

promedio⁺

Labormedizin

Medizinische Mikrobiologie

Präanalytik-Handbuch
2015/2016

Service-Telefon

0341 976937 0

Nutzen Sie unser Service-Telefon für:

- Analysenergebnisse
- Nachforderungen
- Auskünfte über Abnahme- und Versandbedingungen
- Auskünfte über Normwerte
- Anforderungen von Versandmaterial
- Befundinterpretationen
- Weiterführende Diagnostik
- Fortbildungsveranstaltungen
- Reklamationen

Medizinische Fragen

Frau Dr. med. Ute Dostmann
Fachärztin für Laboratoriumsmedizin
T 0341 976937 10

Sprechzeiten:

Mo – Fr 7.30 Uhr – 18.30 Uhr
Sa 9.00 Uhr – 12.00 Uhr

Präanalytik-Handbuch

Inhaltsverzeichnis

1	Definition Präanalytik	5
2	Einflussgrößen und Störfaktoren	5
2.1	Einflussgrößen	
2.1.1	Unveränderliche Einflussgrößen	
2.1.1.1	Alter und Geschlecht	
2.1.2	Veränderliche Einflussgrößen	
2.1.2.1	Ernährung, Koffein, Alkohol und Rauchen	
2.1.2.2	Körperlage und körperliche Aktivität	
2.1.2.3	Zirkadiane und sonstige Rhythmen	
2.1.2.4	Pharmaka	
2.2	Störgrößen	
2.2.1	Lipämische Probe	
2.2.2	Ikterische Probe	
2.2.3	Hämolytische Probe	
2.2.4	Störungen durch Antikörper	
3	Anforderung von Laboruntersuchungen	12
3.1	Probenidentifikation	
3.2	Anforderungsbeleg	
3.3	Gründe für die Nachbearbeitung von Untersuchungsaufträgen	
4	Patientenvorbereitung und Blutentnahme	17
4.1	Monovetten / Vacutainer System	
4.2	Reihenfolge der Blutentnahme	
4.3	Zeitliche Abnahme des Untersuchungsmaterial	
4.4	Körperlage bei der Abnahme	
4.5	Blutgewinnung aus Kathetern und bei Infusionen	

5	Blutentnahme	23
5.1	Venöse Blutentnahme	
5.2	Kapillarblut	
5.3	Arterielle Blutentnahme	
6	Probenvolumen	24
7	Untersuchungsmaterialien und Besonderheiten	25
7.1	Venenblut ohne Zusatz, Serum	
7.2	EDTA-Blut	
7.3	Citratblut	
7.4	Lithium-Heparin-Blut	
7.5	Natrium-Fluorid-Blut	
7.6	Terumo / GlucoExact	
7.7	Urin	
7.7.1	Spontanurin für den Urinstatus / Urinsediment	
7.7.2	Sammelurin	
8	Untersuchungsmaterial Mikrobiologie	29
8.1	Entnahmeverfahren	
8.1.1	Vaginalabstriche	
8.1.2	Zervixabstriche	
8.1.3	Urethralabstriche	
8.1.4	Rachen- und Tonsillenabstriche	
8.1.5	Augenabstriche	
8.1.6	Wundabstriche	
8.1.7	Gehörgangabstriche	
8.1.8	Stuhl auf TPE / Stuhlviren / Parasiten	
8.1.9	Blut im Stuhl	
8.1.10	Punktate	
8.1.10.1	Respiratorisches Material (Sputum, Bronchialsekret, Bronchiallavage)	
9	Probentransport	38
10	Zentrifugation und Probensplitting	41
11	Probenlagerung	42
12	Qualitätssicherung	43

1 Definition Präanalytik

Die Erstellung eines aussagekräftigen Laborbefundes mit einem hohen Grad an Zuverlässigkeit hängt maßgeblich von der Gewinnung des Untersuchungsmaterials, seiner Aufbewahrung und seiner Übermittlung an das Labor ab. Damit von Faktoren, die vor der eigentlichen Laboranalyse liegen. An den komplexen Prozessen sind Stations-, Transport- und Laborpersonal beteiligt.

Diese Prozesse werden unter dem Begriff „Präanalytik“ zusammengefasst. Dies beinhaltet die richtige Indikationsstellung, korrekte Vorbereitung des Patienten, geeignete Probenart, Aufbereitung, Lagerung sowie den Transport der Untersuchungsmaterialien.

Ziel dieses Handbuches ist es daher, Qualitätsstandards für die präanalytische Phase zu definieren, bei deren Einhaltung Fehler vermieden werden können.

2 Einflussgrößen und Störfaktoren

2.1 Einflussgrößen

Einflussgrößen bedingen bereits in vivo Veränderungen des zu analysierenden Parameters und werden in veränderliche (Ernährung, Fasten, Alkohol, Körpergewicht, Körperlage, Muskelmasse, körperliche Aktivität, Klima, Höhenlage, Tagesrhythmik, Pharmaka) und unveränderliche (Geschlecht, Alter, Rasse, Erbfaktoren) Größen unterschieden.

2.1.1 unveränderliche Einflussgrößen

2.1.1.1 Alter und Geschlecht

Eine Reihe von Messgrößen zeigt eine Alters- und Geschlechtsabhängigkeit. Bei Markierung des Geschlechts und Angabe des Geburtsdatums auf dem Anforderungsbeleg wird im Befundausdruck, der alters- und geschlechtsspezifische Referenzbereich dargestellt.

2.1.2 veränderliche Einflussgrößen

2.1.2.1 Ernährung, Koffein, Alkohol und Rauchen

Nahrungs- und Flüssigkeitszufuhr beeinflussen klinisch-chemische Messgrößen ebenso wie Rauchen und Alkoholkonsum. Zu unterscheiden ist dabei zwischen Akut- und Langzeiteffekten. Die Veränderung von Parametern nach Nahrungsaufnahme ist abhängig von der Art der Nahrung und der Zeitspanne bis zur Probenahme. Empfehlung: Probenahme nach 12-stündiger Nahrungs- und Alkoholkarenz. Raucherstatus vermerken.

Bei folgenden Parametern ist eine 12-stündige Nahrungskarenz erforderlich:

- Alkalische Phosphatase, Cholesterin, HDL, LDL, Dopamin, Eisen, Glukose, Harnsäure, Insulin, Kalium, Cortisol, Anorganisches Phosphat, Triglyceride, LDH, Calcium, Bilirubin, GPT

Folgende Parameter können bei Alkohol, Kaffee od. Nikotinkonsum verändert sein:

- LDL, Cholesterin, HK, MCV, Fibrinogen, Kupfer, MCHC, Cadmium, Blei, Monozyten, Lymphozyten, Granulozyten, CEA (erhöht bei Nikotinkonsum)
- HDL, Selen, Vitamin B6, beta- Carotinoide, Prolaktin, ACE (erniedrigt bei Nikotinkonsum)
- MCV, Cholesterin, Triglyceride, Cortisol, GPT, Östradiol, Adrenalin, Noradrenalin, GOT, GGT, Aldosteron (erhöht bei Alkoholkonsum)
- LDL, Osteocalcin, Prolaktin, ADH (erniedrigt bei Alkoholkonsum)

2.1.2.2 Körperlage und körperliche Aktivität

Bei körperlicher Aktivität werden akute Konzentrationsveränderungen von Serummessgrößen durch Verschiebung von Wasser und niedermolekularen Substanzen aus dem Intravasal in den Interstitialraum verursacht. Die Veränderung der Körperlage, längere Venenstauung sowie repetierter Faustschluss („Pumpen“) führen ebenfalls über diesen Mechanismus zu Konzentrationsveränderungen.

Als Folge nimmt die Konzentration von Proteinen und proteingebundenen Analyten um 10–15% zu. Starke körperliche Belastung kann auch zu einer erhöhten Ausscheidung von Blutzellen und Proteinen mit dem Urin führen.

Die Konzentration von Kreatinkinase und anderen Muskelstoffwechselfparametern schwankt in Abhängigkeit von Muskelmasse und Trainingszustand.

Empfehlung: Blutentnahme im Liegen oder Sitzen nach 10 min körperlicher Ruhe.

Folgende Parameter können bei körperlicher Belastung erhöht sein:

- Erythrozyten, Leukozyten, Thrombozyten, Immunglobuline, Albumin, Alpha-2 Markoglobulin, Moleküle die an Proteine gebunden sind: Calciumbindendes Protein, Transferrin, Coeruloplasmin, Cholesterin, Apolipoproteine, CK, GOT, LDH, Harnstoff, Harnsäure, AP, Glucose, Natrium, Kalium, Anorganisches Phosphat

Es ist notwendig den Patienten entsprechend darüber zu informieren, dass dieser drei Tage vor Blutentnahme keine erschöpfenden Tätigkeiten durchführt.

