

CHECKLISTE: Allgemeine Labortechnik			
Ausbildungseinheit	Ressourcen	Bemerkungen	bis Woche
Terminologie	<ul style="list-style-type: none"> ○ Sie verstehen mit Hilfe der erworbenen Terminologie-Grundlagen komplexe medizinische Fachtexte (Verknüpfung zu allen Fachbereichen) und bauen ihren Wortschatz kontinuierlich aus. 		
Hygiene und Arbeitssicherheit	<p><u>Chemikalien, Lösungen, Reagenzien:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Sie wenden ihr Wissen über Hygiene und Arbeitssicherheit beim Umgang mit Chemikalien korrekt an. ○ Sie beschriften Reagenzien entsprechend den geltenden Vorschriften, lagern gefährliche Stoffe gemäss Vorgaben und kontaktieren vor dem praktischen Arbeiten die entsprechenden Sicherheitsdatenblätter. <p><u>Hygiene- und Sicherheitskonzept:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Sie setzen das am Bildungsgang BMA HF geltende Hygiene- und Sicherheitskonzept im Praxis-Unterricht konsequent um. 		
Manuelle Zellzählung (Hämatologie)	<ul style="list-style-type: none"> ○ Sie nennen sinnvolle Anwendungssituationen der manuellen Zellzählung im biomedizinischen Labor, benennen aber auch deren Nachteile im Vergleich zur automatisierten Methode. ○ Sie können sowohl die Thrombozyten- wie auch die Leukozyten-Färbung nach Anleitung fachgerecht ansetzen, die Mehrweg-/Einweg-Neubauer-Zählkammer damit befüllen, die Zellen mikroskopisch korrekt auszählen und deren absolute Zellzahl berechnen (gilt theoretisch auch für die Erythrozyten-Zählung). ○ Mit ihrem Vorwissen aus der Allgemeinen Labortechnik der Phase 1a, stellen Sie das Mikroskop für die Zellzählung einwandfrei ein (mit und ohne Phasenkontrast). ○ Sie halten bei der manuellen Zellzählung die präanalytischen Vorgaben ein und decken mögliche Probleme, Störfaktoren und Fehlerquellen auf, welche die Qualität der Resultate gefährden könnten. ○ Sie benennen die Interventionswerte von Leukozyten, Thrombozyten und Hämoglobin (Erythrozyten) lückenlos und beschreiben deren Bedeutung sowohl für die Patienten wie auch für allfällig parallel gemessene Laborparameter. 		

Ausbildungseinheit	Ressourcen	Bemerkungen	bis Woche
<p>Die automatisierte Zellzählung / Durchflusszytometrie</p>	<p><u>Allgemein:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Sie erklären das Prinzip der hydrodynamischen Fokussierung detailliert und verwenden dafür die korrekten Fachbegriffe. <p><u>Hämatologie:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Sie beschreiben aus Sicht der Präanalytik und dem Qualitätsmanagement, was es bei der Messung von hämatologischen Werten an einem Hämatologie-Kleingerät zu beachten gilt. ○ Sie erläutern den Probenfluss in einem hämatologischen Kleingeräten (3-Part Diff-Geräte) nachvollziehbar und erklären die darin eingesetzten Messmethoden (Impedanzmessung, Absorptionsfotometrie) detailliert. ○ Sie benennen alle Komponenten in der Darstellung eines Histogramms korrekt. ○ Sie erklären genau, wie ein Erythrozyten- und Thrombozyten-Histogramm generiert wird und nennen die wichtigsten Interferenzen welche dabei zu Falschinterpretationen führen können. ○ Sie beschreiben anhand des Microsemi CRP (Firma AxonLab) wie ein 3-part Differential Leukozyten-Histogramm generiert wird und welche Interferenzen dabei stören können. ○ Sie bedienen den Microsemi CRP mit Hilfe der Kurzanleitung selbständig. ○ Sie analysieren und interpretieren die Geräteausdrucke des Microsemi CRP und lösen damit praxisnahe Fallbeispiele. ○ Die Qualitätskontrollen des Microsemi CRP prüfen Sie eigenständig auf ihre Korrektheit und leiten falls nötig, allfällige Massnahmen ein. <p>Klinische Chemie:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Sie begründen die Vorteile der automatisierten Urinanalytik gegenüber der manuellen Methode (Mikroskopie, Teststreifen) mit stichhaltigen Argumenten. ○ Sie erklären (u.a. mit dem Vorwissen aus der Physik) die automatisierte Durchführung und Auswertung von Urin-Teststreifen Schritt für Schritt. ○ Sie beschreiben anhand des Cobas® u 701 (Firma Roche)-Urinanalyser das Messprinzip der Sedimentanalyse mittels Mikroskopie-Bildern präzise. 		

