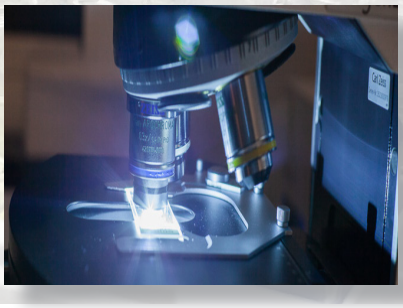
Präanalytik

Praxisorientierter Leitfaden



FENNER
Labor Dr. Fenner & Kollegen

Bergstraße 14 | 20095 Hamburg | +49 (40) 30955-0
fennerlabor@fennerlabor.de | www.fennerlabor.de

Inhaltsverzeichnis

		Seite
	Vorwort	4
1.	Blutentnahme und Auftragerstellung	5
1.1	Allgemeine Hinweise	5
1.2	Sarstedt-Probenröhrchen	6
1.3	Vakuum-Probenröhrchen	7
1.4	Etikettierung der Probenröhrchen	8
1.5	Kennzeichnung von vertraulichen Laboranforderungen	9
1.6	Cito-Untersuchungen	9
2.	Präanalytisch kritische Untersuchungen	10
2.1	Untersuchungsparameter	10
2.2	Nachforderung von zusätzlichen Untersuchungen	13
2.3.	Zentrifugation	14
3.	Gerinnungs- und spezielle Thrombozytendiagnostik	16
3.1	Thrombophiliediagnostik	16
3.2	Spezielle Thrombozytendiagnostik	17
4.	Blutgruppenserologische Untersuchungen	19
5.	Spezielle Untersuchungsmaterialien	20
5.1	Liquor	20
5.2	Gelenkpunktate	20
5.3	Broncho-alveoläre Lavage (BAL)	21
5.4	Urin	21
5.5	Untersuchung auf okkultes Blut im Stuhl (iFOBT)	22
6.	Humangenetische Untersuchungen	23
6.1	Zytogenetische Untersuchungen	23
6.2	Gendiagnostikgesetz	24
7.	Mikrobiologische Untersuchungen	26
7.1	Allgemeine Hinweise	26
7.2	Blutkulturen	30
7.3	Katheterspitzen	32
7.4	Liquor-Proben	33
7.5	Sputum, Tracheal- und Bronchialsekrete	34
7.6	Rachenabstriche, Nasenabstriche, Ohrabstriche	36
7.7	Eiter, Wundabstriche, Gewebe/Biopsate	37
7.8	Genitalabstriche	40
7.9	Urinproben	42
7.10	Stuhlproben für mikrobielle Untersuchungen	43
7.11	Tuberkulose/Mykobakteriose	46
7.12	Endoprothetische Mikrobiologie	48
8.	Weiterführende Literatur	49

Wichtige Hinweise

Hinsichtlich der angegebenen präanalytischen Empfehlungen wurde die größtmögliche Sorgfalt beachtet. Gleichwohl werden die Benutzer dieses Leitfadens aufgefordert, im Zweifelsfall den diensthabenden Arzt des Labor Dr. Fenner und Kollegen zu Rate zu ziehen.

Das Labor Dr. Fenner und Kollegen kann nicht verantwortlich gemacht werden für Irrtümer, Unterlassungen und etwaige Konsequenzen für Patienten und Behandler, die sich aus dem Gebrauch des vorliegenden Werkes ergeben könnten. Geschützte Warennamen (Warenzeichen) werden nicht besonders kenntlich gemacht. Aus dem Fehlen eines solchen Hinweises kann nicht geschlossen werden, dass es sich um einen freien Warennnamen handelt.

Das vorliegende Werk ist mit allen seinen Teilen urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne schriftliche Zustimmung des Labor Dr. Fenner und Kollegen unzulässig und strafbar. Kein Teil dieses Werkes darf ohne schriftliche Genehmigung des Labor Dr. Fenner und Kollegen reproduziert werden.

Herausgeber: Labor Dr. Fenner und Kollegen Medizinisches Versorgungszentrum für Labormedizin und Humangenetik GmbH

Vorwort

Die Labordiagnostik ist ein unverzichtbares Instrument bei der Diagnose, Behandlung und Vorbeugung von Krankheiten. Darüber hinaus ist eine effiziente Labordiagnostik ein wichtiger Faktor zur Kostenreduzierung im Gesundheitswesen. Dies gilt nicht nur im Hinblick auf eine schnelle Diagnosefindung mit entsprechendem frühzeitigem Einleiten einer Therapie, sondern auch im Hinblick auf die Vermeidung von Komplikationen und Spätschäden.
Die Labordiagnostik beginnt jedoch nicht erst mit der Untersuchung im Labor, sondern bereits mit der Vorbereitung des Patienten und der Materialentnahme in der Arztpraxis bzw. auf der Krankenstation. Bereits dort können viele Faktoren das Messergebnis eines Tests beeinflussen bzw. verfälschen. Der vorliegende von unserem Labor erstellte Leitfaden gibt Ihnen daher in einem komprimierten Format wichtige Hinweise zur Vorbereitung des Patienten und zur Gewinnung, zur Lagerung und zum Transport der Untersuchungsmaterialien. Diese Informationen sollen dazu beitragen, dass die Qualität der Untersuchungsergebnisse bereits im Vorfeld der eigentlichen Laboruntersuchung gewährleistet wird.
Informationen zur Präanalytik finden Sie auch in unserem Leistungsverzeichnis unter dem Stichwort des jeweiligen Untersuchungsparameters. Die aktuellste Version des Leistungsverzeichnisses ist im Internet auf unserer Homepage ***www.fennerlabor.de*** verfügbar.

Wir würden uns freuen, wenn unsere Informationen zur Präanalytik Ihr Interesse finden und verbleiben

mit freundlichen kollegialen Grüßen

Dr. Claus Fenner

Prof. Dr. Holger-Andreas Elsner

Labor Dr. Fenner und Kollegen, Hamburg

1. Blutentnahme und Auftragserstellung

1.1 Allgemeine Hinweise

Der Patient sollte möglichst nüchtern sein (d.h. 12 stündige Nahrungs- und 24 stündige Alkoholkarenz). Die Blutentnahme muss im Sitzen oder Liegen erfolgen, dabei Stress vermeiden. Vor der Blutentnahme sollte der Patient 5-10 min ruhig sitzen, um den Einfluss von Flüssigkeitsverschiebungen von den Kapillaren ins Gewebe zu vermeiden.

Um Verwechslungen zu vermeiden, werden die Entnahmeröhrchen ***vor*** der Blutentnahme mit den Barcode- bzw. Namenaufklebern gekennzeichnet. Vor der Blutentnahme erfolgt eine Desinfektion der Punktionsstelle, wobei abgewartet wird, bis die Punktionsstelle trocken ist. Der Arm wird oberhalb der Punktionsstelle mit einer geeigneten Staubinde bzw. bei 50-100 mm Hg (Blutdruckmanschette) gestaut. Die Stauzeit darf einschließlich der Blutentnahme eine Minute nicht überschreiten. Es sollte möglichst kein Öffnen und Schließen der Faust („Pumpen“) erfolgen.
Die Venenpunktion erfolgt mit einer sterilen Einmalnadel (bei Erwachsenen 19 bis 22 Gauges [0,71 bis 1,06 mm Außendurchmesser]). Es muss auf ein langsames Füllen des Röhrchens geachtet werden (keine Schaumbildung !). Erfolgt die Blutentnahme über einen „Butterfly“, sollte nur ein solcher mit kurzem Schlauchsegment (6 cm) zur Vermeidung einer Gerinnungsaktivierung eingesetzt werden.
Abgesehen von dem Nativblut-/Serumröhrchen müssen alle Probengefäße vollständig gefüllt werden, um ein optimales Verhältnis von Blut und Antikoagulanz sicherzustellen. Dies gilt insbesondere für die Citratblutröhrchen. Unmittelbar nach der Blutentnahme werden die Entnahmegefäße zur Durchmischung mehrfach über Kopf geschwenkt.

Aufgrund unterschiedlicher präanalytischer Empfindlichkeiten und zur Vermeidung von Probenkontaminationen sollten bei Verwendung unterschiedlicher Röhrchen diese in der folgenden Reihenfolge abgenommen werden:

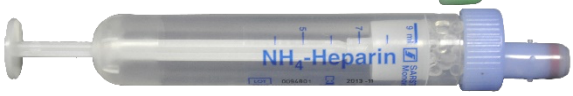
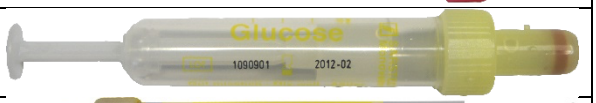
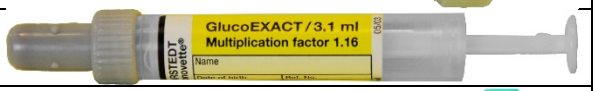
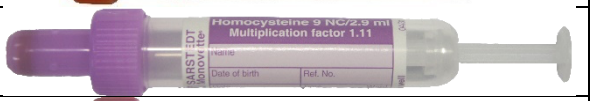
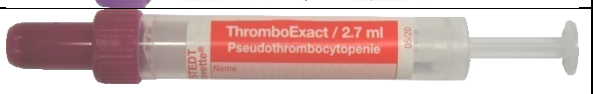
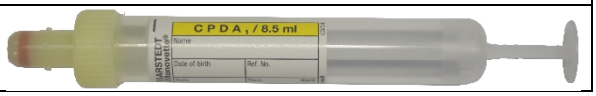
1. Schwermetall-Monovette mit schwermetallfreier Nadel (orange, selten!)
2. Blutkultur
3. Nativblut/Serum
4. Citratblut
5. Heparinblut
6. EDTA-Blut
7. andere Röhrchen (z.B. Natriumfluorid-Röhrchen)

Selbstverständlich werden in den meisten Fällen für eine Blutentnahme nicht alle der oben genannten unterschiedlichen Probengefäßtypen benötigt. Die nicht benötigten Probengefäße werden dann ausgelassen. Dabei muss jedoch darauf geachtet werden, dass Citratblut nicht als erstes Probengefäß abgenommen wird, da hierbei die Gerinnungsuntersuchungen verfälscht werden können. In diesem Fall sollte z.B. ein Nativblut-/Serumröhrchen als erstes Gefäß verwendet und anschließend verworfen werden.

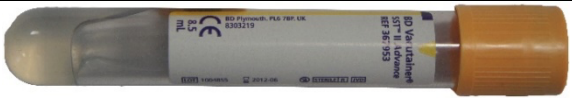
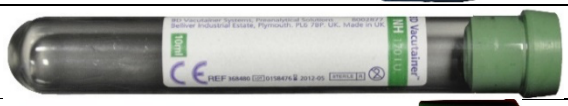
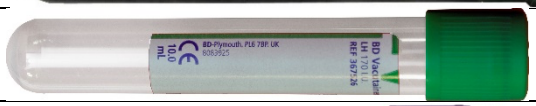
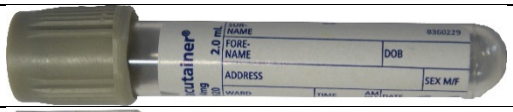
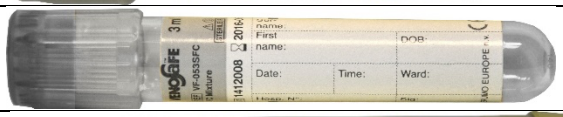
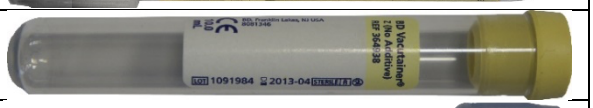
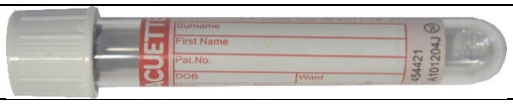
Bitte verwenden Sie für Untersuchungsaufträge möglichst nur die von unserem Labor zur Verfügung gestellten Anforderungsscheine, da nur somit eine rasche und sichere Datenerfassung möglich ist. Neben den Patientendaten und den angeforderten Untersuchungen und ggfs. klinischen Angaben müssen im Untersuchungsauftrag Entnahmezeitpunkt und -Datum vermerkt werden.