2.1.2.3 Zirkadiane und sonstige Rhythmen

Zahlreiche Messgrößen zeigen Tagesschwankungen ihrer Konzentration in biologischen Proben. Zum Teil wird diese Tagesrhythmik sogar diagnostisch verwertet (Kortisol gegen 08:00 Uhr und gegen 22:00 Uhr). Veränderungen in der Größenordnung von mindestens 50% vom Tagesmittelwert gibt es auch bei folgenden Analyten: Aldosteron, Eisen, HGH, Prolactin, Renin und Testosteron. Zirkadiane Rhythmen können dabei auch durch andere Einflussgrößen überlagert werden. Daneben sind jahreszeitliche Einflüsse (z. B. höhere 25-OH-Vitamin D3-Werte im Sommer) zu berücksichtigen. Im Verlauf des Menstruationszyklus kommt es aufgrund der veränderten Hormonausschüttung ebenfalls zu signifikanten Änderungen von Analyten. Für Hormon-Spiegelbestimmungen sollte das Blut zunächst immer in der Follikelperiode entnommen werden. Empfehlung: Blutentnahme bei Vergleichsmessungen zur gleichen Tageszeit, Angabe der Abnahmezeit auf dem Anforderungsbeleg.

2.1.2.4 Pharmaka

Blutentnahmen im Rahmen eines therapeutischen drug monitorings sollten in der Regel in der steady-state-Phase erfolgen (Antiepileptika, orale Antikoagulantien). Für Antibiotika sind Tal- und Peakwerte zur Therapiesteuerung sinnvoll.

Potentiell störende Medikamente sollten erst nach der Blutentnahme verabreicht werden bzw. rechtzeitig vor Untersuchungen abgesetzt werden (z. B. Antihyperten-

siva vor Bestimmung der Urinkatecholamine). Ebenso sollte die Blutentnahme vor potentiell störenden diagnostischen oder therapeutischen Eingriffen durchgeführt werden (z. B. PSA-Bestimmung vor Prostatapalpation; CK-Bestimmung vor intramuskulärer Injektion). Empfehlung: Zeitplan für TDM-Blutentnahmen, Blutabnahme vor dem Eingriff.

Arzneimittel als Störfaktor:

Analyt	Medikament
Alkalische Phosphatase	<i>Erhöhung durch:</i> Allopurinol, Carbamazepin, Erythromycin, Goldsalze, Methotrexat, Methyldopa, Phenobarbital, Phenytoin, Primidon, Valproinsäure <i>Erniedrigung durch:</i> Clofibrat, orale Kontrazeptiva
Bilirubin	<i>Erhöhung durch:</i> Levodopa, Nicotinsäure, Rifampizin, Theophyllin <i>Erniedrigung durch:</i> Clofibrat, Phenobarbital
Calcium	<i>Erhöhung durch:</i> Androgene, Östrogene, Thiazide, Vitamin-D-Präparate <i>Erniedrigung durch:</i> Antiepileptika, Diuretika (Furosemid)
Cholesterin	<i>Erniedrigung durch:</i> Ascorbinsäure, Cholestyramin, Clofibrat, Cortisol, Kanamycin, Levodopa, Neomycin, Noramidopyrin, Methyldopa
Eisen	<i>Erhöhung durch:</i> Corticoide, orale Kontrazeptiva
GGT	<i>Erhöhung durch:</i> anabole Steroide, Carbaminsäurederivate, Cyclophosphamide, Iproniazid, Östrogene, orale Kontrazeptiva, Phenobarbital, Phenothiazine, Phenytoin, Streptokinase, Testosteron, Xenobiotika <i>Erniedrigung durch:</i> Clofibrat, Methyldopa
Glucose	<i>Erhöhung durch:</i> Glucocorticoide

Analyt	Medikament
GOT	<i>Erhöhung durch:</i> Acetylsalicylsäure, Amiodaron, anabole Steroide, Carbaminsäurederivate, Cyclophosphamide, Östrogene, orale Kontrazeptiva, Phenothiazine, Streptokinase, Testosteron, Valproinsäure
GPT	<i>Erhöhung durch:</i> Acetylsalicylsäure, Amiodaron, anabole Steroide, Carbaminsäurederivate, Clofibrat, Cyclophosphamide, Erythromycin, Methyldopa, Östrogene, orale Kontrazeptiva, Phenothiazine, Phenytoin, Streptokinase, Testosteron, Valproinsäure
Harnsäure	<i>Erhöhung durch:</i> Cyclosporin, Diethylstilbestrol, Ethacrynsäure, Furosemid, Levodopa, Omeprazol, Salicylate (< 3 g pro Tag), Triamteren, Zytostatika <i>Erniedrigung durch:</i> Allopurinol, Clofibrat, Corticoide, Cu-marine, Salicylate (> 3 g pro Tag), Urikosurika
Harnstoff	<i>Erhöhung durch:</i> Clofibrat, Furosemid, Gentamycin, Kanamycin, Lithium, Neomycin, Streptomycin, Zytostatika
Kalium	<i>Erhöhung durch:</i> anabole Steroide, Cortisol, Ibuprofen, Indometacin, Penicilline, Propranolol, Spironolacton, Triamteren, Trimethoprim/Sulfamethoxazol <i>Erniedrigung durch:</i> Carbamazepin, Ethacrynsäure, Furosemid, Insulin, Laxantien, Thiazid
Kupfer	<i>Erhöhung durch:</i> Orale Kontrazeptiva
Natrium	<i>Erhöhung durch:</i> Anabole Steroide, Androgene, Cortisol, Glucocorticoide, Lithiumsalze <i>Erniedrigung durch:</i> Antibiotika, Carbamazepin, Clofibrat, Ethacrynsäure, Furosemid, Indometacin, Thiazide, Trimethoprim/Sulfamethoxazol
PTT	<i>Erhöhung durch:</i> Heparin

Analyt	Medikament
Quick	<i>Erhöhung durch:</i> Penicillin
	<i>Erniedrigung durch:</i> Barbiturate
Transferrin	<i>Erhöhung durch:</i> orale Kontrazeptiva
Triglyceride	<i>Erhöhung durch:</i> Östrogene, orale Kontrazeptiva
	<i>Erniedrigung durch:</i> Ascorbinsäure, Cholestyramin, Cortisol, Gentamicin, Kanamycin, Levodopa, Neomycin, Streptomycin
Erregernachweis	Vermindert / nicht möglich durch Antibiotika

2.2 Störfaktoren

Störfaktoren üben ihrerseits Einfluss auf das Analysenergebnis aus. Sie können körpereigener oder körperfremder Natur sein. Beispiele für körpereigene Störfaktoren sind Konzentrationsveränderungen, bedingt durch den Übertritt erythrozytärer Bestandteile (LDH, Kalium) in das Serum bei Hämolyse. Oder das Auftreten von Ikterischen Proben, welche auf eine abnorme Erhöhung des Bilirubins zurückzuführen ist. Bilirubin ist das normale Abbauprodukt des in den Erythrozyten enthaltenen Hämoglobins.

Zahlreiche pathologische Zustände, vor allem im Zusammenhang mit der Leber und den Erythrozyten, gehen mit einer abnormen Erhöhung des Bilirubins im Blut einher und führen zu einer Dunkelgelb- oder Braunverfärbung der Haut und der Körperflüssigkeiten.

Auch sind lipämische Proben, verursacht durch eine Erhöhung der Fette, z. B. nach einer reichhaltigen Mahlzeit, ein Beispiel für körpereigene Störfaktoren. Pharmakotherapie, Beimengungen zur Probe wie Pilze, Bakterien oder Antikoagulantien, sind Beispiele für körperfremde Störgrößen.

2.2.1 Lipämische Probe

Stark lipämische Proben stören photometrische Verfahren durch die Trübung. Bei der Elektrolytmessung mittels ionenselektiver Elektroden kommt es durch Wasser-Verdrängung zu Fehlmessungen und durch Probeninhomogenitäten zu Konzentrationsveränderungen.

Merke: Die Trübung einer Probe ist klinisch bedeutsam und wird daher vom Labor im Befund mitgeteilt. Bei Überschreitung gewisser Grenzkonzentrationen kann kein zuverlässiges Analyseergebnis erhalten werden.

2.2.2 Ikterische Probe

Stark ikterische Proben interferieren bei photometrischen Verfahren.

Merke: Bei Überschreitung gewisser verfahrensabhängiger Grenzkonzentrationen kann für bestimmte Analyte kein zuverlässiges Ergebnis erhalten werden (Befundkommentar).

2.2.3 Hämolytische Probe

Durch Hämolyse und Freisetzung intrazellulärer Bestandteile verändert sich die Konzentration von Serumanalyten (z. B. Kalium, NSE, LDH, saure Phosphatase). Hämolyse interferiert auch optisch mit verschiedenen Verfahren (direktes Bilirubin).

Äußerer Einflüsse wie intensive Stauung, zu starkes Aspirieren, Schütteln, Abkühlen bzw. Erwärmen von Proben können zur Hämolyse führen.

Merke: Im Befundkommentar erfolgt eine Mitteilung, wenn das Ergebnis durch Hämolyse beeinflusst sein kann. Bei Überschreitung von Grenzwerten kann für bestimmte Analyte kein zuverlässiges Ergebnis erhalten werden.

2.2.4 Störungen durch Antikörper

Kälteagglutinine, Kryoglobuline, EDTA abhängige Antikörper, heterophile Antikörper und Autoantikörper können zu Fehlbestimmungen bei unterschiedlichen Analysenverfahren führen (Hämatologie, Blutgruppenserologie).

Merke: Soweit bekannt, sind solche Störgrößen dem Labor bei der Anforderung mitzuteilen.

