresden

Direktor: Prof. Dr. med. T. Chavakis

PJ-Beauftragter:

Prof. Dr. rer. medic. M. Menschikowski
Institut für Klinische Chemie und
Laboratoriumsmedizin

Mario.Menschikowski @uniklinikum-dresden.de
Tel.-Nr.: 0351-458 2634

Medizinische Fakultät Carl Gustav Carus
Fetscherstraße 74
01307 Dresden

April 2019