Ausbildungseinheit	Ressourcen	Bemerkungen	bis Woche
<p>Durchflusszytometrie (Fortsetzung)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Sie erläutern anhand des UX-2000 (Sysmex Suisse AG) sowohl den Probenfluss, wie auch das exakte Messprinzip der Urin-Durchflusszytometrie (Sediment- und Bakterien-Reaktionskammer, Konduktivität) und benennen den Unterschied zwischen: <ul style="list-style-type: none"> - gezählten und differenzierten Zellen - Partikel, welche als Flag/Gerätealarm gemeldet werden. ○ Sie können mit Hilfe einer ausgehändigten Vorlage ein Scattergramm der Urin-Durchflusszytometrie beurteilen und damit ein Fallbeispiel lösen. ○ Sie analysieren die Testergebnisse (Teststreifen und Mikroskopiebilder) eines cobas® 6500 Uringerätes (Firma Roche) und lösen damit ein Fallbeispiel. ○ Sie stellen die Vor- und Nachteile der Sedimentanalyse mittels Mikroskopie-Bildern denjenigen der Durchflusszytometrie gegenüber und wägen sie gegeneinander ab. 		
<p>Fotometrie</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Sie können anhand der Packungsbeilage eines Analyten, einen enzymatischen Test von einem Enzymtest unterscheiden. ○ Sie erklären die Bedeutung der für Enzymtests geltenden Einheit U/l korrekt und präzise. ○ Sie erläutern das kinetische Messprinzip detailliert. ○ Sie führen mit Hilfe der vorhandenen Anleitung, die kinetische Messung eines Enzyms an einem dafür ausgerüsteten Fotometer selbständig durch und lösen anhand der ermittelten Resultate, ein der Phase 1b angemessenes Fallbeispiel erfolgreich. ○ Mithilfe der Packungsbeilage eines Parameters und dem Absorptionsspektrum des Coenzym NAD leiten Sie bei einem kinetischen Test im UV-Bereich die Extinktions-Zu- oder -Abnahme korrekt ab. ○ Sie lokalisieren Fehler und Störfaktoren beim Fotometrieren eigenständig und eruieren soweit als möglich Lösungen zur Fehlerbehebung. 		

Ausbildungseinheit	Ressourcen	Bemerkungen	bis Woche
<p>Elektrophoretische Trennmethode</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Sie führen anhand von Beispielen die unterschiedlichen Einsatzmöglichkeiten resp. medizinischen Anwendungen für die elektrophoretischen Trennmethode auf. ○ Sie erklären das Grundprinzip der Elektrophorese detailliert und zählen sämtliche Faktoren auf, welche die Wandergeschwindigkeit eines Analyten zu beeinflussen vermögen (inklusive Elektroendosmose). ○ Sie benennen mit Hilfe ihrer praktischen Erfahrung aus der Molekularbiologie sämtliche Kontrollmechanismen korrekt, welche die Funktionalität einer Elektrophorese gewährleisten. ○ Sie schildern sowohl Vor- und Nachteile, wie auch die verschiedenen Einsatzmöglichkeiten der 2 wichtigsten Trägermaterialien, welche für die Elektrophorese im biomedizinischen Labor eingesetzt werden. ○ Sie beschreiben die Indikation, die präanalytischen Aspekte (Probenmaterial, Störfaktoren), die Durchführung, das Testprinzip und das Vorgehen bei der Auswertung folgender elektrophoretischer Trennmethode detailliert: <ul style="list-style-type: none"> - Natriumdodecylsulfat-Polyacrylamid-Gelelektrophorese (SDS-PAGE) - Serumprotein-Elektrophorese (SPEP) - Immunfixations-Elektrophorese - Isoelektrische Fokussierung ○ Sie können mit Hilfe ihres in der Klinischen Chemie resp. Anatomie / Pathologie erworbenen Wissens und mit der Unterstützung der neutralisierten Tabelle "Genauere Beschreibung der Proteinfractionen", das Densitogramm einer Serumprotein-Elektrophorese zu einem Fallbeispiel korrekt skizzieren. ○ Sie interpretieren die Resultate (Bilder und Befunde) von allen aufgeführten Elektrophorese-Techniken und lösen damit ein Fallbeispiel. 		