Bei unerwarteten oder widersprüchlichen Laborergebnissen, wie auch zur Interpretation von Laborbefunden kann über die Telefonnummer 0341/976937-20 Rücksprache mit dem Laborleiter gehalten werden.

3 Anforderung von Laboruntersuchungen

Die Anforderung von Laboruntersuchungen ist eine Maßnahme mit diagnostisch-therapeutischen Konsequenzen und damit eine ärztliche Verordnung. Verwendet werden die von der KBV vorgeschriebenen Überweisungsscheine für Laboratoriumsuntersuchungen als Auftragsleistung (Muster 10).

Zusätzlich stellt unsere Einrichtung folgende Anforderungsscheine zur Verfügung:

- Anforderungsschein Klinische Chemie
- Anforderungsschein Infektionsserologie
- Anforderungsschein Endokrinologie
- Anforderungsschein Urologie
- Profilliste
- Anforderung zur Untersuchung von Bioindikatoren
- Privater Überweisungsschein
- Anforderungsschein Mutterschaftsvorsorge
- Anforderungsscheine Individuelle Gesundheitsleistung (präinatales Screening, Schwangerschaft, Immunitätslage, Vitamine, Mineralien)

Wichtig: Bei Privatpatienten oder individuellen Gesundheitsleistungen (IGEL) ist die Unterschrift des Patienten auf dem Anforderungsformular notwendig.

Nachforderungen zu Laboraufträgen können telefonisch über die Telefonnummer: 0341/976937-20 unter Angabe von Auftragsnummer und Patientendaten beauftragt werden.

Nachforderungen für folgende Untersuchungen sind aus präanalytischen Gründen prinzipiell nicht möglich:

- Gerinnungsuntersuchungen, Urinstatus, Differenzialblutbild, Bilirubin, Phosphat, Laktat, Kalium, Eisen, LDH aus Vollblut, Glucose im Vollblut, C- Peptid, Homocystein (NaF), PTH, freies PSA, Renin (EDTA)
- außerdem Parameter mit besondere Präanalytik beachten z. B. ACTH, Katecholamine, Ammoniak, Angiotensin II, Calcitonin, Glukagon, Insulin, Interleukine, Osteocalcin, Serotonin, Vitamine

Ebenfalls eingeschränkte Stabilität weisen folgende Analyten:

- Folsäure, Gesamteiweiß, hCG, PSA, TPA, Troponin

3.1 Probenidentifikation

Für die Kennzeichnung der entnommenen Proben und dem dazugehörigen Auftragschein stellt das Labor Barcoderollen mit Probenidentifikationsnummern (= barcodierte Auftragsnummer, 1 Patientensatz enthält 5 Barcodeklebeetiquetten und 7 nummerierte Etiketten) zur Verfügung. Zur Probenidentifikation werden das Probengefäß, sowie alle Anforderungsscheine mit einem Etikett mit Auftragsnummer und Barcode versehen. Wobei darauf zu achten ist, dass die Nummer ohne Drehung des Röhrchens gelesen werden kann.



Primärröhrchen für die Blutgruppenserologie, sowie für die Humangenetik müssen immer mit Name, Vorname und Geburtsdatum des Patienten versehen sein. Bei falscher Beschriftung muss die Untersuchung abgelehnt werden.

Wichtig: Die Kennzeichnung der Probenröhrchen muss immer auf den Probengefäßen angebracht werden, nicht auf Deckeln, Schutzhüllen und Versandgefäßen.

3.2 Anforderungsbeleg

Auf dem Anforderungsbeleg werden folgende Angaben gefordert:

- Name, Vorname und Geburtsdatum des Patienten
- Wochentag und Uhrzeit der Probenentnahme
- Markierung von Geschlecht, infektiösem Material, telefonischem Befund
- Angaben zum Einsender und Empfänger für die Übersendung des Befundes
- ggf. Art der Primärprobe und anatomischer Herkunftsort
- angeforderte Untersuchungen
- wesentlich klinische Angaben über den Patienten, die Anforderung für die Untersuchungsleitung und Ergebnisse für die Auswertungszwecke
- Datum und Uhrzeit der Entnahme der Primärprobe
- Unterschrift des Patienten bei Privat- und IGEL-Leistungen und genetische Untersuchungen

Die Beauftragung einer Untersuchung erfolgt durch Markieren der gewünschten Untersuchung in dem Markierungsfeld, das sich unmittelbar vor dem Analysenamen befindet. Bei Kassenärztlichen Scheinen die gewünschte Untersuchung auf diesem vermerken.

Für zusätzliche Mitteilungen kann das Feld „Bemerkungen“ genutzt werden.

Relevante Klinische Daten können sein:

- Sammelmenge und -zeit bei Untersuchungen aus Sammelurin
- Körpermaße bei Clearanceuntersuchungen
- Angaben zur Diagnose (ICD- Code)
- Schwangerschaftswoche
- Symptome
- Angabe Alter bei zur Berechnung der MDRD Formel
- bekannte Antikoagulantientherapie
- Rh-Prophylaxe
- Angabe Gewicht und Schwangerschaftswoche bei AFP Bestimmung zum Down Syndrom
- Dexamethasongabe
- EDTA Unverträglichkeit

- Medikamentengabe und Zeitpunkt der Blutentnahme für Drug monitoring und mikrobiologische Untersuchungen
- Diagnose und klinische Fragestellung bei speziellen klinisch-chemischen und mikrobiologischen Untersuchungen
- ggf. nicht im Anforderungsbeleg gelistete Untersuchungen mit Verdachtsdiagnose

Das Labor benötigt diese Angaben zur medizinischen Beurteilung der Befunde und zur situationsgerechten Reaktion auf ungewöhnliche Befunde. Durch sorgfältiges Bearbeiten dieses Teils einer Anforderung werden unnötige Rückfragen vermieden und ungewöhnliche Befunde können überprüft und sofort an den Einsender weitergeleitet werden.

Sollen Untersuchungsergebnisse an eine andere Einrichtung oder Person weitergeleitet werden, sollte auf dem Anforderungsformular die Praxis oder Person vermerkt sein, welche als Kopie die Untersuchungsergebnisse der von Ihnen angeforderten Bestimmungen erhalten soll. Bitte geben Sie die Einrichtung oder den Namen, sowie die Telefon- oder Faxnummer an.

Anforderungsformulare für Verbrauchsmaterial können Sie bei uns unter der Telefonnummer: 0341 / 976937-41 bestellen.

3.3 Gründe für die Nichtbearbeitung von Untersuchungsaufträgen

- fehlende oder falsche Identifikation (nach der Rechtssprechung gilt die Bearbeitung unzureichend beschrifteter Proben als Organisationsverschulden des Labors)
- Probe ohne Anforderung oder Anforderungsbeleg ohne Probe
- falsches oder ungeeignetes Prüfmaterial
- zu wenig oder zuviel Untersuchungsmaterial im Verhältnis zum Antikoagulanzen
Gerinnung: 1 Teil Citrat+ 9 Teile Blut
Hämatologie: Mindestfüllung 80%
Blutsenkung: 1 Teil Citrat+ 4 Teile Blut
- falsche Lagerung des Materials (z. B. gefrorenes EDTA- oder Vollblut)
- bei Überschreitung von Lagerungs- und Transportzeiten

- bei stark hämolytischem, lipämischem oder ikterischem Material in Abhängigkeit vom Parameter
- Nichteinhalten von Diätvorschriften (Nüchtern: BZ, Fette, Lipidelektrophorese)
- Probe im Labor oder auf dem Transport verunglückt

In allen Fällen erfolgt bei bekanntem Einsender durch die Mitarbeiter des Labors eine Information (telefonisch oder durch Befundkommentar) und es wird um Neu-einsendung des Auftrages gebeten. Bei unzureichendem Prüfmaterial wird vom Labor mit dem Einsender geklärt, welche Untersuchungen bearbeitet werden sollen. Das korrekte Ausfüllen der Anforderungsformulare und die eindeutige, verwechslungsfreie Probenidentifikation durch den Einsender sind Voraussetzungen für die korrekte Bearbeitung und die schnelle Übermittlung von Laborbefunden.

4 Patientenvorbereitung und Blutentnahme

Die Vorbereitung des Patienten ist abhängig von der Art des Untersuchungsgutes und dem Analyten. Zur Blutentnahme können VACUTAINER-Röhrchen oder Monovetten verwendet werden. Bei Vacutainer-Röhrchen handelt es sich um ein unter Vakuum stehendes Zentrifugenröhrchen aus Glas oder Polypropylen, dass mit einem Gummistopfen luftdicht verschlossen ist. Bei Punktion eines Gefäßes, ergibt sich ein Unterdruck im Vacutainer-Röhrchen. Dadurch wird das Blut angesaugt.

Bei Monovetten erfolgt die Aspiration des Blutes aus dem punktierten Blutgefäß durch die Sogwirkung des rückwärts bewegten Röhrchenstempels. Die Stauung bei der Venenpunktion ist nach Ansetzen des 1. Röhrchens zu lösen. Die Röhrchen sind bis zur vorgegebenen Markierung zu füllen. Die Füllhöhe ist insbesondere bei Citrat- und EDTA-Röhrchen exakt einzuhalten, um das korrekte Mischungsverhältnis zu gewährleisten. Röhrchen mit Antikoagulantienzusatz müssen direkt nach Füllung durch mehrmaliges Schwenken unter Vermeidung von Schaumbildung gemischt werden.

