

# Leistungsverzeichnis

**Titel:**

Leistungsverzeichnis (Primärprobenhandbuch) der angebotenen Laboruntersuchungen

**Zielsetzung:**

Orientierung der Einsender über das Untersuchungsspektrum, die Präanalytik und die Analysenbedingungen

**Verantwortlich:**

Ärztliche Laborleitung

**Änderungshinweis:**

- Präanalytik genauer beschrieben
- Analysenspektrum genauer dargestellt

**Anhang:**

- Thrombozyten in der Analyse - manchmal ein Problem (Sysmex) (elektr.)
- Merkblatt Präanalytik (elektr.)
- Studienanmeldung (pdf) (elektr.)
- Tabelle LVZ (elektr.)

**Datum und Unterschriften:**

**Erstellungsdatum:** 24.09.2009

**Gültig ab:** 15.10.2009

**Ersetzt LV vom:** 20.06.2009

**Gültig bis:** bis auf Änderung

**Verteiler:**

- Laborbereich (Routine)

Elektronisch unterzeichnet  
Bianca Freitag

Geschrieben: 24.09.2009 (08:45)

.....  
Bianca Freitag  
MTA

Elektronisch unterzeichnet  
Sigrid Schmohl

Überprüft: 24.09.2009 (10:32)

.....  
Sigrid Schmohl  
Leitende MTA

Elektronisch unterzeichnet  
Dietrich Peest

Genehmigt: 25.09.2009 (14:10)

.....  
D. Peest  
Leitender Laborarzt

Ansichtsexemplar

## Inhaltsangabe

1. Vorwort
2. Materialentnahme für Hämatologie- und Hämostaseologie Labor
3. Materialentnahme für Zytologische- und FACS-Untersuchungen
4. Präanalytische Voraussetzungen
5. Beauftragung von Analysen
6. Sachgerechter Transport der Proben
7. Aufstellung der aktuell angebotenen Analysen mit Notleistungskatalog
  - 7.1 Analysen der Zellhämatologie (kleines und großes Blutbild)
  - 7.2 Analysen der Hämostaseologie (alphabetische Reihenfolge)
  - 7.3 Analysen der speziellen Hämostaseologie (alphabetische Reihenfolge)
  - 7.4 Analysen der speziellen Zellhämatologie (alphabetische Reihenfolge)
  - 7.5 Notleistungskatalog
8. Anhang
9. Änderungshinweise

### 1. Vorwort

Dieses Verzeichnis soll den Einsendern von Laborproben zur Durchführung von Analysen im Klinisch-hämatologischen Labor Hilfestellung zur sachgerechten Präanalytik der Laborproben geben. Bei der Entnahme und dem Transport von peripherem Blut und / oder Knochenmark ist bedingt durch die Empfindlichkeit der Messverfahren eine optimale Qualität des Untersuchungsgutes erforderlich. Die richtige Entnahmetechnik, das Einhalten festgelegter Transportbedingungen und den Analysen entsprechend eingehaltene Zeitfenster sind ein essenzieller Anteil zur Sicherung der Ergebnisqualität der Untersuchungen.

Dieses Leistungsverzeichnis ist ein Teil des Qualitätsmanagementsystems und gilt zusammen mit dem Qualitätsmanagementhandbuch (QMH). Registrierungen von Patienten- und Probenstammdaten, Laboreingangsdaten, Bearbeitungsdaten und aller an der Probenbearbeitung beteiligter Personen sind im QMH und den zum Qualitätsmanagement gehörenden Standardarbeitsanweisungen beschrieben.

Dieses Verzeichnis soll den Einsendern eine Entscheidungshilfe und ein Leitfaden sein, wie mit dem Untersuchungsmaterial von der Entnahme, über eindeutige Kennzeichnung, bis zum optimalen Transport verfahren wird. Es erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit und wird periodisch dem jeweiligen Kenntnisstand angepasst.

Merblätter über eine sachgerechte Blutentnahme und Anforderungen an das Untersuchungsmaterial, insbesondere für die Analytik der plasmatischen Gerinnung und der Thrombozytenfunktionsdiagnostik stehen über die Webseite der Klinik für Hämatologie, Hämostaseologie, Onkologie und Stammzelltransplantation zur Verfügung.

Ansichtsexemplar

Leistungsverzeichnis (Primärprobenhandbuch) der angebotenen Laboruntersuchungen

## 2. Materialentnahme für Hämatologie- und Hämostaseologie Labor

### Gewinnung von Untersuchungsmaterial:

Bei Abnahmen mehrerer Probenarten nach einander aus einer Kanüle sollte die Reihenfolge

Serum - Citratblut - Heparin- oder EDTA-Blut eingehalten werden. **Damit wird die Verschleppung von Heparin und/oder EDTA vermieden.**

Die Punktion erfolgt aus einer Vene in der Ellenbogenbeuge, falls dort nicht möglich am Unterarm oder am Handrücken. Bei Neugeborenen wird häufig aus der Vene des Kopfes oder der Hand, sowie Kapillarblut aus der Ferse entnommen.

Die Stauung am Oberarm sollte nicht länger als eine Minute dauern, der Puls soll fühlbar bleiben.

Eingestochen wird mit dem Schliff nach oben. Sobald das Blut fließt, wird die Stauung gelöst und das Blut mit geringem Unterdruck, Vermeidung von Schaumbildung und Hämolyse, bis zur Markierung des Röhrchens aufgezogen.

Sofort nach der Entnahme ist durch mehrfaches Kippen (**nicht Schütteln!**) der Monovette die Durchmischung von Blut und Antikoagulanzen sicher zu stellen. **Durch Schütteln kann eine Aktivierung von Gerinnungsfaktoren einsetzen, die das Ergebnis verfälschen.**

Die exakte Einhaltung von Antikoagulanzen und Blut im Verhältnis 1:10 (9 Volumenanteile Blut und 1 Volumenanteil Antikoagulanzen) ist insbesondere bei hämostaseologischen Laboruntersuchungen essenziell. **Unterfüllte Proben, die den Toleranzwert von 15% unterschreiten, werden von der Untersuchung ausgeschlossen. Dieses wird durch einen Probenkommentar kenntlich gemacht. Eine nachträgliche Kompensation durch einen Verdünnungsfaktor ist nicht möglich, da nicht nur die stärkere Verdünnung, sondern auch weil die in den Tests zugesetzte, definierte Calciumchlorid-Menge das überschüssige Citrat nicht mehr ausgleichen kann.**

## 3. Materialentnahme für Zytologische- und FACS-Untersuchungen

Angaben analog Kapitel 2 für die Materialabnahme von EDTA-Blut für zytologische- und FACS-Untersuchungen (Materialentnahme für Hämatologie- und Hämostaseologie Labor)

## 4. Präanalytische Voraussetzungen

### Präanalytik in der hämostaseologischen Praxis

Jede gerinnungsphysiologische Diagnostik steht und fällt mit der Qualität der gewonnenen Blutprobe. Die Präanalytik umfasst alle Vorgänge, die vor der Laboranalyse ablaufen.

Grundvoraussetzung für aussagefähige Laborwerte ist, den Zustand der zu untersuchenden Messgröße

Ansichtsexemplar

Leistungsverzeichnis (Primärprobenhandbuch) der angebotenen Laboruntersuchungen

unverändert in den analytischen Prozess zu transferieren. Die Gerinnungsdiagnostik stellt besonders hohe Anforderungen an die Qualität der präanalytischen Phase, da die Komponenten des Gerinnungssystems häufig labil sind und vielfältige Interaktionen plasmatischer und zellulärer Komponenten zur Inaktivierung oder zur Voraktivierung führen können.

In der präanalytischen Phase wird zwischen Einflussgrößen und Störfaktoren unterschieden. Einflussgrößen bedingen in vivo-Veränderungen, Störfaktoren bedingen in vitro-Veränderungen.

Einflussgrößen verändern eine Messgröße unabhängig von der Analysenmethode. Somit verursachen sie eine in-vivo-Veränderungen des zu bestimmenden Analyten. Hierbei werden ferner veränderliche und unveränderlichen Einflussgrößen unterschieden.

*Veränderlich:* z.B. Ernährung, Körpergewicht, Trainingszustand und Körperlagen

*Unveränderlich:* z.B. Geschlecht, ethnische und genetische Faktoren, tageszeitlicher Biorhythmus

Störfaktoren können sich hingegen sowohl abhängig als auch unabhängig von der Analysenmethode bemerkbar machen. Sie führen in vitro nach Abnahme der Probe zu einem Messergebnis, welches nicht der Wertes in vivo entspricht. Auch hier werden körpereigene von körperfremden Störfaktoren unterschieden.

*Körpereigen:* z.B. Hyperlipoproteinämie

*Körperfremd:* z.B. Körperlage bei der Abnahme, Tageszeit

Die Summe mehrerer Effekte erhöht die Abweichung vom wahren Wert.

**Präanalytische Fehlerursachen:**

- Ein Stau der Vene von mehr als 3 Minuten verursacht eine Aktivierung der Gerinnungs- und Fibrinolysefaktoren: Es kommt zu einem Anstieg der *aPTT*, der *Thrombinzeit*, des *Antithrombins* und *Fibrinogens*, sowie von *Faktor VIII* (um 18%)
- Eine Gewebeerletzung durch mehrmaliges Einstechen ist zu vermeiden, da *tissue factor* freigesetzt wird. Dies führt zur Gerinnungsaktivierung und u.a. zu erhöhten *D-Dimeren*.
- Eine zu rasche Aspiration des Blutes kann aufgrund der auftretenden Scherkräfte zu einer Aktivierung der *Thrombozyten* führen.
- Die Probe enthält Heparin ohne Wissen des Labors. Einige Suchtests werden dadurch sinnlos oder nicht interpretierbar.
- Die Probe wurde unzureichend oder zu spät mit Citratlösung (Antikoagulant) gemischt. Das Plasma gerinnt.
- Das Verhältnis des Antikoagulant zur Blutmenge entspricht nicht exakt dem Verhältnis 1:10. Daraus ergeben sich Verfälschungen der Messwerte.
- Ab einem Hämatokrit von 60% an aufwärts muss trotz möglicher Korrekturfaktoren mit einer Verfälschung der Ergebnisse gerechnet werden.
- Bei einer Blutentnahme mit einer Einmalspritze verbleibt im Konus eine kleine Menge Blut, die nicht mit der vorgelegten Citratlösung gemischt wird. Stößt man nun den Spritzeninhalt nicht zügig aus, so bildet sich im Konus Serum, das mit der Hauptmenge der mit Citrat versetzten Probe durchmischt wird. Vor allem bei hochempfindlichen Tests treten dadurch Fehler auf.