Keine doppelte Vergabe von Auftragsnummern !
Eine wichtige Fehlerquelle bei/vor der Blutentnahme, die unbedingt vermieden werden muss, ist die doppelte Vergabe von Auftragsnummern. Gelegentlich kommt es vor, dass eine Kontrolluntersuchung aus einer neuen Blutprobe erforderlich ist, was Ihnen in einem entsprechenden Hinweistext seitens unseres Labors mitgeteilt würde. Bitte senden Sie in einem solchen Fall die Kontrolle stets mit einer ***neuen*** Auftragsnummer ein. Die Einsendung einer neuen Blutprobe unter der alten Auftragsnummer würde ansonsten zu einer schweren Störung der Laborarbeitsabläufe führen.

1.2 Sarstedt-Probenröhrchen

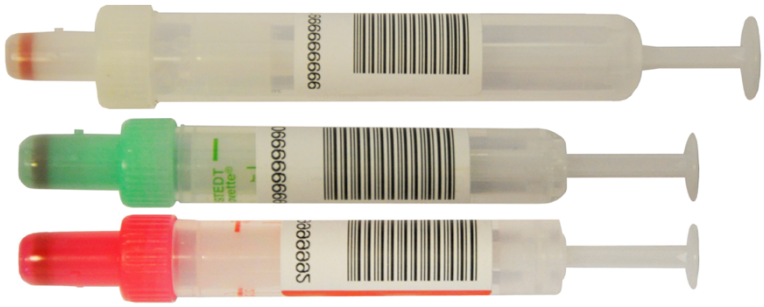
Spezifikation	Wichtige Untersuchungen	Aussehen
Nativblut/Serum	Klinische Chemie, Antikörpernachweise, Medikamentenspiegel	
Serum-Gelröhrchen	Klinische Chemie, Antikörpernachweise, ***keine Medikamentenspiegel***	
Citratblut	Gerinnung	
Ammonium-Heparinblut	Zytogenetik, Punktatanalyse	
Lithium-Heparinblut	Klinische Chemie	
EDTA-Blut:	Blutbild, PCR	
Glucose-Monovette (NaF)	Glucose, Fructose, Lactat	
Glucose-Röhrchen (NaF + Citrat)	Glucose (Oraler Glucose-toleranztest)	
Urin: grün	Urin	
Metallanalytik	Schwermetalle und Spurenelemente	
Homocystein	Homocystein	
ThromboExact	Thrombozytenzahl bei Pseudothrombozytopenie	
CPDA-Blut	Septin9-Test	

1.3 Vakuum-Probenröhrchen

Spezifikation	Wichtige Untersuchungen	Aussehen
Nativblut/Serum:	Klinische Chemie, Antikörpernachweise, Medikamentenspiegel	
Serum (Gelröhrchen):	Klinische Chemie, Antikörpernachweise, ***keine Medikamentenspiegel***	
Citratblut	Gerinnung	
Natrium-Heparinblut	Klinische Chemie	
Lithium-Heparinblut	Klinische Chemie	
EDTA-Blut:	Blutbild, PCR	
Glucose-Röhrchen (NaF)	Glucose, Fructose, Lactat	
Glucose-Röhrchen (NaF + Citrat)	Glucose (Oraler Glucose-toleranztest)	
Urin-Röhrchen	Urin	
Metallanalytik	Schwermetalle und Spurenelemente	
Homocystein	Homocystein	

1.4 Etikettierung der Probenröhrchen

Positionierung der Barcode-Etiketten auf den Probenröhrchen (außer BZ-Röhrchen)
Die Barcode-Etiketten müssen gerade (d.h. nicht schräg um das Röhrchen herum gewunden) auf dem herstellerseitig angebrachten Röhrchenetikett aufgeklebt werden. Geschieht dies nicht, müssen die Etiketten in unserem Labor neu ausgedruckt, und in korrekter Positionierung neu aufgeklebt werden. Dies ist mit einem erheblichen personellen Aufwand verbunden und führt zu einer Verzögerung bei der Probenbearbeitung. Die korrekte Positionierung ist auf der nachfolgenden Abbildung dargestellt.



Korrekt gekennzeichnete Probenröhrchen am Beispiel von Sarstedt Monovetten

Falsch beklebte Probenröhrchen

Positionierung der Barcode-Etiketten auf den Blutzuckerröhrchen
Eine Besonderheit besteht bei den Blutzucker- (Natriumfluorid-) Röhrchen. Hier müssen die jeweiligen Barcode-Etiketten ebenfalls möglichst senkrecht und gerade, **jedoch knapp unterhalb des Röhrchendeckels** auf das jeweilige Blutzuckerröhrchen geklebt werden (siehe nachfolgende Abbildung). So gekennzeichnete Proben können im Labor ohne zusätzlichen manuellen Aufwand sicher identifiziert und zügig bearbeitet werden.
Wird hingegen bei den Blutzuckerröhrchen das Barcode-Etikett auf dem herstellerseitig angebrachten Röhrchenetikett aufgeklebt, würde dies dazu führen, dass die Optik des Analysegeräts den Barcode nicht mehr erkennt.

Korrekt gekennzeichnetes Blutzuckerröhrchen

1.5 Kennzeichnung von vertraulichen Laboranforderungen

Gelegentlich werden in unserem Labor Sie persönlich betreffende Untersuchungen angefordert, deren Ergebnisse vertraulich übermittelt werden sollen. Derartige Anforderungen müssen bitte unbedingt mit dem Hinweis „PERSÖNLICH/VERTRAULICH“ gekennzeichnet werden, um sicherzustellen, dass diese Befunde nicht zusammen mit den anderen Befundberichten an Ihre Praxis übermittelt werden.

Geschieht diese Kennzeichnung nicht, können wir im Einzelfall aufgrund des hohen Datendurchsatzes bei der Auftragserfassung leider nicht garantieren, dass eine vertrauliche Befundmitteilung erfolgt.

1.6 Cito-Untersuchungen

Um eine reibungslose Abarbeitung von Cito-Untersuchungen zu ermöglichen, bitten wir Sie, hierbei folgende Punkte zu beachten:

1. Auf dem Untersuchungsauftrag bitte das Feld „Cito“ markieren.

2. Probe und Untersuchungsauftrag bitte in „CITO“-Untersuchungstüten versenden. Bitte die „CITO“-Untersuchungstüten ausschließlich für den Versand von CITO-Proben und nicht für normale Untersuchungen verwenden.

3. Den Boten bitte auf das Vorliegen einer CITO-Untersuchung hinweisen.

CITO-Tüte mit Untersuchungsauftrag

2. Präanalytisch kritische Untersuchungen

2.1 Untersuchungsparameter

Bei einer Reihe von Analyten ist es aufgrund der geringen Probenstabilität erforderlich, dass die Blutproben speziell abgenommen oder behandelt werden. Hinweise zur Zentrifugation finden Sie in Abschnitt 2.3 dieses Leitfadens. Sollte die präanalytische Probenvorbehandlung bzw. Zentrifugation in der Arztpraxis nicht möglich sein, ist eine Blutentnahme direkt in unserem Labor (Hamburger Innenstadt, Bergstraße 14, U-Bahnstation Jungfernstieg) zu empfehlen.

Warm (ca.+ 37°C) einzusenden:
- Blutkulturflaschen
- Kryoglobuline
- Kälteagglutinine
- Kryofibrinogen

Gefrorenes EDTA Vollblut (!) einzusenden:
- Untersuchung auf Glutathion, reduziert

Spezialröhrchen (nicht gefroren) einzusenden:
- Homocystein
- Quantiferon-Test
- Thrombozytendiagnostik bei Pseudothrombozytopenie (siehe 3.2)

Lichtgeschütztes Untersuchungsmaterial einzusenden (nicht tiefgefroren):

Untersuchungsparameter	Probenmaterial
Bilirubin	Nativblut, Serum, EDTA-/ Heparin-Plasma
Porphyrine	Serum, Urin
Vitamin A	Nativblut/Serum
Vitamin B_1	EDTA-Blut
Vitamin B_2	EDTA-Blut
Vitamin B_6	EDTA-Blut/-Plasma, Serum
Vitamin E	Nativblut/Serum

Abzentrifugiertes Serum bzw. Plasma einzusenden:

Untersuchungsparameter	Probenmaterial	Licht-schutz	Temperatur
ACTH	EDTA-Plasma	nein	- 20°C
ADH (Vasopressin)	EDTA-Plasma, Serum	nein	- 20°C
Adrenalin [1]	EDTA-Plasma	nein	- 20°C
Aldosteron	Serum	nein	- 20°C
Alpha 2-Antiplasmin	Citrat-Plasma	nein	- 20°C
Ammoniak	EDTA-Plasma (möglichst separates Röhrchen, Blutentnahme ungestaut)	nein	- 20°C

Hinweis:
[1] bei Transportdauer ins Labor unter 4 h ist ein Transport von unzentrifugiertem Blut bei +2°C bis +8°C möglich.

Abzentrifugiertes, tiefgefrorenes (ca. – 20°C) Serum bzw. Plasma einzusenden (Fortsetzung):

Untersuchungsparameter	Probenmaterial	Licht-schutz	Temperatur
Angiotensin II	EDTA-Plasma	nein	- 20°C
APC-Resistenz	Citrat-Plasma	nein	- 20°C
Beta-Carotin	Serum	JA	+2°C - +8°C
Biotin (Vitamin H)	Serum	nein	- 20°C
C1-Esterase-Inhibitor-Aktivität	Citrat-Plasma	nein	- 20°C
Calcitonin	EDTA-Plasma, Serum	nein	- 20°C
CH-100	Serum	nein	- 20°C
Chromogranin A	Serum	nein	- 20°C
Dopamin (→ Adrenalin)			
Gastrin	Serum	nein	- 20°C
Gerinnungsfaktoren	Citrat-Plasma	nein	- 20°C
Glucagon	EDTA-Plasma	nein	- 20°C
Heparin (Anti-Xa Aktivität)	Citrat-Plasma	nein	- 20°C
Histamin	EDTA-Plasma	nein	- 20°C
Homovanillinsäure (→ Adrenalin)			
Interleukine	EDTA-Plasma, Serum	nein	- 20°C
sIL-2-R (lösl. IL-2-Rezeptor)	Serum	nein	- 20°C
Insulin	Serum	nein	- 20°C
Kalium	Serum	nein	Raumtemp.
Katecholamine (→ Adrenalin)			
Laktat	NaF-, Heparin-Plasma, Liquor, Punktat	nein	Raumtemp.
Lupusantikoagulans	Citrat-Plasma	nein	- 20°C
Malondialdehyd	EDTA-Plasma, in MDA-Spezialröhrchen überführt (Blutentnahme im Labor)	nein	- 20°C
Metanephrine (→ Adrenalin)			
Noradrenalanin (→ Adrenalin)			
Osteocalcin	Serum	nein	- 20°C
Normetanephrine (→ Adrenalin)			
Parathormon	EDTA-Plasma / Serum	nein	- 20°C
Protein C	Citrat-Plasma	nein	- 20°C
Protein S	Citrat-Plasma	nein	- 20°C
Pankreatisches Polypeptid	EDTA-Plasma	nein	- 20°C
Procalcitonin	Serum	nein	- 20°C
PSA, frei	Serum	nein	- 20°C
Renin direkt	EDTA-Plasma	nein	- 20°C
Serotonin	Plasma, Serum	nein	- 20°C
Somatomedin C (IGF I)	Serum	nein	- 20°C
Vanillinmandelsäure (→ Adrenalin)			
Vasopressin (→ ADH)			
VIP	EDTA-Plasma	nein	- 20°C
Vitamin B_{12}	Serum, EDTA-, Heparin-Plasma	JA	+2°C - +8°C
Vitamin C	EDTA-Plasma	JA	- 20°C