Ausbildungseinheit	Ressourcen	Bemerkungen	bis Woche
Manuelle, immunologische Techniken	<p><i>Die Ressourcen aus dem Unterrichtsfach Immunologie Phase 1a werden vorausgesetzt!</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Sie führen chromatographische Immunoassays (immunologische trockenchemische Schnelltests) nach Anleitung korrekt durch, skizzieren deren Test-Prinzipien und interpretieren die Resultate einwandfrei. ○ Sie können das Prinzip eines ELISA's anhand einer Packungsbeilage korrekt skizzieren und beschreiben die Unterschiede zwischen Sandwich- und kompetitiven Testprinzip detailliert. ○ Sie erläutern die einzelnen Herstellungsschritte eines ELISA-Teststreifens detailliert und begründen deren Notwendigkeit. ○ Sie erklären präzise, wozu ein „Signal-Verstärkersystem“ bei immunologischen Tests eingesetzt wird, wie aufgebaut ist und wie es genau funktioniert. ○ Sie kennen und begründen die Anwendung eines RIA's (Radioimmunoassay). ○ Sie können sowohl ein Hämagglutinationstest (Bsp. TPHA) wie auch ein Agglutinations-Schnelltest (Bsp. Bang, VDRL) anhand einer Anleitung durchführen, das Prinzip aufzeichnen und erklären. ○ Sie beschreiben bei der Herstellung von monoklonalen Antikörpern die einzelnen Prozessschritte detailliert und verstehen wozu diese dienen. ○ Sie identifizieren und beheben (falls möglich) bei allen im Unterricht manuell durchgeführten immunologischen Testverfahren mögliche Fehlerquellen. ○ Sie erkennen und vermeiden mögliche Fehlinterpretationen von Resultaten im Zusammenhang mit der Heidelberger-Kendall-Kurve resp. mit dem High-dose-Hook-Effekt. ○ Sie beschreiben den Unterschied zwischen der Test-Spezifität und der Test-Sensitivität korrekt und können auf Grund dessen, die Qualität eines Assays und dessen Einsatzbereich bestimmen. 		

Ausbildungseinheit	Ressourcen	Bemerkungen	bis Woche
<p>Automatisierte, immunologische Techniken</p>	<p><i>Die Ressourcen aus dem Unterrichtsfach Immunologie Phase 1a werden vorausgesetzt!</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Sie beschreiben und skizzieren die einzelnen Testprinzip-Schritte eines mit Hilfe der ELFA-Technik (Vidas® 3) gemessenen Analyten korrekt (Sandwich- und Kompetitivtest). ○ Sie bereiten den Vidas® 3 optimal auf den bevorstehenden Betrieb vor (Aufstarten, Bestücken, Abfallbewirtschaftung usw.). ○ Sie starten mit Hilfe der vorhandenen laminierten Geräteanleitung und unter Berücksichtigung aller notwendigen Vorgaben, selbstständig immunologische Analysen auf dem Vidas® 3 (Kalibration, Qualitätskontroll- und Patienten-Messungen). ○ Sie skizzieren die Test-Prinzipien von turbidimetrischen und nephelometrischen Messmethoden und erläutern mögliche Anwendungsgebiete für diese Messtechnik. ○ Sie erklären den Vorteil der PETIA –Technik (Partikelverstärkten turbidimetrischen Immunoassay- Technik) gegenüber der klassischen Turbidimetrie nachvollziehbar und können ihn anhand einer Skizze verdeutlichen. 		
<p>Technische und biomedizinische Validation</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Sie wenden bei der Beurteilung der Messresultate von allen manuellen und automatisierten Testverfahren der Allgemeinen Labortechnik, sowohl die technische wie auch die biomedizinische Validation fehlerfrei und lückenlos an. 		

Die Lehrkraft bestätigt mit ihrer Unterschrift, dass sie die oben genannten Ressourcen vermittelt hat. Die Studierende / der Studierende unterschreibt eigenverantwortlich, dass sie / dass er die Ressourcen beherrscht.

Eventuelle Bemerkungen:

Datum / Unterschrift Lehrperson

Unterschrift Studierende/r