Ansichtsexemplar

Leistungsverzeichnis (Primärprobenhandbuch) der angebotenen Laboruntersuchungen

- Blutentnahmen aus Venenkathetern sind oft problematisch, da die häufig mit heparinhaltigen Lösungen gespült werden. Es ist daher mit einer Heparinkontamination der Probe zu rechnen. Das vorherige Abziehen größerer Mengen Blutmenge kann diesen Effekt nicht ausgleichen.
- Blutabnahmen aus Braunülen sind generell zu vermeiden, da es immer wieder zu unerklärlichen Befundkonstellationen kommt.

**Allgemeine und organisatorische Maßnahmen.**

Wenn bekannt ist, dass für einen Patienten größere Untersuchungsreihen erforderlich sind z.B. Thrombophilie- oder Hämophilieprogramme, sollte dem Labor eine ausreichende Probenmenge, d.h. zwei oder drei Probenröhrchen zur Verfügung gestellt werden.

Bei Untersuchungen, die nicht unmittelbar geleistet werden können, behält sich das Labor vor das Untersuchungsmaterial zunächst sachgerecht zu konservieren und dann zu analysieren. Der Einsender erhält im Befund einen Hinweis auf noch folgende Ergebnisse.

**5. Beauftragung von Analysen**

Der Abnahmezeitpunkt der Probe ist zu dokumentieren.

Neben den Anforderungen für die Einzeltests für das Labor sind ggf. wichtige Angaben zur Anamnese, zu Medikamenten und zur klinischen Fragestellung zu machen.

Die exakte Zuordnung von Anforderung und Probe ist zu gewährleisten.

Die Barcode-Etiketten des Patienten-ID-Systems sind nach Vorschrift längs und gerade aufzukleben.

**Untersuchungsaufträge für Studien**

Studien werden beim Direktor der Klinik, Herrn Professor Dr. med A. Ganser, angemeldet. Ein Formblatt für diese Anmeldung mit der Beschreibung der Vorgehensweise kann über die Webseite der Klinik heruntergeladen werden.

**6. Sachgerechter Transport der Proben**

Es ist möglichst der kürzeste und die Proben schonendste Transportweg zu wählen.

Bei einigen Analysen wie z.B. bei Thrombozytenfunktionstests ist der Versand mit der Rohrpost nicht geeignet.

Bei **Lebensgefahr-Proben** ist der Transport per Bote oft der schnellere Weg, der eine sichere Ankunft im Labor garantiert.

Ansichtsexemplar

Leistungsverzeichnis (Primärprobenhandbuch) der angebotenen Laboruntersuchungen

Die Blutproben müssen unverzüglich nach der Abnahme ins Labor transportiert werden, um die teilweise kurzen Zeitfenster nicht zu überschreiten. Insbesondere wäre da der Faktor VIII zu erwähnen, der ein Zeitfenster von der Abnahme bis zur Analytik von nur 2 Stunden hat.

Vor und während des Transports müssen die Proben bei Raumtemperatur gehalten werden. Sie sollten nicht im Kühlschrank gelagert werden, da diese niedrige Temperatur schon zur Aktivierung einiger Faktoren führen kann. Gefrorene Proben sind zur Analysen völlig unbrauchbar, das die Blutzellen lysiert sind.

Proben, die falsch abgenommen wurden, werden von der Untersuchung ausgeschlossen.

Abgelehnt werden somit:

- Unterfüllte Citrat-Proben, die den Toleranzwert von 15% unterschreiten
- Proben mit erkennbaren Gerinnseln
- Gefrorene Proben

Diese Proben werden mit einen Probenkommentar versehen, damit der Einsender weiß, warum die Analytik nicht erfolgt ist.

6.1. Zeitfenster

6.1.1 Probenzeitfenster

Das Probenzeitfenster ist definiert als die Zeit zwischen Abnahme der Probe am Patienten und Beginn der Probenbearbeitung.

6.1.2 Bearbeitungszeitfenster

Das Bearbeitungszeitfenster ist definiert als die Zeit zwischen Eingang der Probe im Labor und der Befundausgabe. Abgesehen von speziellen Untersuchungen, die nicht sofort abgearbeitet werden, sondern nach Konservierung zu einem späteren Zeitpunkt bearbeitet werden, beträgt die Regelbearbeitungszeit im Routineworkflow maximal 4 Stunden.

Für eilig deklarierte Proben wird der Routineworkflow unterbrochen. So ergeben sich enger gesetzte Bearbeitungszeitfenster:

- |                 |                    |
|-----------------|--------------------|
| "Eilfall":      | Maximal 3 Stunden  |
| „Notfall“:      | Maximal 1 Stunde   |
| „Lebensgefahr“: | Maximal 30 Minuten |

**Unerwartete Extremwerte werden dem einsenden Arzt telefonisch mitgeteilt! Dieses Telefonat wird in einem internen Kommentartext in der Labor-EDV vermerkt (mit Datum, Uhrzeit, Name des Arztes).**

Ansichtsexemplar

Leistungsverzeichnis (Primärprobenhandbuch) der angebotenen Laboruntersuchungen

## 7. Aufstellung der aktuell angebotenen Analysen

### 7.1 Analysen der Zellhämatologie (Blutbild)

Analyt: **Leukozyten**

Kategorie: Parameter des Blutbildes

Akkreditierung: ja, nach DIN EN ISO 15189

Probenmaterial: EDTA-Blut

Einheit: Tsd/ $\mu$ l

Methode / Gerät

Impedanzmessung nach Lyse der Erythrozyten am Sysmex XE-2100 bzw. am Sysmex XS-800i

Referenz- und Warnbereiche

Analyt	Einheit	Alter/Geschlecht	Warnbereich -	Warnbereich -	unterer Referenz bereich	oberer Referenz bereich	Warnbereich +	Warnbereich ++
Leukozyten	Tsd/ $\mu$ l	Kinder bis 1 Tag	0,1	9,3	9,4	34,0	34,1	90,0
		Kinder bis 1 Woche	0,1	4,9	5,0	21,0	21,1	90,0
		Kinder bis 2 Wochen	0,1	4,9	5,0	20,0	20,1	90,0
		Kinder bis 1 Monat	0,1	4,9	5,0	19,5	19,6	90,0
		Kinder bis 1 Jahr	0,1	5,9	6,0	17,5	17,6	90,0
		Kinder bis 2 Jahre	0,1	5,9	6,0	17,0	17,1	90,0
		Kinder bis 4 Jahre	0,1	5,4	5,5	15,5	15,6	90,0
		Kinder bis 6 Jahre	0,1	4,9	5,0	14,5	14,6	90,0
		Kinder bis 10 Jahre	0,1	4,4	4,5	13,5	13,6	90,0
		Kinder bis 16 Jahre	0,1	4,4	4,5	13,0	13,1	90,0
		Kinder bis 21 Jahre	0,1	4,4	4,5	11,0	11,1	90,0
		Frauen	0,1	4,3	4,4	11,3	11,4	90,0
		Männer	0,1	4,3	4,4	11,3	11,4	90,0

Linearer Messbereich: 0,0 - 440  $\mu$  Tsd/ $\mu$ l

Messunsicherheit: 6,5 % (maximal zulässige Abweichung laut RiLiBÄK)

Erhöhte Werte

Infektionen, entzündliche Erkrankungen, myeloproliferative Erkrankungen

Erniedrigte Werte

Medikamenten-bedingt, Erkrankungen des Knochenmarks, z.B. Neoplasien und Leukämien, Autoimmunerkrankungen

Indikation

Infektionen, Entzündungen, Gewebnekrosen, Intoxikationen, Leukämien, myeloproliferative Erkrankungen, maligne Tumore, lymphoproliferative Erkrankungen, Knochenmarksdepression (Radiatio, Zytostatika), Fieber, Schock, Atembeschwerden, abdominale Beschwerden und Schmerzen, Bewußtseinsstörung  
Verlauf und therapeutische Beurteilung der oben genannten Symptome und Beschwerden

Ansichtsexemplar

Leistungsverzeichnis (Primärprobenhandbuch) der angebotenen Laboruntersuchungen

Unerwarteter Extremwert:

Kinder älter als 1 Monat : < 3 Tsd/ $\mu$ l

Erwachsene: Nicht definiert, da Leukozytenzahl sehr variabel. Auch extreme Leukopenie stellt per se keinen Notfall dar. Der aktuelle klinische Zustand des Patienten bestimmt das Handeln, z.B ob eine sofortige intravenöse Antibiotikagabe notwendig ist.

Störfaktoren

- Lyseresistente Erythrozyten werden u.U. bei den Leukozyten mitgezählt; erneute Messung im Retikulozytenkanal, um die optischen Erythrozyten (Fluoreszenzfarbstoff) zu erhalten
- Normoblasten werden u.U. bei den Leukozyten mitgezählt; erneute Messung im Normoblastenkanal oder Blutaussstrich mikroskopisch beurteilen
- Linearität des Messbereichs überschritten; erneute Messung mit einer geeigneten Verdünnung

Einflussgrößen

- Erhöhte Werte postprandial
- Erhöhte Werte bei Rauchern

Transport: Laborprobenrohrpost oder Hol-und Bringdienst

Probenzeitfenster: 6 Stunden nach Abnahme

Angebotene Zeit: 24 Stunden

Verweise auf SOPs: lab-MET-0050, lab-MET-0051

Literaturnachweis

Labor und Diagnose, L. Thomas, 7. Auflage, Seite 742 ff.

Analyt: **Erythrozyten**

Kategorie: Parameter des Blutbildes

Akkreditierung: ja, nach DIN EN ISO 15189

Probenmaterial: EDTA-Blut

Einheit: Mio/ $\mu$ l

Methode mit Gerät

1. Impedanzmessung am Sysmex XE-2100 bzw. am Sysmex XS-800i
2. Messung in der Flowzelle durch einen Halbleiter bei 633 nm

Ansichtsexemplar

Leistungsverzeichnis (Primärprobenhandbuch) der angebotenen Laboruntersuchungen

Referenz- und Warnbereiche

Analyt	Einheit	Alter/Geschlecht	Warnbereich -	Warnbereich -	unterer Referenz bereich	oberer Referenz bereich	Warnbereich +	Warnbereich ++
Erythrozyten	Mio/µl	Kinder bis 3 Tage	1,50	3,99	4,00	6,60	6,61	7,60
		Kinder bis 1 Woche	1,50	3,89	3,90	6,30	6,31	7,60
		Kinder bis 2 Wochen	1,50	3,59	3,60	6,20	6,21	7,60
		Kinder bis 1 Monat	1,50	2,99	3,00	5,40	5,41	7,60
		Kinder bis 2 Monate	1,50	2,69	2,70	4,90	4,91	7,60
		Kinder bis 6 Monate	1,50	3,09	3,10	4,50	4,51	7,60
		Kinder bis 2 Jahre	1,50	3,69	3,70	5,30	5,31	7,60
		Kinder bis 12 Jahre	1,50	3,89	3,90	5,30	5,21	7,60
		Kinder bis 18 Jahre, weiblich	1,50	4,09	4,10	5,10	5,11	7,60
		Kinder bis 18 Jahre, männlich	1,50	4,49	4,50	5,30	5,31	7,60
		Frauen	1,50	3,99	4,00	5,20	5,21	7,60
		Männer	1,50	4,49	4,50	5,90	5,91	7,60

Linearer Messbereich: 0,00 - 8,00 Mio/µl

Messunsicherheit: 4,0 % (maximal zulässige Abweichung laut RiLiBÄK)

Erhöhte Werte

Primäre und sekundäre Polyzythämien, Polyglobuli, Hypoxie

Erniedrigte Werte

Anämien, großer Blutverlust

Indikation

Die Erythrozytenzahl allein ist diagnostisch nicht sehr aussagekräftig. Erst in Kombination mit dem Hämatokrit kann, bezugnehmend auf die Erythrozytenmasse des Körpers, eine Unterscheidung in Erythrozytopenie, Erythrozytose oder normale Erythrozytenzahl erfolgen. Ursachen der geringe Aussagenkraft der Erythrozytenzahl zur Diagnostik einer Anämie oder Polyzythämie sind Änderungen des Plasmavolumens, die direkt von der Erythrozytenzahl widerspiegelt werden kann.