Speziell behandelter URIN einzusenden:

Untersuchungsparameter	Probenmaterial	Licht-schutz ?	Ange-säuert ?	Temperatur
Adrenalin [1]	10 ml 24h Sammel-Urin	nein	JA	- 20°C
Aldosteron (Urin)	10 ml 24 h Sammelurin	nein	nein	- 20°C
Calcium	10 ml 24 h Sammelurin	nein	JA	+2°C - +8°C
Dopamin → Adrenalin				
Histamin (Urin)	10 ml Urin	nein	nein	- 20°C
Homovanillinsäure → Adrenalin				
5-Hydroxyindolessigsäure	10 ml 24 h Sammelurin	nein	JA	+2°C - +8°C
Katecholamine → Adrenalin				
Magnesium	10 ml 24 h Sammelurin	nein	nein	+2°C - +8°C
Metanephrine → Adrenalin				
Noradrenalin → Adrenalin				
Normetanephrine → Adrenalin				
Oxalat	10 ml 24 h Sammelurin	nein	nein	+2°C - +8°C
Porphyrine [2]	10 ml 24 h Sammel-Urin	JA	nein	+2°C - +8°C
Pyridinoline	10 ml erster Morgenurin	JA	nein	+2°C - +8°C
Phosphat	10 ml 24 h Sammelurin	nein	nein	+2°C - +8°C
Vanillinmandelsäure → Adrenalin				

Hinweise:
[1] bei Transportdauer ins Labor unter 4 h ist ein Transport bei +2°C bis +8°C möglich.
[2] In eiligen Fällen auch Einsendung von 10 ml Spontanurin möglich.

Ansäuern von Urin:
1 x 10 ml 10%ige HCl im Sammelgefäß vorlegen. Pro 500 ml Urin 1 x 10 ml 10%ige HCl zugeben. Bei voraussichtlich basischen Urinen, z.B. bei vegetarischer Ernährung, bitte 1 x 10 ml 10%ige HCl extra zugeben. Röhrchen mit 10%iger HCl sind auf Anfrage in unserem Labor erhältlich.

2.2 Nachforderung von zusätzlichen Untersuchungen

Untersuchungsnachforderungen aus bereits in unserem Labor vorhandenem Probenmaterial führen wir gerne durch, soweit dies aufgrund der Probenstabilität noch möglich ist. Serumproben werden in der Regel 7 Tage lang bei Kühlschranktemperatur, und Liquorproben bzw. Liquor-Serum-Paare für 6 Monate tiefgefroren aufbewahrt.

Bei den in **Kapitel 2.1** aufgeführten präanalytisch kritischen Untersuchungen ist am nachfolgenden Tag grundsätzlich **keine Nachforderung** mehr möglich, sofern nicht das präanalytisch korrekt behandelte erforderliche Untersuchungsmaterial eingeschickt wurde. Darüber können bei folgenden Parametern Nachforderungen **ab dem nachfolgenden Tag nicht mehr angenommen werden**:

Parameter

- Alkalische Leukozytenphosphatase
- Alkohol (Ethanol/Methanol)
- Alpha 2-Antiplasmin
- APC Resistenz
- BCR-ABL Rearrangement Philadelphia- Chromosom
- BAL-Zelldifferenzierung
- Blutbild-Zelldifferenzierung (Differentialblutbild, „Großes Blutbild“, manuelle Differenzierung)
- Blutgruppe, Antikörpersuchtest, Coombstest (direkter und indirekter)
- Chlorid
- C-Peptid
- Gerinnungsfaktoren
- Heparin (Anti-Xa Aktivität)
- 5-Hydroxyindolessigsäure
- Kalium
- LDH
- Liquor-Zellzahl und -differenzierung
- Lupusantikoagulans
- Renin direkt

Mitteilung von Nachforderungen

Die Bearbeitung von Nachforderungen ist für unser Labor mit einem deutlich erhöhten administrativen Aufwand verbunden. Um eine schnellere und effizientere Bearbeitung von Untersuchungs-Nachforderungen zu ermöglichen, bitten wir Sie daher, uns Nachforderungen per Fax, unter Verwendung des bei uns verfügbaren Formblattes, zukommen zu lassen. Dies verbessert auch die Dokumentation sowohl bei uns im Labor, als auch in Ihrer Praxis / Klinik. Die zu verwendende **Faxnummer** lautet: **(040) 309 55 290**.

2.3 Zentrifugation

Bei einer Reihe von Analyten (z. B. Kalium) ist die Serum- oder Plasmakonzentration sehr instabil, so dass das Blut möglichst rasch nach der Blutentnahme zentrifugiert, und das Serum bzw. Plasma abpipettiert und ggf. eingefroren werden muss. Zur Gewinnung von Serum muss die Zeit für den Gerinnungsvorgang (ca. 30 Minuten bei Raumtemperatur) abgewartet werden. Soll hingegen Plasma gewonnen werden, so kann dies ohne Wartezeit erfolgen.

Entscheidend für die Zentrifugation sind deren Dauer sowie die Stärke der einwirkenden Zentrifugationskraft (= relative Zentrifugationsbeschleunigung, RZB, gemessen in Vielfachem der Erdanziehungs-kraft ***g***). Die relative Zentrifugationsbeschleunigung hängt ihrerseits von der Umdrehungszahl (Umdrehungen pro Minute, UPM) ***und*** dem Rotor-Radius (R) ab. Daher ist die alleinige Angabe der Umdrehungsgeschwindigkeit ohne Kenntnis des Rotor-Radius nicht aussagekräftig.

Für die Zentrifugation sind folgende Einstellungen zu empfehlen:

Material	**Relative Zentrifugalbeschleunigung**	**Dauer (Minuten)**
Serum *	2000 ***g***	10 Minuten
Citratplasma (Gerinnung)	2000 ***g***	10 Minuten
EDTA-/ Heparinplasma	2000 ***g***	10 Minuten
Gelröhrchen	2000 ***g***	10 Minuten
Urin	400 ***g***	10 Minuten

* nach Abschluss der Gerinnung, d.h. ca. 30 Minuten nach Blutentnahme

Anhand der erforderlichen relativen Zentrifugationsbeschleunigung und des Rotor-Radius lässt sich die erforderliche Umdrehungszahl für die betreffende Zentrifuge mit der nachfolgenden Formel errechnen:

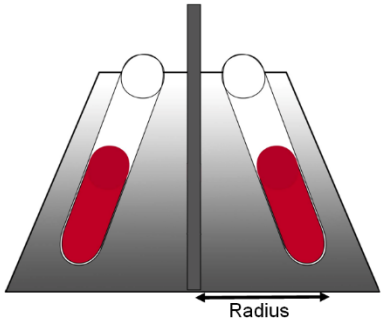
$$\text{UPM} = \sqrt{\frac{\text{RZB [g]}}{\text{R [mm]} \ \text{x } 1{,}118}} \ \text{x } 1000$$

UPM = Umdrehungen pro Minute
RZB = Relative Zentrifugationbeschleunigung, angegeben in g
Radius = Rotor-Radius, gemessen in mm

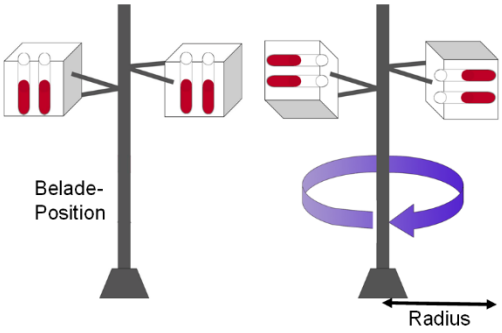
Beispiel-Rechnung:
Bei einem Rotor-Radius von 100 mm soll eine relative Zentrifugalbeschleunigung von 2000 g erreicht werden. Gemäß der obigen Rechenformel sind hierfür 4230 Umdrehungen pro Minute notwendig.

Den Rotor-Radius entnehmen Sie bitte der Gebrauchsanweisung Ihrer Zentrifuge. Sollten Ihnen keine Angaben vorliegen, messen Sie ihn bitte entsprechend den nachfolgenden schematischen Abbildungen aus:

a) Winkelkopf-Zentrifuge



b) Ausschwing-Rotor



3. Gerinnungs- und spezielle Thrombozytendiagnostik

3.1 Thrombophiliediagnostik

Für das in der nachfolgenden Tabelle vollständige, von unserem Labor empfohlene Thrombophilie-Untersuchungsprofil werden 5 Citratblutröhrchen, 1 Serumröhrchen, 1 Homocystein-Spezialröhrchen und 1 kleines EDTA-Blutröhrchen benötigt.
Bitte beachten Sie die in der nachfolgenden Tabelle dargestellten möglichen Untersuchungzeitpunkte.

	Unters.-Material	**Akuter-eignis**	**Heparin-Therapie**	**Cumarin-Therapie**	**4 Wochen nach Cumarin**	**Schwanger-Schaft**
APC-Resistenz	Citrat-blut	+	+	+	+	+
Faktor V-Leiden Mutation	EDTA-Blut	+	+	+	+	+
Faktor II- (Prothrombin-) Mutat.	EDTA-Blut	+	+	+	+	+
Antithrombin	Citrat-blut	(+)	-	+	+	(+)
Protein C	Citrat-blut	+	-	-	+	(+)
Protein S	Citrat-blut	+	+	+	+	(+)
Lupusantikoagulans	Citrat-blut	+	(+)	(+)	+	+
Anti-Cardiolipin	Serum	+	+	+	+	+
Anti-β_2-Glykoprotein I	Serum	+	+	+	+	+
Faktor VIII	Cittrat-blut	-	-	(+)	+	-
Fibrinogen nach Clauss	Citrat-blut	-	-	-	+	(+)
Homocystein	Spez.-Monov.	+	+	+	+	+

Legende:
+ = Untersuchung uneingeschränkt möglich
(+) = Aussagekraft evtl. eingeschänkt, Kontrolle zu späterem Zeitpunkt erforderlich
- = Aussagekraft stark vermindert. Untersuchungszeitpunkt nicht empfehlenswert.

3.2 Spezielle Thrombozytendiagnostik

***ThromboExact* Spezialmonovette bei Pseudothrombozytopenien**
Gelegentlich findet man bei der Blutbildbestimmung aus EDTA-Vollblut niedrige Thrombozytenzahlen bei zugleich mikroskopisch nachweisbaren Thrombozytenaggregaten. In einem solchen Fall besteht der dringende Verdacht auf eine EDTA-induzierte Pseudothrombozytopenie. Es handelt sich dabei um eine durch den EDTA-Zusatz induzierte Aggregation der Thrombozyten im Probenröhrchen, welche keinerlei Krankheitswert besitzt. Der Verdacht auf eine Pseudothrombozytopenie sollte bisher durch den Nachweis einer normalen Thrombozytenzahl bei der Untersuchung einer Citratblutprobe des betreffenden Patienten bestätigt werden.
In einigen Fällen findet man allerdings auch bei Verwendung von Citratblut falsch niedrige Thrombozytenzahlen infolge von auch dort auftretenden Thrombozytenaggregaten. Erfreulicherweise kann dieses Problem durch die Verwendung eines neu entwickelten speziellen Thrombozyten-Stabilisatormediums (***ThromboExact*-Monovette,** Fa. Sarstedt) in den meisten Fällen gelöst werden. Daher empfehlen wir, zum Ausschluss einer Pseudothrombozytopenie zukünftig nicht mehr Citratblut- sondern ***ThromboExact***-Monovetten zu verwenden. Bitte verwenden Sie die Monovetten ***ausschließlich*** für die Fragestellung „Pseudothrombozytopenie“ und ***nicht*** für die Routine-Thrombozyten-zahlbestimmung. Die Bestimmung des Blutbildes (d.h. die zusätzliche Bestimmung der roten und weißen Blutbildparameter) ist mit der ***ThromboExact***-Monovette ***nicht*** möglich. Bitte bekleben Sie die ***ThromboExact*** Monovette nur mit den kleinen Auftragsnummer-Aufklebern (ohne Strichcode !). Füllen Sie bitte die Monovette vollständig und schwenken Sie diese mehrmals um, damit eine gute Durchmischung erfolgt. Auf dem Anforderungsschein vermerken Sie bitte handschriftlich den Hinweis „ThromboExact“, da nur so eine schnelle und sichere Probenbearbeitung möglich ist. Die Zwischenlagerung der ***ThromboExact***-Monovette bis zur Abholung durch den Kurierfahrer erfolgt bei Raumtemperatur. ***ThromboExact***-Monovetten können Sie unter der Telefonnummer (040) 309 55-0 kostenlos anfordern.