Unser Labor verwendet das Monovettensystem der Firma SARSTEDT und das Vacutainersystem der Firma Becton Dickinson zur Probennahme. Die Monovettensorten sind durch die unterschiedlich farblich gekennzeichneten Verschlusskappen zu unterscheiden.

4.1 Monovetten / Vacutainer System

Firma SARSTEDT:

Serum-Monovette
(Vol. 7,5 ml / Gel)
Deckelfarbe: braun



EDTA-Monovette
(Vol. 2,7 ml / EDTA)
Deckelfarbe: rot



Firma SARSTEDT:

ThromboExact-Monovette
(Vol. 2,7 ml / Mg²⁺ Verbindung)
Deckelfarbe: lila



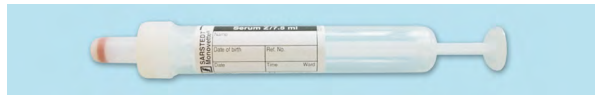
Urin-Monovette
(Vol. 10 ml / kein Zusatz)
Deckelfarbe: gelb



Coagulations-Monovette
(Vol. 3 ml / Citrat)
Deckelfarbe: grün



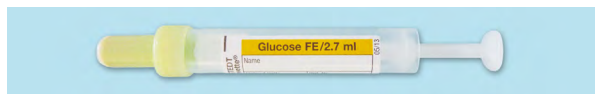
Serum-Monovette
(Vol. 7,5 ml / kein Zusatz)
Deckelfarbe: weiß



BSG-Monovette
(Vol. 3,5 ml / Citrat)
Deckelfarbe: violett



Glukose-Monovette
(Vol. 2,7 ml / NaF)
Deckelfarbe: grüngelb



GlucoExact-Monovette
(Vol. 3,1 ml)
Deckelfarbe: grau



Lithium-Heparin-Monovette
(Vol. 2,7 ml / Lithium-Heparin)
Deckelfarbe: orange



Firma Becton Dickinson:

Serum-Vacutainer
(Vol. 8,5 ml / Gel)
Deckelfarbe: goldgelb



Firma Becton Dickinson:

Serum-Vacutainer
(Vol. 6 ml / kein Zusatz)
Deckelfarbe: rot



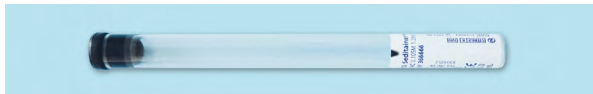
EDTA-Vacutainer
(Vol. 2,7 ml / EDTA)
Deckelfarbe: violett



Coagulations-Vacutainer
(Vol. 2,7 ml / Citrat)
Deckelfarbe: hellblau



BSG-Vacutainer
(Vol. 5 ml / Citrat)
Deckelfarbe: schwarz



Glukose-Vacutainer
(Vol. 2 ml / NaF)
Deckelfarbe: grau



Glucose-Venosafe / Terumo
(Vol. 2 ml)
Deckelfarbe: grau/transparent



4.2 Reihenfolge der Blutentnahme

Bei der Abnahme mehrerer Röhrcchen sind Röhrcchen ohne Zusätze immer vor Röhrcchen mit Zusätzen abzunehmen.

- Blutkultur
- Vollblut zur Serumgewinnung
- Citratblut (Gerinnung / Hämostaseologie), Blutsenkung (BSG)
- Heparinblut
- EDTA-Blut (Hämatologie, Blutgruppenserologie)
- Fluoridblut (Glukose, Laktat)

Beachte: Wenn eine Citratmonovette für die Blutgerinnung als erstes oder einziges verwendet werden soll, ist eine 5 ml-Monovette ohne Zusatz vorher abzunehmen und zu verwerfen, um Verunreinigungen und Störungen durch freigesetztes Gewebsthromboplastin aus der Punktionsstelle zu vermeiden.

Es ist nicht erlaubt, Blut von einem Probenröhrchen in ein anderes Modell umzufüllen. Bei Blutentnahmen für PCR Untersuchungen müssen immer Handschuhe getragen werden, um eine Kontamination der Probe zu vermeiden.

4.3 Zeitliche Abnahme des Untersuchungsmaterial

Zahlreiche Analyte zeigen Tagesschwankungen ihrer Konzentration in biologischen Flüssigkeiten (Serum, Plasma, Urin).

So ist die Konzentration von Kalium morgens höher als nachmittags. Eisen und Cortisol sind sehr starken tagesrhythmischen Schwankungen unterlegen. Die Werte können sich bis zum 3-fachen am Tage verändern. Diese endogenen biologischen Rhythmen sind überlagert durch exogene Rhythmen (Ernährung, Lipide, Glukose, Insulinausschüttung), die Flüssigkeitszufuhr (Hb, Hk, Proteine) oder durch Auswirkungen von körperlichen Aktivitäten (Kreatinin, Kalium, BZ, CK).

Die meisten für uns geltenden Referenzbereiche werden im morgentlichen Untersuchungsmaterial ermittelt. Um einen Vergleich oder eine Verlaufskontrolle zu ermöglichen, wird generell auf Abnahme zwischen 7.00 Uhr und 9.00 Uhr nüchtern orientiert, wenn möglich, 12 Stunden nach einer vorangegangenen Mahlzeit und bei eingeschränkter körperlicher Aktivität.

Anforderungen aus Nachmittagsprechstunden sind nur bedingt aussagefähig. Ausnahmen ergeben sich für die Notfallmedizin. Dabei sind unbedingt die Abnahmezeiten zu vermerken (EDV-Befund). Medikamente sind erst nach Blutentnahme zu verabreichen.

Genauere Hinweise zur zeitlichen Abnahme der einzelnen Analyten entnehmen Sie bitte dem aktuellen Leistungsverzeichnis.

4.4 Körperlage bei der Abnahme

Bei einer Verlaufskontrolle sollte stets die gleiche Lage des Patienten gewählt werden. Nach Wahl des Punktionsortes durch Abtasten und Augenschein ist die Körperlage festzulegen und 15 Minuten vor Entnahme einzuhalten, dabei ist sitzende oder liegende Körperlage zu bevorzugen.

4.5 Blutgewinnung aus Kathetern und bei Infusionen

Eine Blutentnahme aus Verweilkathetern oder Dauerinfusionskanülen sollte nur im Ausnahmefall erfolgen. Katheter sind vor der Blutentnahme durch Einspritzen von Heparin zu spülen. Die ersten 5–10 ml Blut sind zu verwerfen. Die danach entnommenen Proben sollen in der Reihenfolge Heparinplasma, dann Proben ohne/ mit anderen Zusätzen abgenommen werden. Die Entnahmestelle und die Art der Infusion ist dem Labor mitzuteilen. Schwerwiegende präanalytische Interferenzen können bei Kontamination von Laborproben mit Infusionslösungen entstehen. Folgen können sein: Verdünnung der zu bestimmenden Analyte bzw. falsch hohe Konzentrationen durch Infusionslösungen (Glukose, Elektrolyte), oder Interferenzen bei der Messung (z. B. durch Dextrane, Citrat). Besonders problematisch ist die Blutgewinnung für Gerinnungsparameter bei Katheterpflege mit Heparin.

Genauere Kenntnisse über die Bedeutung der einzelnen präanalytischen Faktoren bilden die Grundlage für die Genauigkeit der Analysenergebnisse.

Die Blutentnahme sollte nach Möglichkeit immer unter standardisierten Bedingungen erfolgen, um präanalytische Fehlerquellen zu vermeiden.

4.6 Hautdesinfektion

Kategorie 1:

Diese Art der Hautdesinfektion wird bei geringem Infektionsrisiko, z. B. bei venöser Blutentnahme angewendet. Das Hautdesinfektionsmittel auf die Stelle auftragen und ca. 30 Sek. (bis Haut nicht mehr feucht glänzt) einwirken lassen.

Kategorie 2:

Angewendet bei mittlerem Infektionsrisiko, z. B. intravenösen Verweilkanülen. Die Hautdesinfektion erfolgt wie bei Kategorie 1. Nach dem Trocknen wird noch einmal Hautdesinfektionsmittel aufgetragen und mit einem sterilen Tupfer abgewischt.

Kategorie 3:

Angewendet bei hohem Infektionsrisiko, z. B. Punktionen von Körperhöhlen. Hierfür muss die Haut gereinigt (evtl. enthaart) werden. Das Desinfektionsmittel sollte 2 Minuten einwirken und erneut aufgetragen werden (2 Minuten Einwirkzeit).

5 Blutentnahme

5.1 Venöse Blutentnahme

- Probenentnahmezeitpunkt möglichst zwischen 07:00 Uhr – 9:00 Uhr
- Letzte Nahrungsaufnahme und Alkoholaufnahme am Vorabend (Optimal ist eine Nahrungskarenz von 12 h)
- Empfehlung: Gefäßpunktion am liegenden Patienten vornehmen
- Wahl einer möglichst weitlumigen Punktionskanüle
- Kurze Stauungszeit (30–45 s)
- Einfluss exogener Faktoren beachten (diagnostische Maßnahmen)
- Tagesrhythmik bei Abnahme beachten. Probennahme bei Pharmakotherapie unmittelbar vor der nächsten Gabe oder im Konzentrationsmaximum (Antibiotika).