Die Erythrozytenzahl dient in der Routinediagnostik im wesentlichen der Überprüfung der Plausibilität des roten Blutbildes. Denn nach der 3-er Regel gilt beim normalen Blutbild und bei normozytärer, normochromer Anämien folgende Beziehung:

Erythrozytenzahl (Mio/µl) x 3 = Hämoglobin-Wert (g/dl) x 3 = Hämatokritwert (%)

Eine Abweichung von dieser Regel weisen auf folgendes hin:

Eisenmangelanämie, β-Thalassämie, DNS-Synthesestörung, Alkoholismus, chronische Lebererkrankung, bedingte Anämie mit makrozytären Erythrozyten, hereditäre Sphärozytose, starke Hämolyse

Unerwarteter Extremwert: Nicht definiert

Störfaktoren

- Kälteagglutinine: falsch erniedrigte Werte; erneute Messung nach Erwärmung der Probe auf 37 °C im Brutschrank
- Linearität des Messbereichs überschritten; erneute Messung mit einer geeigneten Verdünnung

Einflussgrößen

Die Körperhaltung beeinflusst die Messwerte. Unmittelbar nach längerem Stehen sind die Werte 5 - 10 % höher als nach vorherigem 15 Minuten Liegen. Nach einer Stauzeit von mehr als 2 Minuten resultiert ein Anstieg der Erythrozytenzahl um ca. 10 %. Blutentnahme unmittelbar nach körperlicher Belastung geht mit Erhöhung der Erythrozytenzahl einher.

Ansichtsexemplar

Leistungsverzeichnis (Primärprobenhandbuch) der angebotenen Laboruntersuchungen

Transport: Laborprobenrohrpost oder Hol-und Bringdienst

Probenzeitfenster: 6 Stunden nach Abnahme

Angebotene Zeit: 24 Stunden

Verweise auf SOPs: lab-MET-0050, lab-MET-0051

Literaturnachweis

Labor und Diagnose, L. Thomas, 7. Auflage, Seite 675 ff.

Analyt: **Hämoglobin**

Kategorie: Parameter des Blutbildes

Probenmaterial: EDTA-Blut

Akkreditierung: ja, nach DIN EN ISO 15189

Einheit: g/dl

Methode mit Gerät

Photometrische Messung mit der SLS-Hämoglobin-Methode (cyanidfreies Nodiu-laurylsulfat) am Sysmex XE-2100 bzw. am Sysmex XS-800i

Referenz- und Warnbereiche

Analyt	Einheit	Alter/Geschlecht	Warnbereich -	Warnbereich -	unterer Referenzbereich	oberer Referenzbereich	Warnbereich +	Warnbereich ++
Hämoglobin	g/dl	Kinder bis 3 Tage	6,0	14,4	14,5	22,5	22,6	
		Kinder bis 1 Woche	6,0	13,4	13,5	21,5	21,6	
		Kinder bis 2 Wochen	6,0	12,4	12,5	20,5	20,6	
		Kinder bis 1 Monat	6,0	9,9	10,0	18,0	18,1	20,0
		Kinder bis 2 Monate	6,0	8,9	9,0	14,0	14,1	20,0
		Kinder bis 2 Jahre	6,0	10,4	10,5	13,5	13,6	20,0
		Kinder bis 6 Jahre	6,0	11,4	11,5	13,5	13,6	20,0
		Kinder bis 12 Jahre	6,0	11,4	11,5	15,5	15,6	20,0
		Kinder bis 18 Jahre, männlich	6,0	12,9	13,0	16,0	16,1	20,0
		Frauen	6,0	11,9	12,0	16,0	16,1	20,0
		Männer	6,0	13,4	13,5	17,5	17,6	20,0
Schwanger Frauen			10,9	11,0	15,0	15,1		

Linearer Messbereich: 0,0 - 25,0 g/dl

Messunsicherheit: 4,0 % (maximal zulässige Abweichung laut RiLiBÄK)

Erhöhte Werte

Primäre und sekundäre Polyzythämien, Polyglobuli, Hypoxie

Erniedrigte Werte

Anämien, großer Blutverlust

Indikation

Diagnostik und Therapiebeurteilung von Anämien, Polyglobulien und Polyzythämien

Ansichtsexemplar

Leistungsverzeichnis (Primärprobenhandbuch) der angebotenen Laboruntersuchungen

Unerwartete Extremwerte:

Kinder:

Kinder bis 1 Woche: < 10,0 g/dl und > 23,0 g/dl  
 Kinder bis 1 Monat: < 8,0 g/dl und > 23,0 g/dl  
 Kinder ab 1 Monat: < 6,0 g/dl und > 23,0 g/dl

Erwachsene:

Hämoglobin: < 6,0 g/dl

Störfaktoren

- Linearität des Messbereichs überschritten; erneute Messung mit einer geeigneten Verdünnung

Einflussgrößen

Die Körperhaltung beeinflusst die Messwerte. Unmittelbar nach längerem Stehen sind die Werte 5 - 10 % höher als nach vorherigem 15 Minuten Liegen. Nach einer Stauzeit von mehr als 2 Minuten resultiert ein Anstieg des Hämoglobins. Blutentnahme unmittelbar nach körperlicher Belastung geht mit Erhöhung des Hämoglobins einher.

Transport: Laborprobenrohrpost oder Hof- und Bringdienst

Probenzeitfenster: 6 Stunden nach Abnahme

Angebotene Zeit: 24 Stunden

Literaturnachweis

Labor und Diagnose, L. Thomas, 7. Auflage, Seite 682 ff.

Analyt: **Hämatokrit**

Kategorie: Parameter des Blutbildes

Akkreditierung: ja, nach DIN EN ISO 15189

Probenmaterial: EDTA-Blut

Einheit: %

Methode mit Gerät

Impedanzmessung am Sysmex XE-2100 bzw. am Sysmex XS-800i, Summe der Einzelimpulse im Erythrozytenkanal

Ansichtsexemplar

Leistungsverzeichnis (Primärprobenhandbuch) der angebotenen Laboruntersuchungen

Referenz- und Warnbereiche

Analyt	Einheit	Alter/Geschlecht	Warnbereich -	Warnbereich -	unterer Referenz bereich	oberer Referenz bereich	Warnbereich +	Warnbereich ++
Hämatokrit	fl	Kinder bis 3 Tage	15,0	44,9	45,0	65,0	65,1	
		Kinder bis 1 Woche	15,0	41,9	42,0	64,0	64,1	
		Kinder bis 2 Wochen	15,0	38,9	39,0	63,0	63,1	
		Kinder bis 1 Monat	15,0	30,9	31,0	55,0	55,1	61,0
		Kinder bis 2 Monate	15,0	27,9	28,0	42,0	42,1	61,0
		Kinder bis 6 Monate	15,0	28,9	29,0	41,0	41,1	61,0
		Kinder bis 2 Jahre	15,0	32,9	33,0	39,0	39,1	61,0
		Kinder bis 6 Jahre	15,0	33,9	34,0	40,0	40,1	61,0
		Kinder bis 12 Jahre	15,0	34,9	35,0	45,0	45,1	61,0
		Kinder bis 18 Jahre, weiblich	15,0	35,9	36,0	46,0	46,1	61,0
		Kinder bis 18 Jahre, männlich	15,0	36,9	37,0	49,0	49,1	61,0
		Frauen bis 49 Jahre	15,0	35,9	36,0	46,0	46,1	61,0
		Männer bis 49 Jahre	15,0	40,9	41,0	53,0	53,1	61,0
		Frauen über 49 Jahre	15,0	35,9	36,0	45,0	45,1	61,0
Männer über 49 Jahre	15,0	41,4	41,5	50,4	50,5	61,0		

Linearer Messbereich: 0,0 - 75,0 %

Messunsicherheit: 5,0 % (maximal zulässige Abweichung laut RiLiBÄK)

Erhöhte Werte

Primäre und sekundäre Polyzythämien, Polyglobuli, Hypoxie, Dehydration

Erniedrigte Werte

Anämien, großer Blutverlust, Hyperhydration

Indikation

Diagnostik und Therapiebeurteilung von Anämien, Polyglobulien und Polyzythämien

Unerwartete Extremwerte:

Kinder: >70,0 %

Erwachsene: > 61,0 %

Störfaktoren

- Linearität des Messbereichs überschritten; erneute Messung mit einer geeigneten Verdünnung

Einflussgrößen

Die Körperhaltung beeinflusst die Messwerte. Unmittelbar nach längerem Stehen sind die Werte 5 - 10 % höher als nach vorherigem 15 Minuten Liegen. Nach einer Stauzeit von mehr als 2 Minuten resultiert ein Anstieg des Hämatokrits. Blutentnahme unmittelbar nach körperlicher Belastung geht mit Erhöhung des Hämatokrits einher.

Transport: Laborprobenrohrpost oder Hof- und Bringdienst

Probenzeitfenster: 6 Stunden nach Abnahme

Angebotene Zeit: 24 Stunden

Verweise auf SOPs: lab-MET-0050, lab-MET-0051

Ansichtsexemplar

Leistungsverzeichnis (Primärprobenhandbuch) der angebotenen Laboruntersuchungen

Literaturnachweis

Labor und Diagnose, L. Thomas, 7. Auflage, Seite 692 ff.