Kennzeichnung der zur Thrombozytendiagnostik vorgesehenen Blutproben
Wegen der Instabilität von Gerinnungsfaktoren im Citratvollblut werden die in unserem Labor eingehenden Citratblutproben, welche in der Regel für Standard-Gerinnungsuntersuchungen wie Quick/INR und PTT benötigt werden, zur Testvorbereitung schnellstmöglich zentrifugiert. Aufgrund des hohen Probendurchsatzes und unserer Bestrebungen, die Routinegerinnungsdiagnostik möglichst schnell abzuarbeiten, kann es dabei jedoch trotz aller getroffenen organisatorischen Vorsichtsmaßnahmen in einzelnen Fällen vorkommen, dass auch zur Thrombozytendiagnostik vorgesehene Citrat- oder EDTA-Blutproben zentrifugiert werden, und dann leider nicht mehr verwendet werden können.
Um dem vorzubeugen und einen sicheren und schnelleren Probenfluss im Labor zu ermöglichen, bitten wir Sie daher, Citrat- bzw. EDTA-Blutproben, welche zur Thrombozytendiagnostik vorgesehen sind und daher nicht zentrifugiert werden dürfen, mit dem **roten Aufkleber „Thrombozytendiagnostik – Nicht zentrifugieren“** zu versehen. Weitere Aufkleber können Sie ebenfalls unter der Telefonnummer (040) 309 55-0 kostenlos nachbestellen.

Der besseren Übersicht halber sind in der nachfolgenden Tabelle die benötigten Materialien und Probenvolumina für die einzelnen Thrombozytenuntersuchungen dargestellt:

Untersuchung	**Material**	**Besondere Hinweise**
Pseudothrombozytopenie	1 ***ThromboExact-*** Monovette	Monovette bitte nur mit den kleinen Auftragsnummer-Aufklebern (ohne Strichcode !) bekleben. Roter Aufkleber (s.o.) ***nicht*** erforderlich.
Thrombozytenaggregation	10 ml Citratblut	Bitte **roten Aufkleber** (s.o) verwenden. Material muss bis 14.00 Uhr im Labor vorliegen.
Thrombozyten-Antikörper	10 ml Serum plus 20 ml EDTA-Blut	Bitte **roten Aufkleber** (s.o.) für das EDTA-Blut verwenden.
HIT II Diagnostik	6,0 ml Serum plus 15 ml Citratblut	Bitte **roten Aufkleber** (s.o.) für das Citratblut verwenden. Telefonische Ankündigung erbeten. Material muss bis 14.00 Uhr im Labor vorliegen.
Blutbild aus Citratblut	1 Citratblutröhrchen	Bitte **roten Aufkleber** (s.o.) verwenden.

4. Blutgruppenserologische Untersuchungen

Die von unserem Labor angebotenen blutgruppenserologischen Untersuchungen umfassen die Bestimmung der Blutgruppe, die Suche nach irregulären Antikörpern und deren Identifizierung, sowie den direkten und indirekten Coombs-Test. Entsprechend der Hämotherapie-Richtlinie der Bundsärztekammer („Richtlinie zur Gewinnung von Blut und Blutbrestandteilen und zur Anwendung von Blutprodukten (Hämotherapie)“)gelten für diese Untersuchungen besonders hohe Anforderung sowohl betreffend der Untersuchungsqualität im Labor, als auch der Sicherstellung der Probenidentität. Dies schließt auch die Präanalytik mit Blutentnahme, das Ausfüllen der Begleitpapiere und die Dokumentation ein. Nachfolgend stellen wir daher die Punkte dar, die für die Blutentnahme und das weitere Vorgehen von besonderer Bedeutung sind:

Untersuchungsmaterial
Für blutgruppenserologische Untersuchungen wird eine **nur für diesen Zweck bestimmte und geeignete Blutprobe** (**7,5 ml Nativblut**, „Serumröhrchen“) benötigt. Alternativ sind auch 7,5 ml EDTA-Blut möglich. Aus diesem Röhrchen können keine weiteren Untersuchungen wie z.B. Klinische Chemie oder Infektionsserologien durchgeführt werden, d.h. gegebenenfalls müssen für die nicht-blutgruppenserologischen Untersuchungen weitere Probenröhrchen abgenommen werden. **Nabelschnurblut** von Neugeborenen muss als solches gekennzeichnet werden. Wir bitten Sie, bestimmte, dem Patienten verabreichte Medikamente (z.B. Plasmaexpander, Heparin in therapeutischer Dosierung) unbedingt an uns mitzuteilen. Ebenso ist es erforderlich, dass Sie eventuelle vorangegangene allogene Stammzelltransplantationen und/oder Bluttransfusionen sowie Schwangerschaften auf dem Untersuchungsauftrag vermerken.

Identitätssicherung
Verwechslungen kommen häufiger vor als Fehlbestimmungen. Es ist daher unerlässlich, Verwechslungen auszuschließen. Wir bitten Sie, jedes **Probengefäß** vor Entnahme eindeutig zu kennzeichnen (**Name, Vorname, Geburtsdatum**). Bitte achten Sie unbedingt darauf, dass der Untersuchungsauftrag vollständig einschließlich Entnahmedatum ausgefüllt und auch von der abnehmenden Person unterschrieben ist. Es ist notwendig, dass Sie auf dem Untersuchungsauftrag als Einsender eindeutig erkennbar sind. Bitte berücksichtigen Sie, dass Sie als anfordernder Arzt für die Identität der Blutprobe verantwortlich sind. Siehe dazu bitte die Hämotherapie-Richtlinien, Abschnitt 4.2.3.

Zur Sicherstellung einer richtlinienkonformen Untersuchung bitten wir Sie um Verwendung unserer speziellen **Röhrchenaufkleber für blutgruppenserologische Untersuchungen**, sowie um Benutzung unseres speziellen **Anforderungsscheins für blutgruppenserologische Untersuchungen**. Beides kann unter Tel.-Nr. (040) 309 55 225 angefordert werden.

5. Spezielle Untersuchungsmaterialien

5.1 Liquor

Für die klinisch-chemische, serologische und zytologische Liquordiagnostik sollten 5-10 ml Liquor und 5 ml Nativblut (zur Serumgewinnung) gewonnen werden. Als Transportgefäß für den Liquor sollte ein **steriles Schraubverschlussröhrchen aus Polypropylen** verwendet werden. Nur bei Polypropylenröhrchen ist sichergestellt, dass die Messwerte von Tau-Protein und β-Amyloid nicht durch Absorption an der Probengefäßwand verfälscht werden. Sehr wichtig ist es, dass **Liquor und Serum in etwa zeitgleich** abgenommen werden, da ansonsten keine korrekte Beurteilung der Liquor-Serum-Indices möglich ist.
Ergibt die visuelle Beurteilung des Liquors den **Verdacht auf Blutkontamination**, ist zum Ausschluss oder zur Bestätigung einer artifiziellen Blutkontamination der Liquor in mehreren Portionen (mindestens 2) zu gewinnen. Die Reihenfolge der Proben muss dabei auf den Röhrchen markiert werden.
Für die **Liquorzytologie** muss der Liquor so schnell wie möglich (d.h. möglichst innerhalb einer Stunde) ins Labor gebracht werden, da Liquorzellen sehr schnell zerfallen.

Liquor-Polypropylenröhrchen

Für Hinweise zur mikrobiologischen Liquordiagnostik siehe bitte Anschnitt 7.4

5.2 Gelenkpunktate

Je nach angeforderten Untersuchungen wird das Punktat folgendermaßen in Probenröhrchen verteilt:

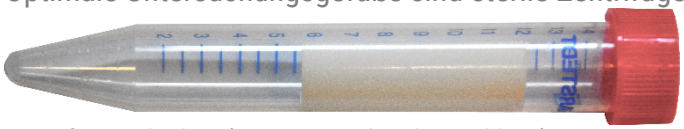
- ***Steriles Röhrchen ohne Zusätze*** für bakteriologische Untersuchungen (zur Vermeidung von Kontaminationen bitte möglichst separates Röhrchen einsenden !)
- ***Heparin-Röhrchen*** zur Bestimmung von Zellzahl/ Zelldifferenzierung sowie für Klinische Chemie und Kristalldiagnostik. Falls ausschließlich Zellzahl/ Zelldifferenzierung bestimmt werden sollen, ist auch ein EDTA-Röhrchen möglich.

5.3 Broncho-alveoläre Lavage (BAL)

Siehe auch Abschnitt 7.5.

Zellzählungen und -Differenzierungen aus BAL-Material gehören aufgrund der baldigen Autolyse zu den besonders zeitkritischen Untersuchungen. Die Probe sollte daher möglichst innerhalb von 2-4 Stunden nach Gewinnung im Labor eintreffen.

Optimale Untersuchungsgefäße sind sterile Zentrifugenröhrchen:



Zentrifugenröhrchen (mit rotem Schraubverschluss)

5.4 Urin

Siehe auch Abschnitt 7.9

Für Untersuchungen von Urinstatus-, Urinsediment sowie für klinisch-chemische und toxikologische Untersuchungen können Zentrifugenröhrchen mit gelbem Schraubverschluss, Urin-Becher, sowie Sarstedt-Urinmonovette bzw. Urin-Vakuumröhrchen verwendet werden.

Urinbecher

Urivette

Urin-Vakuumröhrchen

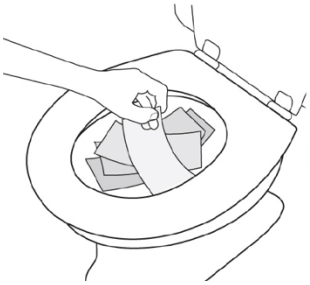
Wichtiger Hinweis: Für Untersuchungen auf Zink im Urin bitte keine Vakuumröhrchen verwenden.

5.5 Untersuchung auf okkultes Blut im Stuhl (iFOBT)

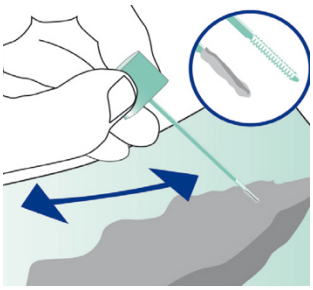
Der immunologische Test (iFOBT, immunochemical fecal occult blood test) zum Nachweis von okkultem Blut ist den alten guajakbasierten Testen (gFOBT) überlegen. Eine spezielle Diät ist nicht erforderlich. Die Stuhlprobe ist für mind. 5 Tage bei Raumtemperatur stabil (z.B. für Postversand).

Probenröhrchen für den iFOBT

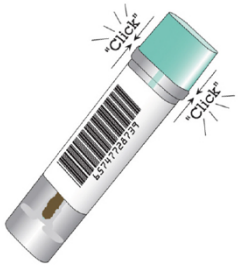
Probenentnahme:

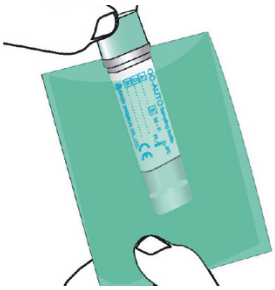


Röhrchen mit Namen beschriften, einige Lagen Toilettenpapier als Auffanghilfe in die Toilette legen.