5.2 Kapillarblut

Nicht quetschen! Gewebsflüssigkeit verfälscht sonst die Werte. Entnahme für Blutzucker und Blutbild aus der Fingerbeere, bei Säuglingen aus der Ferse. Kapillare Blutentnahme bei Kindern, bei Patienten unter Chemotherapie und im Ausnahmefall bei Patienten mit schlechten Venenverhältnissen.

5.3 Arterielle Blutentnahme

Für die arterielle Punktion, die z. B. zur Bestimmung von pH-Wert und Blutgasen notwendig sein kann, sind spezielle Entnahmesysteme erforderlich.

6 Probenvolumen

Die erforderliche Blutmenge hängt von Art und Anzahl der gewünschten Untersuchung ab. Dem Patienten sollte jedoch unnötiger Blutverlust erspart werden.

Bei Verwendung moderner Analysengeräte werden für die Untersuchungen folgende Standardblutmengen empfohlen. Dieses Blutvolumen sollte in 95% der Fälle ausreichen, um die aus dem Material angeforderten Untersuchungen durchzuführen.

Klinische Chemie: 4–5 ml

Infektionserologie: 4–5 ml

Immunologie: 4–5 ml

Hämatologie: 2 ml EDTA-Blut

Hämostaseologie: 2–3 ml bei Basisdiagnostik, 2. Röhrchen bei Spezialdiagnostik

Blutgruppenserologie: 2 ml EDTA Blut

Bei zu geringer Probenmenge erfolgt eine Rücksprache mit dem Einsender.

Für genetische Untersuchungen mittels PCR, sollte immer ein separates EDTA-Röhrchen eingesandt werden, um eine Kontamination auszuschließen.

7 Untersuchungsmaterialien und Besonderheiten

Eine Grundvoraussetzung für aussagekräftige laboratoriumsmedizinische Untersuchungen ist es, dass der in der untersuchten Körperflüssigkeit in-vivo vorhandenen Zustand der Messgröße unverändert in den analytischen Prozess transferiert wird. Bei der Messung extrazellulärer wie zellulärer Komponenten des Blutes ist dies nur begrenzt möglich. Die Punktion des Blutgefäßes aktiviert Thrombozyten und Gerinnungsfaktoren. Bei Verwendung von Probengefäßen ohne Antikoagulanzienzusatz schreiten diese Prozesse weiter fort. Durch den Einsatz von Antikoagulanzien, die den Probengefäßen zugesetzt werden, können gerinnungsbedingte Veränderungen einiger Messgrößen weitgehend vermieden werden.

Vollblut

Venös, arteriell oder kapillär entnommene Blutprobe, welche die Konzentrationen und Eigenschaften zellulärer und extrazellulärer Bestandteile gegenüber dem in-vivo Zustand möglichst unverändert enthält. Dies ist durch in-vitro Antikoagulation möglich.

Serum

Unverdünnter extrazellulärer Anteil des Blutes nach Abschluss der Gerinnung.

Plasma

Nahezu zellfreier Überstand des mit Antikoagulanz versetzten Blutes nach Zentrifugation.

Antikoagulanzen

Antikoagulanzen stellen Zusätze dar, die das Ziel haben, die zu messende Messgröße durch Hemmung der Gerinnung des Blutes möglichst unverändert bis zum analytischen Prozess zu erhalten. Die Antikoagulation wird durch Bindung von Ca^{++} (EDTA, Citrat) oder durch Antithrombinaktivität (Heparinate, Hirudin) erreicht. Hierzu ist es notwendig, dass das Blut unmittelbar nach der Probennahme mit festem oder gelöstem Antikoagulanz gemischt wird.

7.1 Venenblut ohne Zusatz, Serum

Die Mehrzahl der Untersuchungen wird aus Serum durchgeführt. Für die Serumgewinnung wird Vollblut ohne Zusätze entnommen. Die Probe kann erst nach der Durchgerinnung zentrifugiert werden.

7.2 EDTA-Blut

- Blutbild, Leukämie- und Lymphozytenphänotypisierung, Zytochemie
- Blutgruppenbestimmung, Antikörpersuche

Weitere Analyte, welche als Untersuchungsmaterial EDTA fordern, sind dem aktuellen Leitungsverzeichnis zu entnehmen.

7.3 Citratblut

- Gerinnungsbasisuntersuchung
- Antithrombin, APC Resistenz, D-Dimer, Fibrinmonomere, Fibrinogen, Gerinnungsfaktorenaktivität, Lupus-Antikoagulans, Plasminogen-Aktivator-Inhibitor, Plasminogen, Protein C, Protein S, Von-Willebrand-Syndrom

Weitere Analyte, welche als Untersuchungsmaterial Citrat fordern, sind dem aktuellen Leitungsverzeichnis zu entnehmen.

7.4 Lithium-Heparin-Blut

- Spurenelemente

Mit Ausnahme der Serumeiweißelektrophorese auch für klinisch-chemische und immunologische Untersuchungen geeignet, vorteilhaft bei heparinisierten Patienten.

Weitere Analyte, welche als Untersuchungsmaterial Lithium-Heparin fordern, sind dem aktuellen Leitungsverzeichnis zu entnehmen.

7.5 Natrium-Fluorid-Blut

- Glukose
- Lactat
- Pyruvatbestimmung

Weitere Analyte, welche als Untersuchungsmaterial Natrium-Fluorid fordern, sind dem aktuellen Leitungsverzeichnis zu entnehmen.

7.6 Terumo / GlucoExact

- Glucose

7.7 Urin

7.7.1 Spontanurin für den Urinstatus und Urinsediment

Der Patient soll, wenn möglich, ab 2:00 Uhr nachts kein Wasser lassen, um zwischen 6:00 Uhr und 7:00 Uhr den Mittelstrahlurin zu gewinnen.

7.7.2 Sammelurin

24h-Sammelurin ohne Zusätze

- Eine Sammelperiode, ob 2, 12 od. 24 Stunden beginnt jeweils nach der völligen Entleerung der Blase und endet auch mit vollständiger Entleerung derselben.
- Den ersten Morgenurin verwerfen.
- Die Trinkmenge sollte bei 1,5–2 l/Tag liegen.
- Sammelmenge und Sammelzeit genau angeben.
- Gesamturinmenge gut mischen.
- Einen Teil der gemischten Urinprobe in eine Urinmonovette überführen und entsprechend der angeforderten Analyse lagern.

24h-Sammelurin, angesäuert:

- Eine Sammelperiode, ob 2, 12 od. 24 Stunden beginnt jeweils nach der völligen Entleerung der Blase und endet auch mit vollständiger Entleerung derselben.
- Ersten Morgenurin verwerfen.
- Nächste Probe in den Behälter sammeln.
- Anschließend 9 ml 20% HCL in den Sammelbehälter geben und durch vorsichtiges Schwenken gut mischen.
- Weiteres Vorgehen analog 24h-Sammelurin ohne Zusätze.
- Diätvorschriften sind einzuhalten.
- Während der Sammelperiode ist sämtlicher Urin kühl und lichtgeschützt aufzubewahren.
- Spezielle Gefäße (braune 2-l-Gefäße / SARSTEDT) werden vom Labor bereitgestellt.

Zusätze verwenden bei Anforderungen auf: Adrenalin, Ca⁺⁺, Phosphat, Dopamin, 5-HIES, Noradrenalin, Katecholamine, Vanillinmandelsäure

Beachte: Urin niemals auf konzentrierte Säuren gießen! Der Stabilisator sollte erst zugegeben werden, wenn der Behälter entsprechende Mengen Urin (ca. 200 ml) enthält.

Folgende Parameter werden im Spontanurin bestimmt:

Aceton, Aethylalkohol, Proteinurie Differenzierung, Aluminium, Aminoflunitrazepam, Amitryptilin, Drogenanalytik, Arsen, Arylsulfatase, Bence-Jones-Protein, Chrom, Clomethiazol, Cobalt, Crosslinks, Desoxypyridinolin Fluorid, Pregnantriol, Glucose, Hämosiderin, Harnsäure, Harnstoff, Mandelsäure, Molybdän, Nickel, Osmolalität, Salicylsäure, Saure Mucopolysacharide, Silber, Silizium, VitaminC, Zink

Folgende Parameter werden im 24h-Sammelurin bestimmt:

Adrenalin, (siehe Präanalytik Katecholamine), Aldosteron-18-Glucuronid, Aminosäuren, Anorganisches Phosphat, Pyruvat, Brom, Cadmium, Calcium, Carnitin, Cortisol (frei), Dopamin, Eisen, Kalium, Katecholamine, Kupfer, Magnesium, Oxalsäure, Pantothensäure, anorganisches Phosphat, Porphobilinogen, Porphyrine, Pregnantriol, Vanillenmandelsäure

8 Mikrobiologie

Proben für den kulturellen Nachweis von Infektionserregern sollten unter sterilen Bedingungen möglichst vor Antibiotikagabe gewonnen werden. Eine bereits bestehende Antibiotikatherapie sollte unbedingt vermerkt werden. Kontrolluntersuchungen sollten frühestens drei Tage nach Absetzen der Antibiotika erfolgen.