Analyt: **MCV** (mean corpuscular volume = mittleres Erythrozytenvolumen)

Kategorie: Parameter des Blutbildes

Akkreditierung: ja, nach DIN EN ISO 15189

Probenmaterial: EDTA-Blut

Einheit: fl

Methode mit Gerät

Berechnung aus folgender Formel: Hämatokrit (%) x 10 geteilt durch Erythrozytenzahl (Mio/ $\mu$ l)

Referenz- und Warnbereiche

Analyt	Einheit	Alter/Geschlecht	Warnbereich		unterer Referenzbereich	oberer Referenzbereich	Warnbereich	
			-	-			+	++
MCV	fl	Kinder bis 3 Tage		94,9	95,0	121,0	121,1	
		Kinder bis 1 Woche		87,9	88,0	126,0	126,1	
		Kinder bis 2 Wochen		85,9	86,0	124,0	124,1	
		Kinder bis 1 Monat		84,9	85,0	123,0	123,1	
		Kinder bis 2 Monate		76,9	77,0	115,0	115,1	
		Kinder bis 6 Monate		73,9	74,0	108,0	108,1	
		Kinder bis 2 Jahre		69,9	70,0	86,0	86,1	
		Kinder bis 6 Jahre		74,9	75,0	87,0	87,1	
		Kinder bis 12 Jahre		76,9	77,0	95,0	95,1	
		Kinder bis 18 Jahre, weiblich		77,9	78,0	102,0	102,1	
		Kinder bis 18 Jahre, männlich		77,9	78,0	98,0	98,1	
Frauen			79,9	80,0	100,0	100,1		
Männer			79,9	80,0	100,0	100,1		

Linearer Messbereich: Für Hämatokrit 0 - 75,0 %, für Erythrozyten 0,00 - 8,00 Mio/ $\mu$ l

Erhöhte Werte

Im Rahmen einer Behandlung einer Mangelanämie bedingt durch eine Retikulozytose, chronische Lebererkrankung, Alkoholismus, Vitamin-B<sub>12</sub>- oder Folsäuremangel, Retikulozytose, myelodysplastisches Syndrom, hereditäre Stomatozytose

Erniedrigte Werte

Eisenmangel, Vitamin B<sub>6</sub>-Mangel, Thalassämien, Hereditäre sideroblastische Anämie

Indikation

Die Bestimmung des mittleren Erythrozytenvolumens (MCV) dient der diagnostisch wichtigen Einteilung der Anämien in normo-, mikro- und makrozytären Formen. Das MCV ist abhängig vom Hämoglobingehalt und der Hydratation des Erythrozyten, d.h. der Osmolalität im Plasma. Das MCV sollte gemeinsam mit dem RDW bewertet werden.

Unerwarteter Extremwert: Nicht definiert

Störfaktoren

Ansichtsexemplar

Leistungsverzeichnis (Primärprobenhandbuch) der angebotenen Laboruntersuchungen

- Kälteagglutinine: falsch erhöhte Werte; erneute Messung nach Erwärmung der Probe auf 37°C im Brutschrank

Einflussgrößen

- Starke Osmolalität des Plasmas

Transport: Laborprobenrohrpost oder Ho- und Bringdienst

Probenzeitfenster: 6 Stunden nach Abnahme

Angebotene Zeit: 24 Stunden

Verweise auf SOPs: lab-MET-0050, lab-MET-0051

Literarnachweis

Labor und Diagnose, L. Thomas, 7. Auflage, Seite 677 ff.

Analyt: **MCH** (mean corpuscular hemoglobin = Hämoglobingehalt des Einzelerthrozyten))

Kategorie: Parameter des Blutbildes

Akkreditierung: ja, nach DIN EN ISO 15189

Probenmaterial: EDTA-Blut

Einheit: pg

Methode mit Gerät

Berechnung aus folgender Formel: Hämoglobin (g/l) geteilt durch Erythrozytenzahl (Mio/µl); Sysmex XE-2100

Referenz- und Warnbereiche

Analyt	Einheit	Alter/Geschlecht	Warnbereich -	Warnbereich -	unterer Referenz bereich	oberer Referenz bereich	Warnbereich +	Warnbereich ++
MCH	pg	Kinder bis 3 Tage	19,0	27,9	26,0	32,0	32,1	
		Kinder bis 1 Monat	19,0	27,9	26,0	34,0	34,1	
		Kinder bis 2 Monate	19,0	25,9	26,0	34,0	34,1	
		Kinder bis 6 Monate	19,0	24,9	25,0	35,0	35,1	
		Kinder bis 2 Jahre	19,0	22,9	23,0	31,0	31,1	
		Kinder bis 6 Jahre	19,0	23,9	24,0	30,0	30,1	
		Kinder bis 12 Jahre	19,0	24,9	25,0	33,0	33,1	
		Kinder bis 18 Jahre	19,0	24,9	25,0	35,0	35,1	
		Frauen bis 49 Jahre	19,0	25,9	26,0	34,0	34,1	
		Männer bis 49 Jahre	19,0	25,9	26,0	34,0	34,1	
		Frauen über 49 Jahre	19,0	27,9	28,0	32,0	32,1	
		Männer über 49 Jahre	19,0	27,9	28,0	32,0	32,1	

Linearer Messbereich: Für Hämoglobin: 0,0 - 25,0 g/dl, für Erythrozyten 0,00 - 8,00 Mio/µl

Ansichtsexemplar

Leistungsverzeichnis (Primärprobenhandbuch) der angebotenen Laboruntersuchungen

Erhöhte Werte

Hyperchrome Anämien (Vitamin B<sub>12</sub>- oder Folsäuremangel), Anämien bei Lebererkrankungen

Erniedrigte Werte

Hypochrome Anämien (Eisenmangel, Eisenverwertungsstörungen), Thalassämie, Sphärozytose, Myelodysplastisches Syndrom

Indikation

Der MCH ist der mittlere zelluläre Hämoglobingehalt im Einzelerythrozyten. Er berechnet sich aus dem Hämoglobin (g/l) geteilt durch die Erythrozytenzahl (Mio/μl). Er dient zur Differenzierung von Anämien.

Störfaktoren

- Kälteagglutinine: falsch erhöhte Werte; erneute Messung nach Erwärmung der Probe auf 37°C im Brutschrank

Einflussgrößen

- Linearität der Messbereiche für Hämoglobin und Erythrozyten überschritten; erneute Messung mit einer geeigneten Verdünnung

Transport: Laborprobenrohrpost oder Hof- und Bringdienst

Probenzeitfenster: 6 Stunden nach Abnahme

Angebotene Zeit: 24 Stunden

Verweise auf SOPs: lab-MET-0050, lab-MET-0051

Literaturnachweis

Labor und Diagnose, L. Thomas, 7. Auflage, Seite 677 ff.

Analyt: **MCHC** (**m**ean **c**orpuscular **h**emoglobin **c**oncentration = mittlere korpuskuläre Hämoglobinkonzentration)

Kategorie: Parameter des Blutbildes

Akkreditierung: ja, nach DIN EN ISO 15189

Probenmaterial: EDTA-Blut

Einheit: g/dl

Methode mit Gerät

Berechnung aus folgender Formel: Hämoglobin (g/dl) geteilt durch Hämatokrit (%) multipliziert mit 10.

Ansichtsexemplar

Leistungsverzeichnis (Primärprobenhandbuch) der angebotenen Laboruntersuchungen

Referenz- und Warnbereiche

Analyt	Einheit	Alter/Geschlecht	Warnbereich -	Warnbereich -	unterer Referenz bereich	oberer Referenz bereich	Warnbereich +	Warnbereich ++
MCHC	g/dl	Kinder bis 3 Tage		28,9	29,0	36,9	37,0	37,1
		Kinder bis 2 Wochen		27,9	28,0	37,9	37,0	38,1
		Kinder bis 1 Monat		28,9	29,0	36,9	37,0	37,1
		Kinder bis 2 Monate		29,9	30,0	36,9	37,0	37,1
		Kinder bis 6 Monate		29,9	30,0	35,9	36,0	37,1
		Kinder bis 2 Jahre		30,9	31,0	35,9	36,0	37,1
		Kinder bis 18 Jahre		30,9	31,0	36,9	37,0	37,1
		Frauen		30,9	31,0	36,9	37,0	37,1
		Männer		30,9	31,0	36,9	37,0	37,1

Linearer Messbereich: Für Hämoglobin 0,0 - 25,0 g/dl, für Hämatokrit 0,0 - 75,0 %

Erhöhte Werte

Lipämische Plasmen, Kälteagglutinine, Sphärozytose

Erniedrigte Werte

Eisen-, Kupfer- und Vitamin B6-Mangel

falsch zu hoher Hämatokritwert, falsch zu niedriger Hämoglobinwert

Indikation

Das MCHC ist ein Maß für die Hämoglobinkonzentration der zirkulierenden Erythrozytenmasse. Aufgrund des gleichsinnigen Verhaltens Erythrozytenvolumen und Hämoglobingehaltes des Einzelerthrozyten bleibt der MCHC bei vielen Veränderungen des Blutbildes konstant. In Abhängigkeit vom MCHC-Wert werden die Anämien in normo- und hypochrome Anämien unterteilt.

Unerwarteter Extremwert: Nicht definiert

Störfaktoren

- Kälteagglutinine: falsch erhöhte Werte; erneute Messung nach Erwärmung der Probe auf 37°C im Brutschrank

Einflussgrößen

- Linearität der Messbereiche für Hämoglobin und Hämatokrit überschritten; erneute Messung mit einer geeigneten Verdünnung

Transport: Laborprobenrohrpost oder Hof- und Bringdienst

Probenzeitfenster: 6 Stunden nach Abnahme

Angebotene Zeit: 24 Stunden

Verweise auf SOPs: lab-MET-0050, lab-MET-0051

Literarnachweis

Labor und Diagnose, L. Thomas, 7. Auflage, Seite 677 ff.

Ansichtsexemplar

Leistungsverzeichnis (Primärprobenhandbuch) der angebotenen Laboruntersuchungen

Analyt: **RDW (red cells distribution width, Erythrozytenverteilungsbreite)**

Kategorie: Parameter des Blutbildes

Akkreditierung: ja, nach DIN EN ISO 15189

Probenmaterial: EDTA-Blut

Einheit: (Ratio)

Methode mit Gerät

Bestimmung am Sysmex XE-2100 bzw. am Sysmex XS-800i

Referenz- und Warnbereiche

Analyt	Einheit	Alter/Geschlecht	Warnbereich -	Warnbereich -	unterer Referenz bereich	oberer Referenz bereich	Warnbereich +	Warnbereich ++
RDW	%	Kinder	11,2	11,5	11,6	16,0	16,1	20,0
		Frauen	11,2	11,5	11,6	16,0	16,1	20,0
		Männer	11,2	11,5	11,6	16,0	16,1	20,0

Erhöhte Werte

Anisozytose der Erythrozyten, Retikulozytose, akute hämolytische Anämien

Erniedrigte Werte

Keine Relevanz

Indikation

Die Erythrozytenverteilungsbreite (RDW) ist ein Maß für die Anisozytose. Das RDW erlaubt mit Hilfe des MCV die Differenzierung von Anämien.