Nach dem Öffnen des Röhrchens mit der Spitze des türkisenen Teststabs an verschiedenen Stellen über die Stuhlprobe streichen. Die Rillen der Spitze müssen danach vollständig mit Stuhlprobe gefüllt sein.





Teststab in das Probenröhrchen stecken und dieses mit einem hörbaren „Click“ fest verschließen. Die verschlossene Probe kräftig schütteln und in den grünen Probenbeutel stecken. Beim Arzt abgeben oder per Post in das Labor schicken.

6. Humangenetische Untersuchungen
6.1 Zytogenetische Untersuchungen

	Pränatal (Fruchtwasser)	**Fibroblasten / Abortmaterial**	**Postnatal (Lymphozyten)**	**Tumor-zytogenetik**
Untersuchungs-material	Steriles Fruchtwasser	Abortmaterial/-gewebe bzw. Epithelzellen in steriler isotonischer NaCl-Lösung	Steriles, venöses Heparin-Vollblut (Ammonium-, Lithium- oder Natrium-Heparin 100 IE/ml)	Steriles, venöses Heparin-Vollblut (Ammonium-, Lithium- oder Natrium-Heparin 100 IE/ml)
Materialmenge	Mindestens 5 ml, möglichst 10-20 ml	Mindestens 1 mg (fetales) Gewebe bzw. 100 Zellen / ml	Mindestens 1 ml, möglichst 6-8 ml	Mindestens 3 ml, möglichst 6-10 ml
Transport	Ungekühlt / nicht zentrifugiert. Botendienst oder Expressdienst (PostExpress) empfohlen	Ungekühlt. Botendienst oder Expressdienst (PostExpress) empfohlen	Ungekühlt / nicht zentrifugiert. Botendienst oder Expressdienst (PostExpress) empfohlen	Ungekühlt / nicht zentrifugiert. Botendienst oder Expressdienst (PostExpress) empfohlen
Transportzeit	Das Material sollte noch am selben Tag im Labor eintreffen, spätestens jedoch innerhalb von 24 Stunden nach Entnahme.	Das Material sollte noch am selben Tag im Labor eintreffen, spätestens jedoch innerhalb von 24 Stunden nach Entnahme.	Innerhalb von 48 Stunden nach Entnahme	Das Material sollte noch am selben Tag im Labor eintreffen, spätestens jedoch innerhalb von 48 Stunden nach Entnahme.
Lagerung / Transport-bedingungen	Am besten bei 37°C, ggf. bei Raumtemperatur. Falls das Material bis zum nächsten Tag in der Praxis gelagert wird, dann unbedingt vor UV-Licht schützen.	Am besten bei 37°C, ggf. bei Raumtemperatur. Falls das Material bis zum nächsten Tag in der Praxis gelagert wird, dann unbedingt vor UV-Licht schützen.	Am besten bei 37°C, ggf. bei Raumtemperatur. Falls das Material bis zum nächsten Tag in der Praxis gelagert wird, dann unbedingt vor UV-Licht schützen.	Am besten bei 37°C, ggf. bei Raumtemperatur. Falls das Material bis zum nächsten Tag in der Praxis gelagert wird, dann unbedingt vor UV-Licht schützen.
Hinweise betreffend Gendiagnostik-gesetz	Einwilligungser-klärung gemäß GenDG erforderlich.	Einwilligungser-klärung gemäß GenDG erforderlich.	Einwilligungser-klärung gemäß GenDG erforderlich.	Einwilligungser-klärung gemäß GenDG nicht erforderlich.

6.2 Gendiagnostikgesetz

Seit Februar 2010 gilt das Gendiagnostikgesetz (GenDG) , dessen Umsetzung mit einigem bürokratischen Aufwand verbunden ist. Der zentrale Gedanke des Gesetzes besteht darin, dass der Patient vor einer genetischen Untersuchung über Sinn, Zweck und eventuelle Konsequenzen dieser Untersuchung aufgeklärt werden, und in die Untersuchung schriftlich einwilligen muss. In der Praxis ergeben sich insbesondere folgende häufige Fragen:

Für welche Fragestellungen/Indikationen gilt das Gesetz?
Grundsätzlich gilt das Gesetz für jegliche medizinische Diagnostik erblicher Veränderungen (§2 GenDG) an humaner Erbsubstanz (Chromosomen, DNA, RNA und Genprodukt; §3 GenDG). Hier wird öfter argumentiert, dass das Ziel der Untersuchung ja primär „nur" der Differentialdiagnostik einer klinischen Problematik sei, mithin die Beratung erst notwendig werde, wenn denn der Befund auffällig wäre (Beispiel Faktor V Gen-Mutation „Leiden" Testung bei Thrombose). Diese Interpretation ist unseres Erachtens so nicht tragbar, da das im Gesetz speziell benannte Recht auf Nichtwissen unterlaufen wird.

Brauche ich für humangenetische Untersuchungen immer eine Einwilligungserklärung ?
Ja, das Labor benötigt hier stets eine Einwilligungserklärung (§8 GenDG). Dies gilt explizit nicht für erworbene Veränderungen, wie z.B. im Rahmen der Diagnostik in der Hämato-Onkologie, und ebenfalls nicht für rein phänotypische Diagnostik, wie z.B. die Blutgruppenbestimmung. Eine weitere Ausnahme sind humangenetische Untersuchungen, ausgenommen zu Forschungszwecken. Eine Ausnahme stellt darunter jedoch die pränatale Diagnostik dar, bei der auch phänotypische Merkmale – bis hin zur Feststellung per Ultraschall – die auf die Diagnostik einer genetisch bedingten Ursache abzielen, unter die gesetzlichen Regelungen fallen. Die kursierenden Erklärungen sind sehr vielfältig, darunter auch recht knapp gehaltene Versionen, in denen der Patient keine Wahlmöglichkeiten hat. Bitte verwenden Sie die von uns angebotene Version, um rechtliche Probleme zu vermeiden. Abschließend ist zu erwähnen, dass die molekulare Erregerdiagnostik, z.B. Viruslastbestimmung oder genetische Resistenztestung von Viren, vom GenDG nicht betroffen ist, da es sich naturgemäß nicht um humangenetische Untersuchungen handelt.

Muss der Patient immer vollständig aufgeklärt werden und wer macht das?
Ja, nach § 9 GenDG muss der Patient vor Einholung der Einwilligung durch die verantwortliche ärztliche Person über Wesen, Bedeutung und Tragweite der geplanten Untersuchung aufgeklärt werden. Die Form gibt das Gesetz hier deutlich vor und legt eine Dokumentationspflicht fest. Aufklären sollte die verantwortliche ärztliche Person. Das kann der Hausarzt oder ein betreuender Facharzt am Krankenhaus oder in seiner Praxis sein.

Wer bekommt den Befund ?
Im Sinne des Gesetzes (§ 11GenDG) letztendlich nur der Patient aber immer mittelbar über die verantwortliche ärztliche Person oder den/die genetische/n Berater/in. Das die Untersuchung durchführende Labor, darf nur an den auftraggebenden Arzt berichten. Weitere Ärzte/innen dürfen nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Patienten Befunde erhalten.

Was passiert wenn der Patient die Einwilligung widerruft?
Das Labor stoppt sofort nach Vorliegen dieser Information, im Sinne des §8 GenDG, die Untersuchung. Der Patient trägt die bis dahin angefallenen Kosten.

Voraussetzungen für die Durchführung der genetischen Beratung

Ab 01.02.2012 gilt die Verpflichtung zum Angebot einer genetischen Beratung nach dem Gen-Diagnostik-Gesetz (GenDG, §7+§10). Danach ist im §7 GenDG der Arztvorbehalt einschließlich der nachweislich bestehenden Fachkompetenz geregelt. §10 GenDG bestimmt in welchem Zusammenhang eine genetische Beratung notwendig ist. Näheres dazu regelt u.a.die: „Richtlinie genetische Beratung“ der Gendiagnostikkommission am RKI, in der die Bedingungen zur Erlangung der Kompetenz (nach §7, Abs.3 GenDG, s.o.) für die fachgebundene genetische Beratung geregelt wird. Für entsprechende Kurse bzw. Prüfungen wenden Sie Sich bitte an Ihre zuständige Ärztekammer.

7. Mikrobiologische Untersuchungen

7.1 Allgemeine Hinweise

Zum Erregernachweis muss das Material gezielt vom Infektionsort entnommen werden. Eine Kontamination mit der Standortflora ist, wenn möglich, zu vermeiden. Die Entnahme der Probe sollte im Idealfall vor Beginn der antibiotischen Therapie entnommen werden. Mehrmalige Entnahmen erhöhen die diagnostische Sicherheit. Nach Entnahme ist das Material zur mikrobiologischen Kultur nativ in einem sterilen Gefäß mit Schraubverschluss oder ggf. in einem speziellen Tupfer mit Transportmedium einzusenden. Entsprechende Materialien können vom Labor zur Verfügung gestellt.

Abstrichtupfer ***mit*** Medium = Kultur

Abstrichtupfer ***ohne*** Medium = PCR

In einigen stationären Bereichen kommen sogenannte eSwab™ Tupfer der Fa. Mast für die Abnahme und den Transport von Abstrichen zum Einsatz. Dabei kann zwischen zwei unterschiedlichen Tupfersystemen gewählt werden, die sich im Durchmesser der Tupfer unterscheiden.

a) Standard Abstrichtupfer (Roter Deckel, eSwab Regulär, Bestellnummer-Nr. 80490CEA)
Standardabstrichbesteck für alle Bereiche (z.B. Nase, Rachen, Vagina, Rektum, Wunde)

- MRSA-Screening (Nase, Rachen, Wunde), auch PCR-Analytik
- MRGN-Screening (Rektum, Wunde, Rachen).
- Gefäß auch für den Gewebetransport geeignet

eSwab Standard Abstrichtupfer

b) Abstrichtupfer Mini (Orangener Deckel, eSwab Minitip, Bestellnummer 80481CE)
- Nasopharynx-Abstriche
- Harnröhrenabstriche

eSwab Abstrichtupfer Mini

Es ist parallel sowohl kulturelle wie auch molekularbiologische Diagnostik (PCR) aus der Probe möglich. Für die Einsendung von Katheterspitzen, Gewebematerialien, Herzklappen und flüssige Materialien verwenden Sie bitte weiterhin leere sterile Gefäße !

Vorgehen bei der Probenentnahme
- Öffnen der sterilen Verpackung, Entnahme des Abstrichtupfers.
- Inokulation des Tupfers mit dem Probenmaterial.
- Öffnen des mit einem Schraubdeckel verschlossenen Probencontainers.
- Einführen des Tupfers, Tupfer an der Sollbruchstelle abbrechen.
- Probencontainer verschließen.

Folgende Punkte bitte auf dem mikrobiologischen Anforderungsschein vermerken
- Name und Geburtsdatum
- gewünschte Untersuchung
- Art des entnommenen Materials
- Entnahmezeitpunkt, Datum und Uhrzeit
- klinische (Verdachts-)Diagnose
- ggf. antibiotische Behandlung
- Grunderkrankung (z.B. Tumorerkrankung, Immunsuppression)
- ggf. Reiseanamnese
- ggf. nur Screening auf spezielle Erreger (z.B. MRSA, ESBL)

Der allgemeine Untersuchungsauftrag **„Pathogene Keime (Erreger) + Resistenz“** beinhaltet die Untersuchung der Probe mittels Mikroskopie (nicht bei allen Materialien, nur geeignete Materialien) und die Anlage einer Kultur. Bei Wachstum von fakultativ pathogenen oder obligat pathogenen Keimen erfolgt eine Keimdifferenzierung und ein Antibiogramm.
Die **Kultur auf pathogene Keime aus dem Stuhl** beinhaltet die Untersuchung auf Salmonellen, Shigellen, Yersinien und Campylobacter (klassische „TPE“-Untersuchung). Weitere Untersuchungen müssen extra angefordert werden.