Aus den Körpermaterialien werden potentielle Infektionserreger für den jeweiligen Entnahmeort angezüchtet. (Bitte genaue anatomischer Herkunft des Untersuchungsmaterials auf dem Anforderungsbeleg vermerken).

Falls bei Proben nur gezielte Untersuchungen durchgeführt werden sollen, diese bitte auf dem Anforderungsbeleg vermerken. Bei allen isolierten pathogenen Bakterien wird, abhängig vom jeweiligem Material, der Keimzahl und soweit möglich, ein spezifisches Antibiotogramm durchgeführt. Falls kein Antibiotogramm bzw. die Testung spezieller Antibiotika gewünscht wird, dies bitte ausdrücklich auf dem Überweisungsschein vermerken.

Die Mitteilung anamnestischer bzw. klinischer Daten ist für die spezifische Verarbeitung des Untersuchungsmaterials wünschenswert.

Folgende Angaben müssen auf dem Anforderungsbeleg vermerkt sein:

- Patientendaten
- Art des Untersuchungsmaterial
- Entnahmedatum
- Verdachtsdiagnose
- Tierkontakt
- Gewünschte Untersuchung
- Geschlecht
- Entnahmestelle
- Entnahmezeitpunkt
- Medikation
- Auslandsaufenthalt

Dauer der Untersuchung:

- Aerobe pathogene Keime: 2–3 Tage
- Hefepilze: 2–3 Tage
- Anaerobe pathogene Keime: 5–7 Tage
- Dermatophyten: 4–6 Wochen
- Tuberkulose: bis zu 9 Wochen

8.1 Entnahmeverfahren

Untersuchung auf aerobe und anaerobe Keime und Hefepilze in Haut-, Schleimhaut- oder Rachenabstrichen.

Abstrichtupfer mit Transportmedium - SARSTEDT (blaue Kappe)



HPV-Abstrich (DNAPAP)



Abstrichtupfer ohne / mit Transportmedium - SARSTEDT (orange Kappe)



Abstrichtupfer mit Transportmedium - Becton Dickinson (BD) ProbeTec (Chlamydia trachomatis / GO)



8.1.1 Vaginalabstriche

- Abstrich mittels Tupfer od. Cytobrushbürste von der Vaginalwand entnehmen
- Vaginalsekret mit dem Tupfer aufnehmen
- bei Anforderung Chlamydia trachomatis - PCR und GO - PCR sind trockene Abstrichtupfer (BD ProbeTec, SARSTEDT) zu verwenden

8.1.2 Zervixabstriche

- Zervixabstriche nach Spekulum-Einstellung mittels Tupfer / Cytobrush drehend etwa 1–2cm tief aus dem Zervixkanal entnehmen

8.1.3 Urethralabstriche

- die letzte Miktion sollte 2–3 Stunden zurückliegen
- das Material sollte mit einem Tupfer aus mind. 2cm Tiefe entnommen werden

8.1.4 Rachen- und Tonsillenabstrich

- möglichst lange nach Nahrungsaufnahme
- Vermeiden von Kontamination durch Mundschleimhautflora durch Herunterdrücken der Zunge mit einem Spatel
- Abstreichen unter Drehung des sterilen Tupfers

8.1.5 Augenabstriche

- Materialentnahme erfolgt mit einem angefeuchteten (sterile NaCl-Lösung) Tupfer
- Konjunktiva nach Abheben des Augenlides mit Tupfer abstreichen, Tupfer in das Transportmedium überführen

8.1.6 Wundabstriche

- bei offenen Wunden oberflächliches Sekret mit einem sterilen Tupfer entfernen
- Material aus den Randbezirken der Wunde entnehmen

Beachte:

- **geschlossener Abszess:**
Exsudat und Abstrich von der Abszesswand nach Entleerung
- **offener Abszess:**
Wunde dekontaminieren und dann Abstrichentnahme von der Abszesswand
- **Verbrennungswunden:** nach intensiver Reinigung und Nekroseentfernung, Abstrich vom fortschreitenden Rand entnehmen
- **oberflächliche Wunden:** aerobe Kultur ausreichend tiefe Verletzungen:
auch anaerobe Kultur anfordern

8.1.7 Gehörgang

- Mit sterilem Abstrichtupfer (ggf. mit NaCl angefeuchtet) Materialentnahme von Bereichen, die mit Sekret bedeckt sind.
- Krusten möglichst entfernen.
- Berührung unauffälliger Bereiche sollte vermieden werden.

8.1.8. Stuhl auf TPE/ Stuhlviren/ Parasiten

Bei V. a. eine infektiöse Darmerkrankung wird eine Stuhlprobe in einem Stuhlröhrchen (mit zusätzlichem Transportschutzgefäß) eingesandt (halb gefüllt), wobei die für das Erregerspektrum wichtigen Kriterien, wie ambulant oder nosokomial erworben, akute oder chronische Diarrhoe, sowie Alter des Patienten, mögliche Auslandsreisen oder alimentäre Anamnese berücksichtigt werden.

In der Regel ist eine Stuhlprobe ausreichend. Blutige, schleimige oder eitrige Anteile bevorzugt entnehmen. Bei Verdacht auf Parasitenbefall des Darms drei Stuhlproben einsenden, wobei der Abstand zwischen den Proben 1-3 Tage betragen sollte.

Zur Untersuchung auf Wurmeier und Würmer wird eine walnußgroße Stuhlprobe eingesandt. Für den Nachweis von: Amöben, Giardia lamblia und Cryptosporidien muss die Stuhlprobe so frisch wie möglich sein. Der Transport erfolgt bei Raumtemperatur. Zum Nachweis vegetativer Formen der Parasiten sind drei Stuhlproben am besten an drei aufeinanderfolgenden Tagen notwendig. Die Einsendung sollte sofort nach Probenentnahme erfolgen. *(Stuhl nicht sammeln!)*

Bei Verdacht auf Oxyuren: Tesafilmabklatschpräparat frühmorgens gegen die ungewaschene Anal- und Perianalregion unter Spreizen der Gesäßbacken, ein etwa 10x 2 cm großes Stück durchsichtiges Tesafilm mehrmals mit der Klebeseite drücken. Den Streifen mit der Klebeseite auf einem Objektträger kleben. Objektträger in einem Transportschutzbehälter in das Labor einsenden.



Enterale Stufendiagnostik

bei unauffälliger Stuhlbeschaffenheit:

- Basisuntersuchung (Salmonellen, Shigellen, Yersinien, Campylobacter)
- bei Kindern unter 3 Jahren zusätzlich: EPEC, EHEC
- nach Auslandsaufenthalt; Asylbewerber
- zusätzl.: Parasiten

bei breiiger Stuhlbeschaffenheit:

- Basisuntersuchung
- bei Kindern unter 6 Jahre zusätzl.: EPEC, EHEC, Rotaviren / Adenoviren / Noroviren
- nach entsprechendem Auslandsaufenthalt zusätzl.: Parasiten, EPEC, EHEC
- nach Antibiotikatherapie: Clostridium difficile, Pilze
- bei Immunsuppression/HIV: Clostridium difficile, Pilze, Cryptosporidien, Giardia lamblia, EPEC
- bei Hinweis auf hämolytisch-urämisches Syndrom: EHEC, Clostridium difficile

bei wässriger oder blutig- schleimiger Stuhlbeschaffenheit:

- Basisuntersuchung + Clostridium difficile + EHEC + Aeromonas + Vibrio Spp. + Stuhlviolen

Sonderfälle:

Nierenversagen, HUS, TTP:

- Basisuntersuchung + EHEC

Persistierende oder rezidivierende Diarrhoe länger als 3 Wochen:

- Basisuntersuchung + Clostridium difficile + EHEC / EPEC + Parasiten

8.1.9 Blut im Stuhl

Okkultes Blut (herkömmlicher Guajak Test) im Stuhl wird in 3 Proben von aufeinanderfolgenden Tagen bestimmt. Bestimmte Diätvorschriften beachten (3d vor Beginn schlackenreiche Kost, keine rohen Fleischprodukte, kein Vitamin C). Durchfällige Stühle sind ungeeignet. Bei Menstruation den Test verschieben.

Die Sensitivität von Immunologischen Methoden (Bestimmung Hämoglobin-Haptoglobin Komplex im Stuhl) ist gegenüber dem Guajak Test signifikant höher (ca. 50-Mal sensitiver). Colorektale Carcinome erfasst man mit dem Nachweis von Hämoglobin im Stuhl. Da es bei der Passage durch den Darm zum Abbau des Globins und, oder zur bakteriellen Umwandlung des Häms zu Porphyrinen kommen kann, können eventuelle Blutungsquellen, welche im proximalen Abschnitten des Colons (Colon ascendens, Colon transversum) liegen, übersehen werden.

Um eine höchstmögliche Sensitivität zu erreichen, empfiehlt es sich Hämoglobin, Hämoglobin-Haptoglobin-Komplex gleichzeitig im Stuhl zu bestimmen. Eine Stuhlprobe (von verschiedenen Stellen der Portion) an 2–3 Tagen.