Unerwarteter Extremwert: Nicht definiert

Störfaktoren

- Kälteagglutinine: falsch erhöhte Werte; erneute Messung nach Erwärmung der Probe auf 37°C im Brutschrank

Transport: Laborprobenrohrpost oder Hof- und Bringdienst

Probenzeitfenster: 6 Stunden nach Abnahme

Angebotene Zeit: 24 Stunden

Verweise auf SOPs: lab-MET-0050, lab-MET-0051

Literaturnachweis

Labor und Diagnose, L. Thomas, 7. Auflage, Seite 677 ff.

Ansichtsexemplar

Leistungsverzeichnis (Primärprobenhandbuch) der angebotenen Laboruntersuchungen

Analyt: **Thrombozyten (EDTA)**

Kategorie: Parameter des Blutbildes

Akkreditierung: ja, nach DIN EN ISO 15189

Probenmaterial: EDTA-Blut

Einheit: Tsd/ $\mu$ l

Methode mit Gerät

1. Impedanzmessung am Sysmex XE-2100 bzw. am Sysmex XS-800i
2. Messung in der Flowzelle durch einen Halbleiter bei 633 nm: Seitwärtsscatter für Kern, Plasma und Granula, Vorwärtsscatter für Volumen der Zelle und die Fluoreszenzintensität

Referenz- und Warnbereiche

Analyt	Einheit	Alter/Geschlecht	Warnbereich -	Warnbereich -	unterer Referenz bereich	oberer Referenz bereich	Warnbereich +	Warnbereich ++
Thrombozyten	Tsd/ $\mu$ l	Kinder	5	149	150	450	451	1500
		Frauen	5	149	150	450	451	1500
		Männer	5	149	150	450	451	1500

Linearer Messbereich: 0 - 5 Mio/ $\mu$ l

Messunsicherheit: 7,5 % bei >300 - kleiner gleich 700  
8,5 % bei >150 - kleiner gleich 300  
13,5 % bei 40 - kleiner gleich 150  
(maximal zulässige Abweichung laut RiLiBÄK)  
kleiner gleich 4,0 % im Bereich von 5 - 39 Tsd/ $\mu$ l Gewährleistung durch den Hersteller

Erhöhte Werte

Thrombozytose bei:

Primären Erkrankung des Knochenmarks (z.B. myeloproliferatives Syndrom), reaktive Thrombozytose nach starker Blutung, Entzündungen, Sepsis, maligne Tumore, nach Splenektomie

Erniedrigte Werte

Thrombozytopenie bei:

- Hereditäre Formen mit verminderter Thrombozytenbildung : Wiskott-Aldrich-Syndrom, Fanconi-Anämie, Chediak-Higashi-Syndrom, Alport-Syndrom, May-Hegglin-Anomalie, von Willebrand-Syndrom Typ IIb, Bernard-Soulier-Syndrom, Riesenthrombozyten
- Erworbene Formen mit verminderter Thrombozytenbildung : Aplastische Anämie, Endstadium akuter und chronischer Leukämien, Osteomyelosklerose, Plasmozytom, Knochenmarkinfiltration bei malignen Erkrankungen, perniziöse Anämie
- Erworbene Formen mit gesteigertem Thrombozytenabbau : Immunthrombozytopenie, Medikamenten-induzierte Immunthrombozytopenie, Heparin-induzierte Thrombozytopenie (HIT), idiopathische thrombozytopenische Purpura, TTP, ITP
- bei akuten Virusinfektionen
- bei Kollagenosen
- postoperative Thrombozytopenie, Verbrauchskoagulopathie, Hyperspleniesyndrom

Ansichtsexemplar

Leistungsverzeichnis (Primärprobenhandbuch) der angebotenen Laboruntersuchungen

Indikation

Thrombozyten spielen eine wichtige physiologische Rolle in der Blutgerinnung. Vor allem in den Arterien mit ihrer starken Strömung sind die Blutplättchen die primären Faktoren für die Blutgerinnung, indem sie sich an freiliegende Kollagenfasern verletzter Blutgefäße in der ersten noch reversiblen Phase der Thrombozytenadhäsion (Anhaftung) zunächst anlagern und zusammenballen. Dieser Vorgang entsteht durch die Bindung von Thrombozytenrezeptoren (GPIIb) an den von-Willebrand-Faktor, welcher am Subendothel (Gewebe) gebunden ist. Während der Adhäsion kommt es zu einer Formveränderung der Thrombozyten, zur Bildung von Pseudopodien, wodurch eine effektive Abdichtung der Gefäßläsion begünstigt wird, und zur Freisetzung der Inhaltsstoffe aus den Granula. Diese Inhaltsstoffe aktivieren andere Thrombozyten. In der zweiten und irreversiblen Phase der Thrombozytenaggregation (Adhäsion zwischen zwei Thrombozyten) werden Prostaglandine sowie sogenannte «vasoaktive Substanzen» gebildet. Deshalb wird bei folgenden Indikationen die Thrombozytenzahl bestimmt:

Unklare Blutungen, Ausschluss einer Blutungsneigung, Kontrolle bei Bestrahlungen und unter zytostatischer Therapie, V.a. Knochenmarkserkrankung, V.a. Destruktion, Verbrauch oder reaktive Vermehrung der Thrombozyten

Bei Beginn einer Heparintherapie zum Erfassen einer HIT.

Unerwarteter Extremwert:

Kinder: < 30 Tsd/ $\mu$ l

Erwachsene: < 10 Tsd/ $\mu$ l

Störfaktoren

- Pseudothrombopenie: In vitro erfolgt - bedingt durch das EDTA - die Bildung von Thrombozytenaggregaten. Dieses führt zu falsch niedrigen Thrombozytenwerten. Kontrolle erfolgt wie folgt:
  1. Wiederholungsmessung im Retikulozytenkanal; hier werden auch die optischen Thrombozyten detektiert; wenn auch hier der Verdacht auf Thrombozytenaggregate vorliegt:
  2. Ein frisch eingesandtes Citratröhrchen bzw. durch ein frisch eingesandtes ThromboExact®-Röhrchen im Retikulozytenkanal messen. Dieses spezielle Röhrchen kann telefonisch in Routinelabor (Tel. 2520) angefordert werden.
- Mikroerythrozyten und Fragmentozyten führen zu falsch hohen Thrombozytenwerte; erneute Messung im Retikulozytenkanal

Einflussgrößen

- Heparin-induzierte Thrombopenie (HIT) führt zu falsch niedrigen Thrombozytenwerten
- Schwangerschaft-bedingt Thrombozytopenie
- Karzinom-bedingte Thrombozytopenie
- Postoperative Thrombozytopenie
- Erhöhte Werte bei Rauchern

Transport: Laborprobenrohrpost oder Hof- und Bringdienst

Probenzeitfenster: 6 Stunden nach Abnahme

Angebotene Zeit: 24 Stunden

Verweise auf SOPs: lab-MET-0050, lab-MET-0051, lab-MET-0060

Literaturnachweis

Labor und Diagnose, L. Thomas, 7. Auflage, Seite 733 ff.

Der Thrombozyt in der Analyse - manchmal eine Herausforderung, Sysmex Xtra 1/2006.

Ansichtsexemplar

Leistungsverzeichnis (Primärprobenhandbuch) der angebotenen Laboruntersuchungen

Analyt: **MPV** (**m**ean **p**latelet **v**olume = mittleres Thrombozytenvolumen)

Kategorie: Parameter des Blutbildes

Akkreditierung: ja, nach DIN EN ISO 15189

Probenmaterial: EDTA-Blut

Einheit: fl

Methode mit Gerät

Berechnung anhand der Verteilungskurve aus der Impedanzmessung der Thrombozyten und deren Gesamtzahl

Referenz- und Warnbereiche

Analyt	Einheit	Alter/Geschlecht	Warnbereich -	Warnbereich -	unterer Referenz bereich	oberer Referenz bereich	Warnbereich +	Warnbereich ++
MPV	fl	Kinder	5,0	7,7	7,8	11,0	11,1	16,0
		Frauen	5,0	7,7	7,8	11,0	11,1	16,0
		Männer	5,0	7,7	7,8	11,0	11,1	16,0

Linearer Messbereich: Für Thrombozyten 0 - 5 Mio/ $\mu$

Erhöhte Werte

- Riesenthrombozyten bei dem Bernard-Soulier-Syndrom
- Begleiterscheinung bei essentieller Thrombozytose

Erniedrigte Werte

- Keine Relevanz

Indikation

Analog der Thrombozyten

Unerwarteter Extremwert: Nicht definiert

Transport: Laborprobenrohrpost oder Hof- und Bringdienst

Probenzeitfenster: 6 Stunden nach Abnahme

Angebotene Zeit: 24 Stunden

Verweise auf SOPs: *lab-MET-0050, lab-MET-0051*

Literaturnachweis

Labor und Diagnose, L. Thomas, 7. Auflage, Seite 733 ff.

Der Thrombozyt in der Analyse - manchmal eine Herausforderung, Sysmex Xtra 1/2006

Ansichtsexemplar

Leistungsverzeichnis (Primärprobenhandbuch) der angebotenen Laboruntersuchungen

Analyt: **PCT** (platelet crit = Thrombozytenkrit, analog zum Hämotokrit)

Kategorie: Parameter des Blutbildes

Akkreditierung: ja, nach DIN EN ISO 15189

Probenmaterial: EDTA-Blut

Einheit: %

Methode mit Gerät  
Impedanzmessung am Sysmex XE-2100 bzw. am Sysmex XS-800i

Referenz- und Warnbereiche

Analyt	Einheit	Alter/Geschlecht	Warnbereich -	Warnbereich -	unterer Referenz bereich	oberer Referenz bereich	Warnbereich +	Warnbereich ++
PCT	%	Kinder	0,01	0,18	0,19	0,36	0,37	0,93
		Frauen	0,01	0,18	0,19	0,36	0,37	0,93
		Männer	0,01	0,18	0,19	0,36	0,37	0,93

Erhöhte Werte

Thrombozytose bei:  
Primären Erkrankung des Knochenmarks (z.B. myeloproliferatives Syndrom), reaktive Thrombozytose nach starker Blutung, Entzündungen, Sepsis, maligne Tumore, nach Splenektomie

Erniedrigte Werte

- Thrombozytopenie bei:
- Hereditäre Formen mit verminderter Thrombozytenbildung : Wiskott-Aldrich-Syndrom, Fanconi-Anämie, Chediak-Higashi-Syndrom, Alport-Syndrom, May-Hegglin-Anomalie, von Willebrand-Syndrom Typ IIb, Bernard-Soulier-Syndrom, Riesenthrombozyten
  - Erworbene Formen mit verminderter Thrombozytenbildung : Aplastische Anämie, Endstadium akuter und chronischer Leukämien, Osteomyelosklerose, Plasmozytom, Knochenmarkinfiltration bei malignen Erkrankungen, perniziöse Anämie,
  - Erworbene Formen mit gesteigertem Thrombozytenabbau : Immunthrombozytopenie, Medikamenten-induzierte Immunthrombozytopenie, Heparin-induzierte Thrombozytopenie (HIT), idiopathische thrombozytopenische Purpura, TTP, ITP
  - bei akuten Virusinfektionen,
  - bei Kollagenosen,
  - postoperative Thrombozytopenie, Verbrauchskoagulopathie, Hyperspleniesyndrom

Indikation

Analog der Thrombozyten

Unerwarteter Extremwert: Nicht definiert

Transport: Laborprobenrohrpost oder Hof- und Bringdienst

Probenzeitfenster: 6 Stunden nach Abnahme

Angebotene Zeit: 24 Stunden

Verweise auf SOPs: lab-MET-0050, lab-MET-0051

Ansichtsexemplar

Leistungsverzeichnis (Primärprobenhandbuch) der angebotenen Laboruntersuchungen

Literaturnachweis

Labor und Diagnose, L. Thomas, 7. Auflage, Seite 733 ff.