Ausdrücklich anzufordernde spezielle Untersuchungen sind:

- Clostridium difficile (Toxin oder Antigen Nachweis mittels EIA und/oder Kultur),
- A-Streptokokken (alleine),
- B-Streptokokken (alleine),
- Chlamydien (nur PCR), auch in Kombination mit Neisseria gonorrhoeae-Nachweis möglich
- Cholera*, Diphtherie*, Neisseria gonorrhoeae, Helicobacter*,
- Legionellen,
- Mykoplasmen und Ureaplasmen,
- Aktinomyzeten,
- Pertussis (nur PCR),
- Pilze (Hefen und Schimmelpilze), Dermatophyten,
- Pneumocystis (nur PCR),
- Protozoen (Lamblien, Amöben), Würmer und Wurmeier
- Tuberkulose bzw. Mykobakterien,
- alle viralen Erreger (nur PCR), Würmer und Wurmeier

Neben der konventionellen Mikrobiologie einsetzbare kulturelle Nachweisverfahren sind die PCR (Polymerase-Kettenreaktion) zum Nachweis erregerspezifischer DNA/RNA oder andere Antigennachweise (z.B. Legionellen im Urin) stets ausdrücklich anzufordern.

Bei den mit einem * gekennzeichneten o.g. Anforderungen bitte vorher Rücksprache mit dem Labor, da ggf. spezielle Transportmedien zur Kultur bereit gestellt werden müssen (Tel. 30955-883).

Spezielle Untersuchungswünsche auf multiresistente Erreger (MRSA, ESBL, VRE, Pseudomonaden, Acinetobacter) oder Screening-Untersuchungen auf diese Erreger sollten auch ausdrücklich auf der Anforderung vermerkt sein.

Lagerung von Untersuchungsmaterialien bis zur Abholung

	Kühlschrank	Raum-temperatur	Brutschrank
Abstriche im Transportmedium		X	
Tracheal-, Bronchialsekrete	X		
Bronchial-Lavage	X		
Sputum	X		
Beimpfte Blutkulturflaschen		X	
Liquor (nativ)		(X)	X
Liquor BK-Flasche		X	
Urin	X		
Stuhl	X		
Gewebe, sterile Materialien mit/ohne Transportmedium		X	
Blut (EDTA, Citrat) zur TB Diagnostik		X	

Legende:
X = Lagerungsbedingungen optimal
(X) = Lagerung möglich

7.2. Blutkulturen

Erforderliche Begleitinformation (bitte stets angeben)

- Entnahmeort (periphere Vene, ZVK, Port, Katheter)
- Verdachtsdiagnose, da bei Verdacht auf Endocarditis oder Brucellose, eine verlängerte Bebrütung über 3 Wochen (statt normalerweise 6 Tage) erfolgen sollte
- Telefonische Durchwahl des einsendenden Arztes
- Anzahl der Blutkulturen vermerken

Entnahmezeitpunkt

- Die Blutentnahmen sollten möglichst im frühen Fieberanstieg erfolgen, da der Nachweis von Bakterien im Blut mit steigendem Fieber kontinuierlich abnimmt.
- Die Entnahme vor Antibiotikatherapie wird dringend empfohlen.
- Bei Entnahme unter Antibiose Blutkulturflaschen mit Absorptionszusätzen verwenden.

Entnahmeort

- Periphere Vene, eine Entnahme von arteriellem Blut bringt für den Erregernachweis keine Vorteile.
- Ggf. Port, ZVK o.a.

Hautdesinfektion

- Eine sorgfältige Hautdesinfektion senkt die Rate kontaminierter Blutkulturen. Punktionsstelle (ca. 5 x 5 cm) mit einem sterilen Tupfer mit 70% Alkohol desinfizieren, Einwirkzeit ca. 1 min. Anschließend 2. Desinfektion mittels sterilem Tupfer s.o.
- Nach hygienischer Händedesinfektion Handschuhe bei Blutentnahme tragen, Punktionsstelle nicht erneut ohne anschließende Desinfektion palpieren.

Anzahl und Probenvolumen der Blutkulturen

- Primäre Bakteriämie/Sepsis/Pneumonie/Meningitis: 2 (- 3) Blutkulturpaare in rascher Folge. Es gibt keine festgelegten bestimmten Zeitintervalle bei der Blutkulturabnahme.
- Unklares Fieber/Endocarditis: 24h später evtl. erneute Abnahme im Abstand von 20 min von 2 (- 3) Blutkulturpaaren.
- Erwachsene: 8 - 10 ml Blut pro Flasche werden empfohlen.
- Neugeborene und Kleinkinder: 1 - 3 ml Blut in die pädiatrische Blutkulturflasche geben. Neugeborene und Kleinkinder haben bei einer Sepsis eine 10fach höhere Bakterienkonzentration im Blut als Erwachsene.

Beimpfung der Blutkulturflaschen

- Plastikkappe entfernen
- Gummistopfen mit 70% Alkohol desinfizieren.
- Zuerst aerobe Flasche beimpfen, um Eintritt von Luft aus der Spritze in die anaerobe Flasche zu vermeiden, dann anaerobe Flasche beimpfen.

Lagerung und Transport der Blutkulturflaschen

- Die Lagerung der von uns zur Verfügung gestellten Blutkulturflaschen erfolgt vor der Blutentnahme bei Raumtemperatur.
- Nach der Blutentnahme müssen die Flaschen ebenfalls bei Raumtemperatur bis zur Abholung gelagert werden.

Flasche links: Aerobe Blutkulturflasche
Flasche rechts: Anaerobe Blutkulturflasche

7.3. Katheterspitzen

Vorgehensweise
Insertionsstelle desinfizieren, Katheter ziehen, Spitze (ca. 4-6 cm) abschneiden und in ein steriles Röhrchen geben.

Katheterspitze in Transportgefäß

7.4 Liquor-Proben

Vorgehensweise

- Liquorentnahme unter streng aseptischen Bedingungen. Arzt und Assistenzpersonal sollten zur Vermeidung einer Tröpfcheninfektion eine OP-Schutzmaske tragen. Punktionsstelle sorgfältig desinfizieren, Procedere siehe bei Blutkulturen.
- 2-3 ml in ein steriles Transportgefäß geben zur Kulturanlage und Mikroskopie.
- Zur TBC-Diagnosik werden 3-5 ml benötigt (Kultur) und 1 ml zur PCR.
- Wenn möglich 2 ml Nativ-Liquor zusätzlich schicken um einen Antigen-Schnelltest durchführen zu können und eine Gramfärbung zu machen.
- Ggf. Liquor in eine Blutkultur Flasche geben (1-3 ml), falls kein zügiger Transport ins Labor erfolgen kann. Aus der BK-Flasche kann kein mikroskopisches Präparat erfolgen (zu starke Verdünnung).

Der **Antigen-Schnelltest** kann nur bei ausreichender Materialmenge durchgeführt werden und erfasst folgende Erreger:

- Meningokokken
- ***Haemophilus influenzae*** Tyb B
- Pneumokokken
- Hämolysierende Streptokokken der Gruppe B
- ***E. coli*** Typ K1

Bis zur Abholung der Proben Liquor nativ im Brutschrank aufbewahren. Falls kein Brutschrank vorhanden ist, können die Proben notfalls auch bei Raumtemperatur belassen werden, nie in den Kühlschrank stellen.

Hinweis: Falls ein septisches Krankheitsbild vorliegt ist es empfehlenswert, zusätzlich Blutkulturen zu entnehmen.

Bei **Cito-Proben** bitte telefonische Ankündigung der Probe in der Mikrobiologie (Tel. 30955-883).

7.5. Sputum, Tracheal- und Bronchialsekrete

Bei der Gewinnung des BAL-Materials kommt es häufig zur Kontamination mit der Mund- und Rachenflora. Eine gezielt bronchoskopisch oder mit geschützter Bürste entnommene Probe von tiefem Atemwegsmaterial ist deshalb gerade zum Nachweis von speziellen Erregern (Legionellen, Mykoplasmen, Chlamydien, Pneumocystis jirovecii/carinii) geeigneter. Den V.a. Aspirationspneumonie bitte vermerken, da dann zusätzliche eine anaerobe Kulturanlage erfolgt.

Die Diagnose "Mukoviszidose" ebenfalls vermerken, da hier nach den gängigen Empfehlungen eine erweiterte Kulturanlage (u.a. auf Burkholderia) und eine längere Inkubation erforderlich ist.

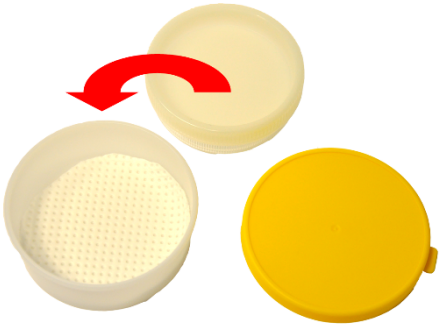
Sputum

- Möglichst Morgensputum verwenden.
- Möglichst nur eitriges Sputum einsenden.
- Vor der Expektoration Zähne putzen und Mund mit frischem Leitungswasser spülen (bei Anforderung auf TBC abgekochtes Wasser oder Tee nehmen).
- Das Material sollte von unten abgehustet werden. Keinen Speichel einsenden.
- Gelingt es nicht, eine entsprechende Probe zu entnehmen, können eine Inhalation von 15% NaCl oder Mucolytika eingesetzt weden.
- Spezielle Probengefäße oder sterile Röhrchen verwenden.
- Probe bei 4 - 8°C lagern. 24-Stunden-Sammelsputum ist kein geeignetes Material.

Richtige Benutzung des Sputum-Behälters

Schritt 1: Sputum nativ in den kleinen Becher geben und den kleinen Deckel zuschrauben:

Schritt 2. Den kleinen Behälter auf das Vlies in den großen Behälter stellen:



Schritt 3. Den großen Behälter mit dem gelben Deckel verschließen:

Schritt 4. Transportfertiges Sputum-Gefäß:

Tracheal-/Bronchialsekret

- Abgesaugtes Material im sterilen Gefäß einschicken.
- Bis zum Transport bei 4 - 8°C lagern.

Bronchoskopische Materialgewinnung

- Sekret über Bronchoskop aspirieren
- Bronchoalveoläre Lavage (BAL), 5-10 ml Flüssigkeit, im sterilen Gefäß einschicken. Bei Verdacht auf eine Legionelleninfektion mit Ringer-Laktat lavagieren, da NaCl bakterizid auf diese Errreger wirkt.
- Bis zum Transport bei 4 - 8°C lagern.

Wichtig: Bei **Verdacht auf eine Legionellen-Infektion** immer auch **Urin** zum Antigentest einsenden, da die Kultur ca. 5-10 Tage Kulturzeit benötigt.

Bei V.a. eine **Nocardiose, Actinomykose, Mykobakteriose** oder eine **Pilzinfektion** die Untersuchung bitte geziehlt anfordern.

Bei Vorliegen einer Pneumonie sollten laut Empfehlung der Fachgesellschaften immer auch Blutkulturen (2-3 Paar) abgenommen werden.

7.6. Rachenabstriche, Nasenabstriche, Ohrabstriche

Rachenabstrich
Für eine Bakterienkultur Tupfer mit Transportmedium verwenden, ausreichend Material gewinnen und die Proben bei Raumtemperatur lagern.

Sonderfälle
Den **Verdacht auf Angina Plaut-Vincent** auf dem Anforderungschein vermerken und wenn möglich mit einem frischen Tupfer einen Objektträger beimpfen und luftgetrocknet mitschicken.
Bei **Verdacht auf Diphtherie** bitte vorher im Labor anrufen und das Sekret unter den aktiv angehobenen Pseudomembranen entnehmen (Tel. 30955-883).
Für das **MRSA-Screening** sind Nasen- oder Rachenabstriche ausreichend.