8.1.10 Punktate

sterile Röhrrchen
mit weißen Schraubverschluss



Unter aseptischen Bedingungen Material mit steriler Spritze aspirieren und in das sterile Röhrrchen überführen.

8.1.11 Respiratorisches Material (Sputum, Bronchialsekret, Bronchiallavage)

Sputum Materialgewinnung:

- genaue Instruktion des Patienten
- keinen Speichel schicken (ggf. Anleitung des Patienten zur Probengewinnung)
- möglichst in den Morgenstunden entnehmen
- kein Sammelsputum
- möglichst nur das nach dem Aufwachen abgehustete Sputum verwenden
- kurz vor der Expektoration Mund mehrmals mit frischem Leitungswasser spülen
- für PCR Untersuchungen ist ein getrenntes Probenröhrrchen erforderlich



spezielle Röhrrchen für respiratorische Sekrete mit Transportschutzgefäß verwenden

Bronchoskopische (Bronchialsekret) Materialgewinnung:

- vermindert die Kontaminationsgefahr, schließt sie aber nicht sicher aus
- Sekret sollte möglichst nativ über den Bronchoskopkanal aspiriert oder mit einer Bürste abgestrichen werden

Trachealsekret Materialgewinnung:

- unter Zuhilfenahme eines sterilen Katheters aus den tiefen Abschnitten des Bronchialbaumes aspirieren

Bronchiallavage Materialgewinnung:

- absaugen der Sekrete des Naso-/Oropharyngealraumes
- einführen des Bronchoskop in das Bronchuslumen und instillieren von isotoner Kochsalzlösung
- das erste Aspirat verwerfen

8.1.12 Hautschuppen und Nagelspäne

- Sterile Petrischalen verwenden, Gefäß sorgfältig zukleben.
- Verdächtige Haut- bzw. Nagelstellen werden mit 70%igem Alkohol vorsichtig abgetupft.
- Die betroffenen Stellen werden mit einem sterilem Skalpell oder scharfen Löffel vom entzündlich betonten Rand der Herde abgekratzt.
- Zuvor desinfiziertes Material oder Späne werden vom distalen Ende des Nagels mit steriler Schere, Pinzette oder Skalpell gewonnen.
- Bei Tinea-capitis Infektionen werden die Strümpfe (Wurzeln) glanzloser oder abgebrochener Haare mit Hilfe einer Pinzette epiliert. Material in eine Petrischale geben und sorgfältig zukleben.

8.1.13 Urin

- Mittelstrahlurin, Katheterurin, Blasenpunktionsurin, Nierenpunktionsurin zur mikrobiologischen Untersuchung
- Urinröhrchen (gelbe Kappe) verwenden
- Bei Lagerungs- und Transportzeiten über 1 Stunde muss Urin gekühlt werden. (Kühlschranktemperatur! Die Transportzeit von 24 Stunden darf nicht überschritten werden.)

Bei Wärme vermehren sich die Bakterien sehr schnell, wodurch der pH-Wert, durch Freisetzung von Ammoniak infolge verstärkten Harnstoffabbaus ansteigt. Dadurch wird die Lyse der Zellen beschleunigt, was dazu führt, dass keine bzw. weniger Zellen im Sediment sind, als mittels Teststreifen gefunden worden. Ferner verändern sich auch die Mengen der anderen Bestandteile, z. B. Zunahme von Nitrit durch den vermehrten Abbau von Nitrat und durch vermehrtes Auftreten von Bakterien. Abnahme von Albumin durch mikrobiellen Abbau oder Zersetzung von Bilirubin durch Sonneneinwirkung.

Mittelstrahlurin

- gilt als Methode der Wahl
- Verunreinigungsmöglichkeiten, durch Bakterien aus der Urethra, Kontamination aus dem Präputialbereich, Vaginalsekret, Bakterien der Vulva und des Perineums sowie von Kleidung und Händen ausgehende Kontamination, sind zu vermeiden
- Patient über geeignete Reinigungsmaßnahmen aufklären

Reinigung und Entnahme bei der Frau:

- Unterwäsche ausziehen, Unterkörper vollständig entblößen
- Hände sorgfältig mit Seife und Wasser waschen, abspülen und mit Einweghandtuch trocknen
- mit einer Hand die Schamlippen spreizen und geöffnet halten (bis die Uringewinnung abgeschlossen ist)
- Nachdem der Harnstrahl für 3 Sekunden in Gang gekommen ist, fangen Sie 10–20 ml Urin im Becher auf, ohne den Harnstrahl zu unterbrechen. Vermeiden Sie dabei eine Verunreinigung der Becherinnenseite durch die Hände oder Kleidung.
- umfüllen des Urin unter Vermeidung von Verunreinigungen

Vorschrift entsprechend MIQ 2 – Qualitätsstandards in der mikrobiologisch-infektiologischen Diagnostik!

Reinigung und Entnahme beim Mann:

- Hände sorgfältig mit Seife und Wasser waschen, abspülen und mit einem Einweghandtuch trocknen
- waschen Sie gründlich die Geschlechtsteile, ziehen Sie die Vorhaut vollständig zurück, waschen Sie den Penis und insbesondere die Eichel mit Wasser
- anschließend mit einem sauberen Handtuch abtrocknen, lassen Sie die Vorhaut zurückgezogen bis die Urinentnahme abgeschlossen ist
- nachdem der Harnstrahl für 3 Sekunden in Gang gekommen ist, fangen Sie 10-20 ml Urin im Becher auf ohne den Harnstrahl zu unterbrechen. Vermeiden Sie dabei eine Verunreinigung der Becherinnenseite durch die Hände oder Kleidung.
- umfüllen des Urin unter Vermeidung von Verunreinigungen

Vorschrift entsprechend MIQ 2 – Qualitätsstandards in der mikrobiologisch-infektiologischen Diagnostik!

Katheterurin

- nach ausreichender Blasenfüllung reinigt eine geschulte Person das Orificium urethrae und Umgebung sorgfältig mit Desinfektionslösung
- grundsätzlich sind Einwegkatheter zu verwenden
- die Katheter sind unter aseptischen Bedingungen zu legen
- nach Einführung des Katheters wird die erste Urinprobe analog der des Mittelstrahlurins verworfen und die mittlere bzw. spätere Probe steril aufgefangen

Urikult

- in Urinbecher eintauchen und bei 37°C bebrüten

9 Probentransport

Es muss sichergestellt sein, dass die Gefäße dicht verschlossen sind.

Notfallproben sind als solche zu kennzeichnen. (Transporttüte EILT verwenden)

Die barcodierten bzw. beschrifteten Proben und Anforderungsscheine werden in die vom Labor zur Verfügung gestellten Transporttüten geordnet.

Die Transporttüten sind aus Infektionsschutzgründen in zwei separate Kammern geteilt, wobei in die eine die Anforderungsscheine und in die andere die Proben sortiert werden.

Ausgenommen sind Proben mit besonderen Transportanforderungen (gekühlte Proben, gefrostete Proben). Für die letzteren stellt das Labor entsprechende Kühlakkus zur Verfügung, in welche die Proben eingebracht werden.

Die Tüten bzw. Proben werden anschließend dem Kurierfahrer übergeben. Ist ein sofortiger Transport der gewonnen Proben nicht möglich, können die Proben normalerweise wie folgt gelagert werden.

Probenmaterial	Lagerung
Urin Respiratorische Sekrete Stuhl Blutproben für die Klinische Chemie u. Serologie	Kühlschrank
EDTA Blut für Blutbilder Citrat Blut für die Gerinnung (ggf. -20°C siehe Leistungsverzeichnis) Punktate Wundabstriche Nasen-Rachenabstriche Vaginalabstriche	Zimmertemperatur

Besondere Transport- und Lagerbedingungen sind dem aktuellen Leistungsverzeichnis zu entnehmen.

Hier eine Übersicht über Besonderheiten bei der Lagerung:

Analyt	Material	Transportbedingung
ACTH	EDTA-Plasma	-20°C
ADH	EDTA-Plasma	-20°C
Ammoniak	EDTA-Plasma	-20°C
AT III	Citrat	-20°C
Biotin	Serum	-20°C
C1 Esterase Inhibitor (Aktivität)	Serum	-20°C
Catecholamine	EDTA- Plasma, Sammelurin	-20°C
Calcitonin	Serum	-20°C
Dopamin	EDTA- Plasma, Sammelurin	-20°C
Gerinnungsfaktoren II-XIII	Citrat	-20°C
Glukagon	EDTA-Plasma	-20°C
Insulin	Serum	-20°C
Interleukine	EDTA-Plasma, Serum	-20°C
Malondialdehyd	Serum	-20°C
M2-Pyruvatkinase	EDTA-Plasma	-20°C
Osteocalcin	Serum	-20°C
Protein C/S	Citrat	-20°C
Renin	EDTA-Plasma	-20°C
Serotonin	EDTA-Plasma	-20°C
Thrombinzeit	Citrat	-20°C
Troponin I	Serum	-20°C
Vitamin B1	EDTA	-20°C
Vitamin B6	EDTA/ Serum	-20°C
Vitamin C	Li.- Heparin	-20°C
v. Willebrandt Diagnostik	Citrat	-20°C
Bilirubin	Serum	Lichtgeschützt
Desoxypyridinolin	1. Morgenurin	Lichtgeschützt
Hydroxychloroquin	Serum	Lichtgeschützt
Nifedipin	Serum	Lichtgeschützt
Porphyrine	Sammelurin	Lichtgeschützt
Pyridinoline	Morgenurin	Lichtgeschützt
Vitamin A	Serum	Lichtgeschützt
Vitamin B1/ B2	EDTA	Lichtgeschützt
Vitamin C	Li.- Heparinplasma	Lichtgeschützt
Vitamin E	Serum	Lichtgeschützt
Vitamin K	Serum	Lichtgeschützt

Bei den meisten Analyten, welche tiefgefroren eingesandt werden müssen, ist als Alternative die Materialgewinnung unmittelbar vor Eintreffen des Kurierfahrers möglich (Bitte vorher telefonisch abklären). Unbedingt zu beachten ist, dass der Transport so schnell wie möglich sein sollte.