Der Thrombozyt in der Analyse - manchmal eine Herausforderung, Sysmex Xtra 1/2006

Analyt: **PDW** (platelet **d**istribution **w**idth = Thrombozytenverteilungsbreite)

Kategorie: Parameter des Blutbildes

Akkreditierung: ja, nach DIN EN ISO 15189

Probenmaterial: EDTA-Blut

Einheit: (Ratio)

Methode mit Gerät

Impedanzmessung am Sysmex XE-2100 bzw. am Sysmex XS-800i

Referenz- und Warnbereiche

Analyt	Einheit	Alter/Geschlecht	Warnbereich -	Warnbereich -	unterer Referenz bereich	oberer Referenz bereich	Warnbereich +	Warnbereich ++
PDW	%	Kinder	14,0	15,4	15,5	17,7	17,8	22,0
		Frauen	14,0	15,4	15,5	17,7	17,8	22,0
		Männer	14,0	15,4	15,5	17,7	17,8	22,0

Erhöhte Werte

- Anisozytose der Thrombozyten bei Bildungsstörung im Knochenmark

Erniedrigte Werte

- Keine Relevanz

Indikation

Analog der Thrombozyten

Transport: Laborprobenrohrpost oder Hof- und Bringdienst

Probenzeitfenster: 6 Stunden nach Abnahme

Angebotene Zeit: 24 Stunden

Verweise auf SOPs: *lab-MET-0050, lab-MET-0051*

Literaturnachweis

Labor und Diagnose, L. Thomas, 7. Auflage, Seite 733 ff.

Der Thrombozyt in der Analyse - manchmal eine Herausforderung, Sysmex Xtra 1/2006

Analyt: **Neutrophile Granulozyten** (in % und Tsd/ $\mu$ l)

Kategorie: Parameter des Differentialblutbildes

Akkreditierung: ja, nach DIN EN ISO 15189

Probenmaterial: EDTA-Blut

Ansichtsexemplar

Leistungsverzeichnis (Primärprobenhandbuch) der angebotenen Laboruntersuchungen

Einheit: % und Tsd/ $\mu$ l

Methode mit Gerät

1. Messung am Sysmex XE-2100 bzw. am Sysmex XS-800i in der Flowzelle durch einen Halbleiter bei 633 nm: Seitwärtsscatter für Kern, Plasma und Granula, Vorwärtsscatter für Volumen der Zelle und die Fluoreszenzintensität
2. Mikroskopische Beurteilung eines gefärbten Blutausstrichs

Referenz- und Warnbereiche

in Prozent

Analyt	Einheit	Alter/Geschlecht	Warnbereich -	Warnbereich -	unterer Referenzbereich	oberer Referenzbereich	Warnbereich +	Warnbereich ++
Neutrophile	%	Kinder	37,0	42,1	42,2	75,2	75,3	80,0
		Frauen	37,0	42,1	42,2	75,2	75,3	80,0
		Männer	37,0	42,1	42,2	75,2	75,3	80,0

absolut

Analyt	Einheit	Alter/Geschlecht	Warnbereich -	Warnbereich -	unterer Referenzbereich	oberer Referenzbereich	Warnbereich +	Warnbereich ++
Neutrophile	Tsd/ $\mu$ l	Kinder		1,1	1,2	8,0	8,1	
		Frauen		1,1	1,2	8,0	8,1	
		Männer		1,1	1,2	8,0	8,1	

Erhöhte Werte

Akut entzündliche Reaktionen, Infektionen, akute Gewebnekrosen, Glucocorticoidtherapie, Schock, Intoxikationen, CML, maligne Tumore, Osteomyelofibrose, Polyzythämia vera, metabolische Erkrankungen

Erniedrigte Werte

- Reifungsstörung der myeloiden Stammzelle:
- Kostmann-Syndrom
- Zyklische Neutropenie durch einen Gendefekt, wodurch ein atypisches Enzym gebildet wird
- Glykogen-Speicherkrankheit
- Immundefekt-Syndrome / Autoimmunerkrankungen
- Chronisch-idiopathische Neutropenie
- Medikamenten-bedingte Neutropenie
- Nach Chemotherapie
- Virale Infektionen, z.B. HIV, Mononukleose, Parvovirus B19
- Akute Leikämie
- Leberzirrhose
- Megaloblastäre Anämie

Indikation

Infektionen, Entzündungen, Gewebnekrosen, Intoxikationen, Leukämien, myeloproliferative Erkrankungen, maligne Tumore, lymphoproliferative Erkrankungen, Knochenmarksdepression (Radiatio, Zytostatika), Fieber, Schock, Atembeschwerden, abdominale Beschwerden und Schmerzen, Bewußtseinsstörung  
Verlauf und therapeutische Beurteilung der oben genannten Symptome und Beschwerden

Unerwarteter Extremwert:

Kinder: <1 Tsd/ $\mu$ l

Ansichtsexemplar

Leistungsverzeichnis (Primärprobenhandbuch) der angebotenen Laboruntersuchungen

Störfaktoren

- Nicht belegt

Einflussgrößen

Erhöhte Werte bei:

- Seelische und körperliche Stresssituationen
- Schwangerschaft
- Entbindung
- Raucher
- nach Splenektomie
- Frühgeborene

Transport: Laborprobenrohrpost oder Hof- und Bringdienst

Probenzeitfenster: 6 Stunden nach Abnahme

Angebotene Zeit: 24 Stunden

Verweise auf SOPs: lab-MET-0050, lab-MET-0051

Literaturnachweis

Labor und Diagnose, L. Thomas, 7. Auflage, Seite 745 ff.

Analyt: **Lymphozyten** (in % und Tsd/ $\mu$ l)

Kategorie: Parameter des Differentialblutbildes

Akkreditierung: ja, nach DIN EN ISO 15189

Probenmaterial: EDTA-Blut

Einheit: % und Tsd/ $\mu$ l

Methode mit Gerät

1. Messung am Sysmex XE-2100 bzw. am Sysmex XS-800i in der Flowzelle durch einen Halbleiter bei 633 nm: Seitwärtsscatter für Kern, Plasma und Granula, Vorwärtsscatter für Volumen der Zelle und die Fluoreszenzintensität
2. Mikroskopische Beurteilung eines gefärbten Blutausrichs

Ansichtsexemplar

Leistungsverzeichnis (Primärprobenhandbuch) der angebotenen Laboruntersuchungen

Referenz- und Warnbereiche

in Prozent

Analyt	Einheit	Alter/Geschlecht	Warnbereich -	Warnbereich -	unterer Referenz bereich	oberer Referenz bereich	Warnbereich +	Warnbereich ++
Lymphozyten	%	Kinder bis 1 Jahr	2,0	19,9	20,0	70,0	70,1	90,0
		Kinder bis 16 Jahre	2,0	24,9	25,0	50,0	50,1	90,0
		Frauen	2,0	24,9	25,0	40,0	40,1	90,0
		Männer	2,0	24,9	25,0	40,0	40,1	90,0

absolut

Analyt	Einheit	Alter/Geschlecht	Warnbereich -	Warnbereich -	unterer Referenz bereich	oberer Referenz bereich	Warnbereich +	Warnbereich ++
Lymphozyten	Tsd/µl	Kinder		1,4	1,5	4,0	4,1	
		Frauen		1,4	1,5	4,0	4,1	
		Männer		1,4	1,5	4,0	4,1	

Erhöhte Werte

Akute und chronische virale Infektionen z.B. Cytomegalie, ausgewählte nicht-virale Infektionen z.B. Typhus abdominalis, Neoplastische Erkrankungen z.B. Karzinome, M. Hodgkin, Lymphozytosen > 15/nl : infektiöse Mononukleose, Pertussis ALL, CLL, Lymphome

Erniedrigte Werte

Kongenitale Immundefizienz z.B. SCID, HIV-Infektion, Chemotherapie, Strahlentherapie, Glucocorticoide, Miliartuberkulose, systemischer Lupus erythematodes, mixed connective tissue disease, Dermatomyositis, nach überstandener Influenza-Virus-Infektion, aktive Sarkoidose, Urämie, M. Cushing,

Indikation

Diagnostik und Verlaufskontrolle von hämatologischen und malignen Erkrankungen, von Leukozytosen und Leukopenien, von entzündlichen, infektiösen, toxischen und allergischen Blutbildveränderungen, Überwachung einer immunsuppressiven oder zytostatischen Therapie

Unerwarteter Extremwert: Nicht definiert

Störfaktoren

- Nicht belegt

Einflussgrößen

Erniedrigte Werte bei:

- Immunsuppression

Transport: Laborprobenrohrpost oder Hof- und Bringdienst

Probenzeitfenster: 6 Stunden nach Abnahme

Angebote Zeit: 24 Stunden

Verweise auf SOPs: lab-MET-0050, lab-MET-0051

Literaturnachweis

Labor und Diagnose, L. Thomas, 7. Auflage, Seite 747 ff.