7.7 Eiter, Wundabstriche, Gewebe/Biopsate

Wundinfektionen
Bei Wundinfektionen auf dem Anforderungsschein zusätzlich Folgendes vermerken:

- Art der Wunde, bzw. Art der Materialgewinnung
- Abszess
- Bisswunde, Tierbiss
- Verbrennung
- Diabetischer Fuß
- Decubitus
- Intraoperativ
- Postoperativ
- Prothesen-Infektion

Eiter und Flüssigkeiten aus primär sterilen Körperhöhlen (Gelenke, Pleura, Pericard, Peritoneum)

- Streng aseptische Punktion.
- Punktat nativ in steriles Gefäß ohne Zusatz mit Schraubdeckel füllen.
- Alternativ: Blutkulturen beimpfen (aerob und anaerob), genaues Prozedere s.o.
- Bis zum Transport bei Raumtemperatur lagern.

CAPD („Continuous Ambulatory Peritoneal Dialysis“) Flüssigkeit

Blutkulturen mit je 10 ml Flüssigkeit beimpfen. Erst bei einer Leukozytenzahl von mehr als 100 pro ml CAPD-Flüssigkeit ist eine Bakterienkultur erfolgversprechend.

Material aus geschlossenen Eiterprozessen

- Die Erreger befinden sich häufig in den Randbereichen des Abszesses.
- Material/Sekret ggf. vor Eröffnung mit einer Spritze entnehmen und in ein steriles Transportgefäß oder Blutkulturflasche geben. Abstriche sind häufig weniger sensitiv und daher ungeeignet.

Offene Wunden

Oberflächliches nekrotisches Material abtragen. Aus dem Grund und aus den Randbezirken der Wunde Material mit einem Tupfer entnehmen und mit Transportmedium einschicken. Bei trockenen Wunden Tupfer mit steriler NaCl-Lösung anfeuchten.

Fistel

Oberflächlich austretendes Sekret entfernen, Material aus der Tiefe des Fistelganges mit stumpfer Kanüle aspirieren oder mit einer Kürette herausschaben. In sterilem Gefäß einsenden.

Intraoperativ entnommenes Material

- Gewebe in sterilem Gefäß mit 1-2 ml steriler 0,9% NaCl-Lösung einschicken.
- Eiter/Flüssigkeiten nativ einsenden, ggf. in Blutkulturflaschen geben.
- Falls ein Tupfer verwendet wird, soviel Material wie möglich entnehmen. Tupfer niemals in ein Abstrichröhrchen “stopfen”, steriles Gefäß benutzen.
- Spezialtransportmedien für Herzklappen ggf. im Labor anfordern.

Transportgefäße für Gewebeproben (außer für Helicobacter-Nachweis)

Linkes Transportgefäß: Standardgefäß für Gewebeproben
Rechtes Transportgefäß: Transportgefäß in steriler Verpackung für die intraoperative Gewinnung von Gewebeproben.

Magenbiopsate zur Untersuchung auf Helicobacter pylori

Bitte verwenden Sie für diese Untersuchung ausschließlich PORT-PYL Röhrchen, da der Erreger andernfall sehr schnell absterben würde.

PORT-PYL Röhrchen

Allgemeine Hinweise zu Lagerung und Transport

Eine Lagerung der o.g. Materialien (außer Blutkulturflaschen) ist laut Fachgesellschaften bei 4-8°C (MIQ) oder Raumtemperatur (ASM) möglich. Wir empfehlen eine Lagerung bei Raumtemperatur.

7.8 Genitalabstriche

Für die allgemeine Bakteriologie inklusive Pilze werden die normalen Abstrichtupfer (dick oder dünn) mit Medium benutzt. Eine Kontamination mit der Normalflora ist bei Einsendung von entzündlichen Sekreten so gering wie möglich zu halten. Für PCR Untersuchung sollte ein zusätzlicher trockener Tupfer eingeschickt werden.

Urethralsekret

Am besten morgens vor der ersten Miktion gewinnen. Nach Reinigung der Harnröhrenöffnung mit Wasser und Seife wird die Harnröhre beim Mann von hinten nach vorn ausgestrichen und das austretende Sekret mit einem Abstrichtupfer aufgenommen. Ist so kein Sekret zu gewinnen, wird der Tupfer vorsichtig ca. 2 cm in die Urethra vorgeschoben und langsam gedreht.

Prostatasekret

Nach Reinigung der Harnröhrenöffnung wird die Prostata vom Rektum aus massiert und das ausfließende Exprimat im sterilen Gefäß aufgefangen. Bei kleineren Mengen mit einem Abstrichtupfer mit Transpotrmedium auffangen.

Zervix-/Vaginalsekret

Nach Spekulum-Einstellung Material gezielt mit einem Abstrichtupfer entnehmen (keine Gleitmittel mit antibakteriellen Zusätzen verwenden !).

Sonderfälle

Neisseria gonorrhoeae

Zusätzlich wenn möglich 1-2 Objektträgerausstriche luftgetrocknet, unfixiert und ungefärbt.

Treponema pallidum

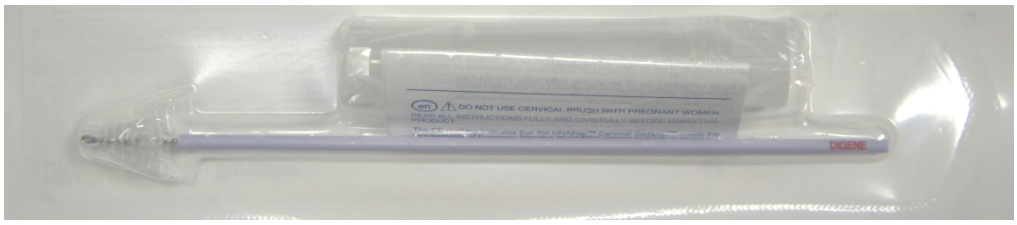
Keine Kultur, Untersuchungsmethode der Wahl: Serologie – Anforderung : „Ausschluss Lues“ oder „TPHA“.

Chlamydien

PCR aus Abstrichen (ohne Medium, steriles Röhrchen). Die Diagnostik ist auch aus Morgenurin (10 ml) oder Ejakulat möglich.

Humanes Papilloma Virus (HPV)

Molekulargenetisches Untersuchungsverfahren aus Abstrichen zur Differenzierung der hochpathogenen Virus-Stämme von niedrig-pathogenen Stämmen. Bitte das dafür vorgesehene spezielle Abstrichbesteck (***Hybrid Capture 2 CT/GC DNA Test*** der Firma Digene) verwenden.



Digene-Bürstchen zum Nachweis von HPV im Cervixabstrich

Digene-Abstrichtupfer zum Nachweis von HPV im Cervixabstrich.

Für die Probengewinnung bei Männern gibt es bisher kein offiziell zugelassenes und validiertes Entnahmebesteck, weshalb die Befundberichterstattung bei Proben von Männern nur unter Vorbehalt erfolgt. Mangels anderer Möglichkeiten muss für die Untersuchung von Männern der Digene-Abstrichtupfer verwendet werden.

Trichomonaden

Zusätzlich wenn möglich 1-2 Objektträgerausstriche luftgetrocknet, unfixiert und ungefärbt

7.9 Urinproben

Mittelstrahlurin

Um eine möglichst hohe Konzentration des Erregers zu erreichen sollte die Urinentnahme 3-5 Stunden nach der letzten Miktion erfolgen. Deshalb eignet sich der erste Morgenurin besonders gut.

Beim Mann: Hände und Vorhaut mit Seife waschen. Vorhaut zurückziehen, Eichel mit milder Seifenlösung waschen, mit frischem Wasser spülen, mit sauberem Tupfer trocknen. Das 1. Urindrittel ablaufen lassen, dann 10 - 20 ml in sterilem Gefäß auffangen.
Bei der Frau: Eventuell Hilfsperson erforderlich. Äußeres Genitale und den Damm gründlich mit Seife waschen, mit Wasser abspülen. Nach Spreizen der Labien Urethralmündung und Umgebung mit 3 feuchten sterilen Tupfern reinigen, mit einem vierten sterilen Tupfer trocknen. Weiteres Vorgehen wie beim Mann.

Katheterurin

Urin direkt aus dem (zuvor desinfizierten) Katheterzugang, nicht aus dem Auffangbeutel entnehmen.

Punktionsurin

Blase muß gefüllt sein. Hautoberfläche der suprapubischen Punktionsstelle desinfizieren. 10-20 ml Urin entnehmen und in ein steriles Gefäß füllen. Blasenpunktionsurin besitzt den größten Ausssagewert. Unbedingt auf dem Anforderungsschein vermerken, da jede Keimzahl hier als diagnostisch signifikant anzusehen ist.

Material im Urinröhrchen oder Urinbecher mit Schraubverschluss einsenden bis zum Transport bei 4-8 °C lagern. Beimpfte Eintauchmedien sind nach Vorgaben der Hersteller bis zur Abholung zu lagern.

Für bakteriologische Urinuntersuchungen können Zentrifugenröhrchen mit gelbem Schraubverschluss, Urin-Becher, sowie die in Abschnitt 1.2 und 1.3 dargestellte Sarstedt-Urinmonovette bzw. das Urin-Vakuumröhrchen verwendet werden.

Zentrifugenröhrchen mit gelbem Schraubverschluss

7.10 Stuhlproben für mikrobielle Untersuchungen

Allgemeine Vorbemerkungen

In der Regel sollten 2-3 Stuhlproben eingesandt werden, da hierdurch die Nachweisrate darmpathogener Erreger deutlich zunimmt. Es sollten 3-8 ml Stuhl (entspricht 2-3 Löffelchen oder kirschgroße Stuhlprobe) pro Probe eingeschickt werden. Bei der Anforderung "pathogene Keime" erfolgt routinemäßig die Anlage auf Salmonellen, Shigellen, Yersinien und ***Campylobacter*** (klassische „TPE“ Untersuchung). Abstriche sind in de Stuhldiagnostik in der Regel ungeeignet, weil sie einen zu kleinen Bereich erfassen.

Untersuchungen auf ***Clostridium difficile*** und andere Erreger bitte gesondert anfordern und ggf. ein weiteres Röhrchen als Ausgangsmaterial einsenden.

Das Standardgefäß für die Einsendung von Stuhlproben ist auf der nachfolgenden Abbildung dargstellt. Bitte beachten Sie, dass für die Untersuchung auf Würmer und Wurmeier ein anderes Gefäß (siehe unten) erforderlich ist.

Standardgefäß für die Einsendung von Stuhlproben

Besondere Bakterielle Erreger und deren Toxine

Clostridium difficile

Stufendiagnostik mit Toxin und Antigennachweis, ggf. Kultur. Bei alleinigem Kulturwunsch, mit oder ohne Ribotypisierung, dies bitte gezielt auf der Anforderung vermerken. Eine alleinige Ribotypisierung von Stämmen ist möglich, dazu bitte einen Abstrich mit Transportmedium direkt von der ***Clostridium difficile*** Reinkultur einsenden.

Cholera (Vibrio cholerae)

Stuhl (ggf. auch Rektalabstrich) im Transportmedium empfohlen. Vorher im Labor anrufen (spezielle Agarplatten und Peptonwasser müssen vorrätig sein, Tel. 30955-883).

Aeromonas, Plesiomonas (Vibrio spp., Pseudomonas spp.)

Nativstuhl im Stuhlröhrchen im Transportmedium, muss gesondert angefordert werden.

Listeria monocytogenes

Nativstuhl im Stuhlröhrchen im Transportmedium, muss gesondert angefordert werden.