Blutproben, die nicht zentrifugiert sind und die kompletten Erythrozyten enthalten (Vollblut, EDTA-Blut, Citrat-Blut) dürfen nicht eingefroren werden. Durch die Hämolyse der Erythrozyten tritt Hämoglobin in das Serum bzw. Plasma über, was zu einer Verfälschung der Werte führt und somit nicht mehr verwendbar ist.

Transporthilfen (Kühlbehälter, Thermokompressen) können im Labor über die Telefonnummer 0341/ 976937-20 angefordert werden.

- Bei jeder im Labor untersuchten Probe wird die Transportzeit dokumentiert.
- Laborproben können beim Transport in vielfältiger Weise beeinflusst werden.
- Probentransportzeiten sind daher so kurz wie möglich zu halten.

Wird die maximal zulässige Lagerungszeit der Probe überschritten, ist von einer medizinisch relevanten Verfälschung der Ergebnisse auszugehen. Es obliegt der Fürsorgepflicht des Laborleiters, die aus solchen Proben gewonnenen Ergebnisse mit entsprechenden Hinweisen (Kommentare in der Labor-EDV) zu versehen oder die Untersuchung zu verweigern. Letztere Maßnahme ist vor allem dann anzuraten, wenn aus dem Ergebnis für den Patienten nachteilige medizinische Schlüsse gezogen werden können.

Ein Beispiel möge diese Problematik verdeutlichen:

Eine EDTA-Blutprobe ergibt nach 4 Stunden Lagerung einen Anstieg der Monozyten von 4 auf 10%. Das Ergebnis würde unkommentiert herausgegeben, möglicherweise zur Fehlbeurteilung eines viralen Infektes führen können.

Für einige stoffwechselaktive Messgrößen sind schon für Transportzeiten von 45 Min. spezielle Stabilisatoren erforderlich (Glukose, Laktat, Ammoniak).

Die Stabilität von hämatologischen, klinisch-chemischen, immunologischen und hämostaseologischen Parametern kann bei pathologischen Blutproben Abweichungen von den normalen Zeit- und Temperaturverhalten aufweisen (Glukoseabfall bei Leukozytose; Ammoniakanstieg bei erhöhter GGT). Wichtig ist auch die kürzere Stabilität hämostaseologischer Parameter in Proben unter Heparintherapie.

10 Zentrifugation und Probensplitting

Durch die Zentrifugation erfolgt die Trennung in Serum/Plasma und feste Blutbestandteile. Vollblutproben zur Serumgewinnung sind nach Abschluss der Gerinnung zu zentrifugieren. Proben mit Trenngelen dürfen nur einmal zentrifugiert werden.

Die Zentrifugation von Blutproben zur Serum- oder Plasmagewinnung erfolgt 10 Min. bei 1500xg. Zur Gewinnung plättchenarmen Plasmas zentrifugiert man 15 Min. bei 2000xg. Die relative Zentrifugalbeschleunigung (RZB) kann mit Hilfe einer numerischen Gleichung oder mit Nomogramm festgelegt werden. Im Regelfall erfolgt die Zentrifugation bei einer Temperatur von 15–25 °C. Thermolabile Verbindungen werden bei 4°C zentrifugiert (Insulin, C-Peptid, Osteocalcin, Calcitonin).

RZB und Umdrehungen pro Minute (rpm) können unter Zuhilfenahme des Rotorradius – r (Strecke zwischen Rotorachse = Mittelpunkt und dem Röhrchenboden in mm) aus folgender Formel oder mit den bereits in vielen Zentrifugen integrierten Rechnern ermittelt werden:

$$\mathbf{RZB = 1,118 \times r \times (rpm/1000)^2}$$

Eine regelmäßige Wartung und technische Durchsicht der Zentrifugen ist unabdingbar. Nach Zentrifugation ist die Analytik im Serum oder Plasma ohne Einsatz von Trenngelen oder Filtergefäßen innerhalb der für Vollblut geltenden Zeiten durchzuführen. Ist es notwendig, wegen längerer Lagerung oder instabiler Messgrößen, Serum- oder Plasmaproben zu kühlen oder einzufrieren, müssen sie vorher vom zellulären Anteil des Blutes getrennt werden.

Auch bei Verwendung von Trenngelen aus Kunststoff ist das Einfrieren von Vollblutproben vor oder nach der Zentrifugation zu vermeiden.

11 Probenlagerung

Im Anschluss an die analytische Phase erfolgt eine EDV-gestützte Archivierung. Somit ist jederzeit eine Wiederfindung und Identifizierung der Proben für Kontrolluntersuchungen oder Nachforderungen lagerungsstabiler Parameter möglich.

Es gelten folgende Aufbewahrungszeiten:

Probenmaterial	Zeiten
Serum- und Plasmaproben für Klinische Chemie, Immunologie und Infektionsserologie	7–10 Tage (2–8°C)
EDTA-Blut zur Blutgruppenserologie	72h
Citratplasma für Gerinnungsuntersuchungen	72h
EDTA-Blut für die Hämatologie	72h

Nach Ablauf dieser Lagerfristen werden die Laborproben als C-Abfall (infektiös) entsorgt.

12. Qualitätssicherung

Ziel aller präanalytischen Bemühungen ist ein analytisch richtiger Laborbefund in kurzer Antwortzeit beim Einsender. Diesem Ziel dient die Erfassung von Transportzeiten (Differenz zwischen Blutentnahme und Ankunft der Probe im Labor) sowie der präanalytischen und analytischen Bearbeitungszeit im Labor. Sowohl die Abnahmezeit wie auch die Eingangszeit der Probe im Labor werden auf dem Befund dokumentiert.

Die Zustellung des Befundes erfolgt per Datenfernübertragung oder per Fahrdienst/Post. Ob der Einsender nach vorheriger elektronischer Befundübermittlung, einer Befundübermittlung per FAX oder die Befunde in Papierform erhält, ist vom Einsender abhängig. Unabhängig von dieser Festlegung erfolgt die Übermittlung von Einzelbefunden (Anforderung auf Wunsch) und eiligen Befunden per FAX.

Entsprechend der vereinbarten Extremwertliste wird der Einsender vorab über extreme Wertelagen telefonisch unterrichtet.

Notfallanforderungen werden schnellstmöglich bearbeitet; in Abhängigkeit vom Anforderungsprofil sollten die Antwortzeiten 35 Min. nicht überschreiten.

Bei Überschreitung kritischer Zeitgrenzen bzw. anderer Störgrößen, die zu einer medizinisch-relevanten Verfälschung der Ergebnisse führen können, werden Ergebnisse kommentiert bzw. mit dem Einsender besprochen.

Telefonische Rückfragen:

Da wir ständig bemüht sind, unsere Qualität und unseren Service zu verbessern, bitten wir bei Rückfragen, Problemen oder Reklamationen um Rückruf.

T 0341 976937 20

Sprechzeiten:

Mo – Fr 7.30 Uhr – 18.30 Uhr

Sa 9.00 Uhr – 12.00 Uhr

Haftungshinweise

Die MVZ Promedio GmbH übernimmt keine Haftung oder Garantie für die Aktualität, Vollständigkeit und Richtigkeit der bereitgestellten Informationen in dieser Broschüre. MVZ Promedio GmbH behält sich das Recht vor, ohne vorherige Ankündigung Änderungen oder Ergänzungen der bereitgestellten Informationen vorzunehmen. MVZ Promedio GmbH behält es sich ausdrücklich vor, Teile der Seiten oder das gesamte Angebot ohne gesonderte Ankündigung zu verändern, zu ergänzen, zu löschen oder die Veröffentlichung zeitweise oder endgültig einzustellen.

Impressum

Da auch die Laboratoriumsmedizin dem wissenschaftlich-technischen Fortschritt unterworfen ist, ist es unvermeidlich, dass einige Parameter bis zu einer Neuauflage nicht mehr untersucht werden, andere noch nicht berücksichtigt werden konnten. Wir verweisen deshalb auf unsere aktuellen Laborinformationen. Irrtümer vorbehalten.

Herausgeber: MVZ Promedio GmbH

Layout / Satz: Susanne Kürth

Stand: April 2015, 1. Auflage

Promedio GmbH

Integrierte Medizin

Deutscher Platz 5d
04103 Leipzig

T +49 341 976937 0
F +49 341 976937 69
info@promedio.eu

www.promedio.eu