Ansichtsexemplar

Leistungsverzeichnis (Primärprobenhandbuch) der angebotenen Laboruntersuchungen

Analyt: **Monozyten** (in % und T sd/ $\mu$ l)

Kategorie: Parameter des Differentialblutbildes

Akkreditierung: ja, nach DIN EN ISO 15189

Probenmaterial: EDTA-Blut

Einheit: % und T sd/ $\mu$ l

Methode mit Gerät

1. Messung am Sysmex XE-2100 bzw. am Sysmex XS-800i in der Flowzelle durch einen Halbleiter bei 633 nm: Seitwärtsscatter für Kern, Plasma und Granula, Vorwärtsscatter für Volumen der Zelle und die Fluoreszenzintensität
2. Mikroskopische Beurteilung eines gefärbten Blutausstrichs

Referenz- und Warnbereiche

in Prozent

Analyt	Einheit	Alter/Geschlecht	Warnbereich -	Warnbereich -	unterer Referenzbereich	oberer Referenzbereich	Warnbereich +	Warnbereich ++
Monozyten	%	Kinder bis 1 Jahr			1,0	11,0	11,1	50,0
		Kinder bis 16 Jahre			1,0	6,0	6,1	50,0
		Frauen		2,9	3,0	14,0	14,1	50,0
		Männer		2,9	3,0	14,0	14,1	50,0

absolut

Analyt	Einheit	Alter/Geschlecht	Warnbereich -	Warnbereich -	unterer Referenzbereich	oberer Referenzbereich	Warnbereich +	Warnbereich ++
Monozyten	T sd/ $\mu$ l	Kinder		0,1	0,2	0,9	1,0	
		Frauen		0,1	0,2	0,9	1,0	
		Männer		0,1	0,2	0,9	1,0	

Erhöhte Werte

Bei chronischen Infektionen wie Tonsillitis, Endocarditis, Tuberkulose

Im Stadium der Rekonvaleszenz nach bakteriellen Infektionen, hämatologische Systemerkrankungen, nicht-hämatologische solide Tumoren gehen häufig (bis zu 70 %) mit Monozytose einher. Bei starker Vermehrung und Zellanomalien sollte man an eine chronische myelomonozytäre Leukämie oder eine akute Monoblastenleukämie denken und diese mit Knochenmarkuntersuchung abgrenzen.

Erniedrigte Werte

Kommt im Rahmen von Erkrankungen die ein Knochenmarkversagen vor, wie z.B. die aplastischer Anämie. Eine isolierte Monozytopenie ist sehr selten

Indikation

Diagnostik und Verlaufskontrolle von hämatologischen und malignen Erkrankungen, von Leukozytosen und Leukopenien, von entzündlichen, infektiösen, toxischen und allergischen Blutbildveränderungen, Überwachung einer immunsuppressiven oder zytostatischen Therapie

Unerwarteter Extremwert: Nicht definiert

Störfaktoren

- Nicht belegt

Ansichtsexemplar

Leistungsverzeichnis (Primärprobenhandbuch) der angebotenen Laboruntersuchungen

Einflussgrößen

- Nicht belegt

Transport: Laborprobenrohrpost oder Hof- und Bringdienst

Probenzeitfenster: 6 Stunden nach Abnahme

Angebotene Zeit: 24 Stunden

Verweise auf SOPs: lab-MET-0050, lab-MET-0051

Literaturnachweis

Labor und Diagnose, L. Thomas, 7. Auflage, Seite 751 ff.

Analyt: **Eosinophile** (in % und Tsd/ $\mu$ l)

Kategorie: Parameter des Differentialblutbildes

Akkreditierung: ja, nach DIN EN ISO 15189

Probenmaterial: EDTA-Blut

Einheit: % und Tsd/ $\mu$ l

Methode mit Gerät

1. Messung am Sysmex XE-2100 bzw. am Sysmex XS-800 in der Flowzelle durch einen Halbleiter bei 633 nm: Seitwärtsscatter für Kern, Plasma und Granula, Vorwärtsscatter für Volumen der Zelle und die Fluoreszenzintensität
2. Mikroskopische Beurteilung eines gefärbten Blutausstrichs

Referenz- und Warnbereiche

in Prozent

Analyt	Einheit	Alter/Geschlecht	Warnbereich -	Warnbereich -	unterer Referenzbereich	oberer Referenzbereich	Warnbereich +	Warnbereich ++
Eosinophile	%	Kinder bis 1 Jahr		0,9	1,0	5,0	5,1	28,0
		Kinder bis 16 Jahre		0,9	1,0	5,0	5,1	28,0
		Frauen		1,9	2,0	4,0	4,1	28,0
		Männer		1,9	2,0	4,0	4,1	28,0

absolut

Analyt	Einheit	Alter/Geschlecht	Warnbereich -	Warnbereich -	unterer Referenzbereich	oberer Referenzbereich	Warnbereich +	Warnbereich ++
Eosinophile	Tsd/ $\mu$ l	Kinder			< 0,5		0,5	
		Frauen			< 0,5		0,5	
		Männer			< 0,5		0,5	

Ansichtsexemplar

Leistungsverzeichnis (Primärprobenhandbuch) der angebotenen Laboruntersuchungen

Erhöhte Werte

Allergischen Erkrankungen (z.B. Asthma bronchiale, Urtikaria, angioneurotisches Ödem, Pollinosis, allergische Vaskulitis), CML, M. Hodgkin, Non-Hodgkin-Lymphomen, metastasierenden Karzinomen, Parasitenbefall, typisch bei Trichinose, Askariasis, Ankylostomiasis, Strongyloides, Fasciola hepatica, Echinokokkus und vielen tropischen Wurminfektionen, Infektionen im Stadium der beginnenden Ausheilung (pathophysiologisch liegt der reaktiven Eosinophilie ein Shift von TH1 auf TH2-Antwort mit T-Zell-vermittelter IL-5 Produktion zugrunde). Scharlach, Masern und Erythema infectiosum gehen in der Inkubationszeit mit Eosinophilie einher. Bei Gonorrhoe, Lepra und Ruhr findet man Eosinophilie häufig. Weitere Erkrankungen, die mit Eosinophilie einhergehen: Nebennierenrindeninsuffizienz, Kollagenosen, Vasculitiden (systemisch nekrotisierende Vasculitis, allergische Angitis), Churg-Strauss-Syndrom, rheumatoide Arthritis, Lupus erythematoses visceralis, Sclerodermie, Sjögren-Syndrom, eosinophiles Granulom

Erniedrigte Werte

In der ersten Phase einer akuten Infektionserkrankung; Erkrankungen, die mit vermehrter Ausschüttung von ACTH oder Nebennierenrindenhormonen einhergehen z.B. M. Cushing

Indikation

Diagnostik und Verlaufskontrolle von hämatologischen und malignen Erkrankungen, von Leukozytosen und Leukopenien, von entzündlichen, infektiösen, toxischen und allergischen Blutbildveränderungen, Überwachung einer immunsuppressiven oder zytostatischen Therapie

Unerwarteter Extremwert: Nicht definiert

Störfaktoren

- Nicht belegt

Einflussgrößen

Eosinophile zeigen eine Tag- Nacht-Rhythmik, nachts werden 30 % höhere Werte als am Tag gemessen. Kortisontherapie kann zur Eosinopenie führen.

Transport: Laborprobenrohrpost oder Hof- und Bringdienst

Probenzeitfenster: 6 Stunden nach Abnahme

Angebotene Zeit: 24 Stunden

Verweise auf SOPs: lab-MET-0050, lab-MET-0051

Literaturnachweis

Labor und Diagnose, L. Thomas, 7. Auflage, Seite 752 ff.

Analyt: **Basophile** (in % und Tsd/ $\mu$ l)

Kategorie: Parameter des Differentialblutbildes

Akkreditierung: ja, nach DIN EN ISO 15189

Probenmaterial: EDTA-Blut

Einheit: % und Tsd/ $\mu$ l

Ansichtsexemplar

Leistungsverzeichnis (Primärprobenhandbuch) der angebotenen Laboruntersuchungen

Methode mit Gerät

1. Messung am Sysmex XE-2100 bzw. am Sysmex XS-800i in der Flowzelle durch einen Halbleiter bei 633 nm: Seitwärtsscatter für Kern, Plasma und Granula, Vorwärtsscatter für Volumen der Zelle und die Fluoreszenzintensität; mit einem speziellen Lyse-Reagenz werden alle Leukozyten bis auf die Basophilen geschumpft. Diese werden dann mit dem Fluoreszenzfarbstoff angefärbt und detektiert.  
2. Mikroskopische Beurteilung eines gefärbten Blutausstrichs

Referenz- und Warnbereiche

in Prozent

Analyt	Einheit	Alter/Geschlecht	Warnbereich -	Warnbereich -	unterer Referenzbereich	oberer Referenzbereich	Warnbereich +	Warnbereich ++
Basophile	%	Kinder			0,0	1,0	1,1	2,0
		Frauen			0,0	1,0	1,1	2,0
		Männer			0,0	1,0	1,1	2,0

absolut

Analyt	Einheit	Alter/Geschlecht	Warnbereich -	Warnbereich -	unterer Referenzbereich	oberer Referenzbereich	Warnbereich +	Warnbereich ++
Eosinophile	Tsd/ $\mu$ l	Kinder			< 0,1		0,1	
		Frauen			< 0,1		0,1	
		Männer			< 0,1		0,1	

Erhöhte Werte

Eine Erhöhung der Basophilen gemeinsam mit den Eosinophilen findet man bei chronischer myeloischer Leukämie und bei Polycythämie oder ideopathischer Myelofibrose.

Bei behandelter CML kann die Basophilie letztes Hinweiszeichen auf die Erkrankung sein. Bei CML ist eine zunehmende Basophilie ein Hinweis auf eine Akzeleration der Erkrankung. Erkrankungen mit erhöhten Lipidkonzentrationen im Blut (Diabetes mellitus, Nephropathien, Myxödem) zeigen oft Basophilie. Allergische Entzündung, Colitis ulcerosa, juveniler rheumatoide Arthritis

Erniedrigte Werte

Keine Relevanz

Indikation

Diagnostik und Verlaufskontrolle von hämatologischen und malignen Erkrankungen, von Leukozytosen und Leukopenien, von entzündlichen, infektiösen, toxischen und allergischen Blutbildveränderungen, Überwachung einer immunsuppressiven oder zytostatischen Therapie

Unerwarteter Extremwert: Nicht definiert

Störfaktoren

- Nicht belegt

Einflussgrößen

- Nicht belegt

Transport: Laborprobenrohrpost oder Hof- und Bringdienst

Probenzeitfenster: 6 Stunden nach Abnahme

Angebotene Zeit: 24 Stunden

Verweise auf SOPs: lab-MET-0050, lab-MET-0051

Ansichtsexemplar

Leistungsverzeichnis (Primärprobenhandbuch) der angebotenen Laboruntersuchungen

Literaturnachweis

Labor und Diagnose, L. Thomas, 7. Auflage, Seite 752 ff.