Staphylococcus aureus, *Bacillus cereus* und deren Toxine

Bei Nahrungsmittelvergiftungen mit entsprechend kontaminierten Speisen gelingt die Anzüchtung dieser Erreger nicht aus dem Stuhl. Nahrungsmittelproben oder Erbrochenes sind zum Nachweis der Erreger und deren Toxine besser geeignet.

Virale Erreger

Rota-Virus
Der Virusnachweis erfolgt mit einem EIA/Antigennachweis aus Nativstuhl.

Adeno-Virus
Der Virusnachweis erfolgt mit einem einem EIA/Antigennachweis aus Nativstuhl.

Noro-Virus
PCR zum Virusnachweis, am besten zusätzliche Stuhlprobe einsenden (anderer Laborbereich)

Parasiten

Würmer/Wurmeier
Nativstuhl, da ein Anreicherungsverfahren durchgeführt wird, oder Stuhl in mit SAF-Medium vorgefüllten Röhrchen einsenden. Dieses Medium wirkt konservierend und ist daher für die kulturelle Anzucht von Bakterien ungeeignet.

Stuhlröhrchen mit SAF-Lösung zum Nachweis von Wurmeiern.

Lamblien/Amöben/Cryptosporidien/Microsporidien
Nativstuhl. Jeweils Durchführung eines EIAs und/oder Mikroskopie. Mehrere Einsendungen können bei negativem Ergbnis insbesondere bei Rückkehr aus Endemiegebieten oder Ländern mit niedrigem Hygienestandard erforderlich sein.

Pilze

Nativstuhl

Stuhl auf Ausnutzung

Hierfür sind die wesentlich sensitiveren Verfahren wie Calprotectin und Pankreatische Elastase anzuwenden.

Versand von Stuhlproben

Wenn eine Stuhluntersuchung ansteht, sollten Sie bei der Entnahme folgende Punkte beachten: Bitte entnehmen Sie mit dem Löffelchen, welches sich in dem Röhrchen befindet, eine ca. kirschkerngroße Probe aus dem Flachspüler-WC. Falls Sie ein Tiefspüler-WC haben, legen Sie vorher eine halbe Seite Zeitungspapier im WC aus. Sie sollten mit dem Löffelchen an drei verschiedenen Stellen der Stuhlprobe entnehmen. Es ist völlig ausreichend, wenn die Rundung des Löffelchens ausgefüllt ist.
Dann sollten Sie das Stuhlröhrchen fest verschließen, d. h. wenn Sie ein Röhrchen mit Drehverschluß haben, bitte fest zudrehen. Falls Sie ein Röhrchen mit Stopfenverschluß haben, bitte den Stopfen fest aufdrücken.
Die Verschmutzung der Außenflächen ist unbedingt zu vermeiden. Das Stuhlröhrchen wird jetzt mit einem Aufkleber versehen, beschriftet mit Vorname, Zuname und Geburtsdatum.
Dann kommt das beschriftete Röhrchen in ein Umverpackungsröhrchen (siehe Abbildung). Dieses bitte fest zudrehen. Zum Schluss stecken Sie das gefüllte Umverpackungsröhrchen zusammen mit dem Anforderungsschein, der mit allen relevanten Daten des Patienten und den Untersuchungswunsch versehen ist, in eine Plastiktüte. Die Plastiktüte hat eine Unterteilung. Die vordere Tasche ist für den Anforderungsschein, die Haupttasche für das Umverpackungsröhrchen vorgesehen. Diese Plastiktüte kommt dann in unseren Versandumschlag, der schon mit der Laboradresse versehen ist. Diese Versandtaschen bitte unserem Kurierdienst übergeben.
Ein Patienteninformationsblatt kann in unserem Labor per Fax unter der Nummer (040) 309 55-130 angefordert werden.

Umverpackungsröhrchen für Stuhlproben

7.11 Tuberkulose / Mykobakteriose

Allgemeine Vorgehensweise

Es sollten 3 Proben von 3 unterschiedlichen Tagen eingeschickt werden, da die Keimzahl im Untersuchungsmaterial stark variieren kann. Neben der Kultur wird in unserem Labor auch die PCR auf typische und atypische Mykobakterien (1-2 x pro Woche) und der Quantiferon-Test (Spezialröhrchen für die Blutentnahme !) zum Screening durchgeführt.

Sputum, Trachealsekret, Bronchialsekret

Mindestens 2 ml nativ für die TBC-Diagnostik einschicken. Zur besseren Aussagefähigkeit und Diagnosesicherung 3 x Morgensputum einsenden. Den Mund vorher mit abgekochtem Wasser spülen. Kein frisches Leitungswasser nehmen, da viele Wasserproben mit atypischen Mykobakterien kontaminiert sind. Soviel Sekret wie möglich gewinnen und nativ einschicken.

Gewebe

Nativ in sterilem Gefäß einschicken, mit etwas steriler 0,9%iger NaCl-Lösung (1 ml) befeuchten.

Punktate (Pleura, Pericard, Liquor, Gelenke)

Unbedingt nativ in einem sterilen Röhrchen einschicken, nicht in Blutkulturflaschen geben, daraus ist keine Tb-Diagnostik möglich.

Urin

3 x Morgenurin 30 - 50 ml einschicken, erste Portion, kein Mittelstrahlurin !

Magensaft

Magensaft ist nur nötig, wenn kein Sputum gewonnen werden kann. Dazu im Labor Spezialröhrchen anfordern, damit die Magensäure abgepuffert wird.

Sonderfälle

Bei HIV-Patienten (Verdacht auf Infektion mit M. avium oder M. tuberculosis) 5-10 ml EDTA-Blut oder Citrat-Blut abnehmen, nicht in eine Blutkulturflasche einspritzen. Unbedingt im Fieberanstieg/Fieberschub abnehmen. Dies ist selten auch bei Patienten mit generalisierter Tb-Erkrankung eine Option. Blut bei Raumtemperatur oder im Brutschrank lagern.

Aus allen Materialien kann neben der kulturellen Anlage auch eine PCR erfolgen: Durchführung 1-2 x Woche, bitte zusätzlich anfordern, falls gewünscht. Bei Cito-Anfragen bitte telefonische Rücksprache. Alle Tb-Materialien (außer Blut) bei 4 - 8 °C bis zum Transport lagern.

Quantiferon-Test

Der Quantiferon-Test ist eine Screeninguntersuchung und nicht Methode der ersten Wahl zum Nachweis einer offenen Tuberkulose. Spezialröhrchen im Labor anforden. Mit den Spezialröhrchen zur Blutentnahme schicken wir Ihnen eine genaue Arbeitsanleitung und Versandempfehlung mit. Genaue Angaben zur Entnahme und Probenlagerung auf den Röhrchen beachten, da es sonst zu falschen oder nicht beurteilbaren Ergebnissen kommen kann. Mischen Sie den Inhalt, indem Sie die Röhrchen mehrfach umkehren.

Spezialröhrchen für den Quantiferon-Test

Anstelle der Spezialröhrchen ist die Einsendung einer Lithium-Heparinblut-Monovette (7,5 ml) pro Patient möglich; diese muss mit mind. 5 ml Blut befüllt werden. Andere Antikoagulanzien als Lithium-Heparin sind nicht möglich. Nach der Blutentnahme die Monovette einige Male schwenken und bei Raumtemperatur (22°C +/- 5°C) lagern. NICHT kühl stellen ! Bitte geben Sie auch die Uhrzeit der Entnahme an.

Alternativ: Lithium-Heparin-Monovette für den Quantiferon-Test

Da es sich um eine zeitkritische Untersuchung handelt, müssens die Spezialröhrchen bzw. die Lithium-Heparinblut-Monovette am gleichen Tag im Labor eingehen. Andernfalls kann die Bearbeitung nicht erfolgen, denn aufgrund des Zellabbaus ist eine verminderte INF-γ-Messung zu erwarten, die zu falschen Testergebnissen führen würde.

7.12 Endoprothetische Mikrobiologie

Abradate, Excidate, Punktate

Zur mikrobiologischen Diagnostik in der Endoprothetik werden als Ausgangsmaterial Abradate, Excidate und Punktate verwendet. Bei kurzen Transportstrecken unter 8 Std. erfolgt der Versand in Röhrchen ohne Zusätze. Werden nur kleine Gewebeproben eingeschickt, kann das Material mit 2 Tropfen steriler 0,9% NaCl vor Austrocknung bewahrt werden, bitte darauf achten, dass das Untersuchungsmaterial nicht schwimmt. Bei Transportzeiten über 8 Std. bitte sog. Port-A-Cul Röhrchen verwenden. Diese enthalten abgepuffertes Nährmedium, in dem auch die anaeroben Keime überdauern. Abstrichmaterialien aus dem Wundgebiet nur im Ausnahmefall verwenden, da der Verlust der nachweisbaren Keime über den Abstrich um den Faktor 10 bis 100 geringer ist als bei den Nativmaterialien und somit zu falsch negativen Ergebnissen führen kann.

Röhrchen mit gelbem Schraubverschluss ohne Zusätze

Port-A-Cul Röhrchen

Punktate

Punktate werden mit einem sterilen Stopfen versehen in der Spritze in unser Labor eingeschickt. Bei Transportzeiten über 8 Std. wird das Material unter sterilen Bedingungen in eine Blutkulturflasche gegeben (max. 5 bis 8 ml / Flasche). Dabei ist eine Mikroskopie und quantitative Keimmengenangabe nicht mehr möglich.

Operationsmaterialien

Schrauben, Nagel oder Metallteile in Port-A-Cul Röhrchen oder sterilen Röhrchen ohne Zusätze einsenden.

Knochenspenden

Für die Freigabe von Knochenspenden nach AMG liegt eine entsprechende Genehmigung der Behörden der Freien und Hansestadt Hamburg vor. Dieses Untersuchungsmaterial kann jedoch nur nach vorheriger Rücksprache und Abschluss eines entsprechenden Vertrages nach AMG von uns untersucht werden. Hierzu bitte (040) 30955-600 oder den Außendienst des Labors kontaktieren.

8. Weiterführende Literatur

Bartels M, von Depka M. Das Gerinnungskompendium. Thieme, Stuttgart 2003.

Bruhn HD et al. (Hrsg.). Hämostaseologie für die Praxis, 2. Aufl., Schattauer, Stuttgart 2010

MiQ, Mikrobiologisch-infektiologische Qualitätsstandarts, im Auftrag der deutschen Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie (DGHM), Urban & Fischer Verlag, in der aktuellen Version

Neumeister B et al. (Hrsg.). Mikrobiologische Diagnostik, 2. Auflage, Thieme Verlag, 2009

Petereit H-F et al. (Hrsg.). Leitlinien der Liquordiagnostik und Methodenkatalog der Deutschen Gesellschaft für Liquordiagnostik und Klinische Neurochemie. Springer, Heidelberg 2007.

Thomas L (Hrsg.). Labor und Diagnose. TH-Books, Frankf./M., 7. Aufl. 2008

Versalovic J et al. (Hrsg.). Manual of Clinical Microbiology, 10th Edition, American Society for Microbiology (ASM), 2011

Dr. med. Claus Fenner
Dr. med. Thomas Fenner
Dr. med. Ernst Krasemann
Dr. med. Ines Fenner
Prof. Dr. med. Holger Andreas Elsner
Prof. Dr. med. Jörg Steinmann
Dr. med. Carmen Lensing
PD Br. med. Moritz Hentschke
Dr. med. Ellen Jessen
Dr. med. Christiane Kling
Birgit Finke
Dr. med. Daniel Lehnhoff
Dr. med. Caroline Fenner

In Kooperation mit:

Dr. med. Hans-Joachim Günzl
Dermatologie, Pathologie

Dr rer. nat. Eckart Schnakenberg
Pharmako- und Toxikogenetik

FENNER
Labor Dr. Fenner & Kollegen

Bergstraße 14 | 20095 Hamburg | +49 (40) 30955-0
fennerlabor@fennerlabor.de | www.fennerlabor.de