Analyt: **Normoblasten** (Synonyme: Erythroblasten)

Kategorie: Parameter des Differentialblutbildes

Akkreditierung: ja, nach DIN EN ISO 15189

Probenmaterial: EDTA-Blut

Einheit: (Absolutwert)

Methode mit Gerät

Mikroskopische Beurteilung eines gefärbten Blutaussstrichs

Referenz- und Warnbereiche

Analyt	Einheit	Alter/Geschlecht	Warnbereich	Warnbereich	unterer	oberer	Warnbereich	Warnbereich
			-	-	Referenzbereich	Referenzbereich	+	++
Normoblasten		Kinder			< 1		1	
		Frauen			< 1		1	
		Männer			< 1		1	

Erhöhte Werte

Stark stimulierte Erythropoese, extrameduläre Blutbildung

Bei erwachsenen Intensivtherapie-Patienten ohne hämatologische Grunderkrankung ist der Nachweis von Normoblasten ein Indikator für eine schlechte Prognose

Erniedrigte Werte

Keine Relevanz

Indikation

Normoblasten sind Vorstufen der Erythrozyten, die im peripheren Blut der Erwachsenen normalerweise nicht auftreten; der Nachweis von Erythroblasten im peripheren Blut ist Ausdruck einer überstürzten Produktion von Erythrozyten oder Zeichen einer extramedulären Blutbildung. Bei Neugeborenen, insbesondere bei Frühgeborenen können Normoblasten normalerweise im peripheren Blut nachgewiesen werden.

Akute oder chronische fetale Hypoxie, intrauterine Wachstumsretardierung, Hämolyse, mütterlicher Diabetes mellitus

Unerwarteter Extremwert: Nicht definiert

Störfaktoren

- Normoblasten werden u.U. bei den Leukozyten mitgezählt; erneute Messung im Normoblastenkanal oder Blutaussstrich mikroskopisch beurteilen

Einflussgrößen

- Nicht belegt

Transport: Laborprobenrohrpost oder Hof- und Bringdienst

Probenzeitfenster: 6 Stunden nach Abnahme

Ansichtsexemplar

Leistungsverzeichnis (Primärprobenhandbuch) der angebotenen Laboruntersuchungen

Angebotene Zeit: 24 Stunden

Verweise auf SOPs: lab-MET-0050, lab-MET-0051

Literaturnachweis:

Labor und Diagnose, L. Thomas, 7. Auflage, Seite 668 ff.

Analyt: **Retikulozyten**

Kategorie: Erweiterter Parameter des Differentialblutbildes

Akkreditierung: ja, nach DIN EN ISO 15189

Probenmaterial: EDTA-Blut

Einheit: Absolutwert/nl

Methode mit Gerät

Messung in der Flowzelle durch einen Halbleiter bei 633 nm: Seitwärtsscatter für Kern, Plasma und Granula, Vorwärtsscatter für Volumen der Zelle und die Fluoreszenzintensität; Messung am Sysmex XE-2100

Referenz- und Warnbereiche

Analyt	Einheit	Alter/Geschlecht	Warnbereich -	Warnbereich -	unterer Referenzbereich	oberer Referenzbereich	Warnbereich +	Warnbereich ++
Retikulozyten	/nl	Kinder		19	20	90	91	
		Frauen		19	20	90	91	
		Männer		19	20	90	91	

Linearer Messbereich: 0 - 720/nl

Erhöhte Werte

Nach akuter Hypoxie (z.B. Blutverlust); bei Eisen-, Folsäure- oder Vitamin B12-Mangelanämie nach Einleitung einer adäquaten Substitutionstherapie.

Hämolyse ist ein besonders starker Stimulus der Erythropoese und geht mit deutlicher Retikulozytose einher.

Erniedrigte Werte

Aplastische Anämie, megaloblastäre Anämie, sideroblastische Anämie, Thalassämie

Indikation

Indem der Normoblast des Knochenmarks seinen Zellkern ausstößt, verwandelt er sich in den Retikulozyten, welcher nach einer Verweildauer von 2 Tagen ins Blut übertritt. Dort benötigt er in der Regel noch einen weiteren Tag, um zum Erythrozyten auszureifen. Von diesem unterscheidet er sich durch den Besitz von Mitochondrien und Ribosomen; letztere treten in Vitalfärbungen als Substantia reticulo-filamentosa (= granulo-filamentosa), in panoptischen Färbungen als Polychromasie in Erscheinung. So erfolgt die Differentialdiagnostik und Therapiekontrolle bei Anämien

Unerwarteter Extremwert: Nicht definiert

Störfaktoren

Howell-Jolly-Körperchen, Riesen- oder aggregierte Thrombozyten: falsch erhöhte Werte

Einflussgrößen

- Nicht belegt

Ansichtsexemplar

Leistungsverzeichnis (Primärprobenhandbuch) der angebotenen Laboruntersuchungen

Transport: Laborprobenrohrpost oder Hof- und Bringdienst

Probenzeitfenster: 6 Stunden nach Abnahme

Angebotene Zeit: 24 Stunden

Verweise auf SOPs: lab-MET-0050, lab-MET-0051, lab-MET-0052

Literaturnachweis:  
Labor und Diagnose, L. Thomas, 7. Auflage, Seite 702 ff.

**7.2 Analysen der Hämostaseologie (in alphabetischer Reihenfolge)**

Analyt: **Antithrombin-Aktivität**

Kategorie: Erweiterte Gerinnungsdiagnostik

Akkreditierung: ja, nach DIN EN ISO 15189

Probenmaterial: Citrat-Plasma; Monovette muß exakt gefüllt sein, eine Abweichung des Füllvolumens ≤ 15% wird akzeptiert

Einheit: %

Methode mit Gerät: Photometrie am Siemens CA7000 und BCS

Referenz- und Warnbereiche

Analyt	Einheit	Alter/Geschlecht	Warnbereich -	Warnbereich -	unterer Referenzbereich	oberer Referenzbereich	Warnbereich +	Warnbereich ++
Antithrombin	sek.	Kinder	30	74	75	125	126	
		Frauen	30	74	75	125	126	
		Männer	30	74	75	125	126	

Linearer Messbereich: 1 - 120 %

Messunsicherheit: 15 %, analog RiLiBÄK-Grundlagen

Erhöhte Werte

- Cholestase
- Vitamin K-Mangel
- Niereninsuffizienz

Erniedrigte Werte

- Angeborener oder erworbener Mangel
- disseminierte intravasale Gerinnung
- nach großen Operationen, Leberparenchymschäden (Zirrhose, Hepatitis, Drogenintoxikation, Alkoholismus)
- SIRS und Sepsis
- nephrotisches Syndrom
- exsudative Gastroenteropathie

Ansichtsexemplar

Leistungsverzeichnis (Primärprobenhandbuch) der angebotenen Laboruntersuchungen

Indikation

Antithrombin (frühere Bezeichnung Antithrombin III) ist der wichtigste physiologische Inhibitor aller Serinproteasen im Gerinnungssystem mit hoher Affinität zu Thrombin und Faktor Xa. Es gehört zur Gruppe der Serpine. Bereits geringe Verminderungen bedeuten ein Ungleichgewicht mit erhöhter Gerinnbarkeit und Thromboemboliegefährdung. AT bildet mit den Gerinnungsenzymen einen irreversiblen Komplex. Heparin beschleunigt die Komplexbildung um das 1000-fache. AT ist für die Wirkung von unfraktionierten und fraktionierten Heparin unerlässlich. AT wird in der Leber synthetisiert und hat eine biologische Halbwertszeit von 43 h. Ein angeborener AT-Mangel ist selten, hat aber eine hohe Penetranz. Daher Bestimmung bei:

- Thromboembolien
- Verdacht auf angeborenen AT-Mangel
- Verdacht auf erworbenen AT-Mangel
- chronische Leber-und/oder Nierenfunktionsstörung
- insbesondere Nephrotisches Syndrom, Sepsis, Verbrauchskoagulopathie
- Verlaufskontrolle bei Substitution
- Nichtansprechen einer Heparintherapie
- HELLP-Syndrom

Unerwarteter Extremwert: Nicht definiert

Störfaktoren

- Starker Lipämie

Einflussgrößen

- Erhöhte Werte: Marcumartherapie (gering erhöhte Werte), Hirudine, Argatroban und andere Thrombininhibitoren (deutlich erhöhte Werte)
- Erniedrigte Werte: Initiale Heparintherapie, Kontrazeptiva und Hormonersatztherapie, Asparaginase-Therapie, Fibrinolysetherapie

Transport: Laborprobenrohrpost oder Hof-und Bringdienst

Probenzeitfenster: 4 Stunden nach Abnahme

Angebotene Zeit: 24 Stunden

Verweise auf SOPs: lab-MET-0072

Literaturnachweis

Labor und Diagnose, L. Thomas, 7. Auflage, Seite 864 ff.  
Das Gerinnungskompodium, M. Barthels und M.v. Depka, 1. Auflage

Analyt: **Anti-Xa (niedermolekular, unfraktioniert und Organan)**

Kategorie: Erweiterte Gerinnungsdiagnostik

Akkreditierung: ja, nach DIN EN ISO 15189

Probenmaterial: Citrat-Plasma; Monovette muß exakt gefüllt sein, eine Abweichung des Füllvolumens ≤ 15% wird akzeptiert

Einheit: U/ml

Methode mit Gerät: Photometrie am BCS

Ansichtsexemplar

Leistungsverzeichnis (Primärprobenhandbuch) der angebotenen Laboruntersuchungen

Referenz- und Warnbereiche

Analyt	Einheit	Alter/Geschlecht	Warnbereich -	Warnbereich -	unterer Referenz bereich	oberer Referenz bereich	Warnbereich +	Warnbereich ++
Anti-Xa	U/ml	Kinder			< 0,01		> 0,80	> 1,00
		Frauen			< 0,01		> 0,80	> 1,00
		Männer			< 0,01		> 0,80	> 1,00

Linearer Messbereich: 0,01 - 1,20 U/ml (für NM und UF Heparin)  
0,01 - 1,40 U/ml (für Organan)

Messunsicherheit: 15 %, analog RiLiBÄK-Grundlagen

Erhöhte Werte

Photometrische Heparinbestimmung über seine Anti Xa - Wirkung. LMW-, unfraktioniertes Heparin und Organan beschleunigen die Hemmung des Faktor Xa durch Antithrombin. Es kommt dosisabhängig zu einer Verlängerung der Gerinnungszeit des Testansatzes.

Erniedrigte Werte

Keine Relevanz

Indikation

**Die Angabe des verabreichten Medikaments ist zwingend notwendig, da medikamentenbezogene Bezugskurven vorliegen!**

- Überwachung einer Heparintherapie
- bei primär pathologischer aPTT
- bei unzureichendem aPTT Anstieg
- bei Schwangeren und Kindern
- bei Patienten mit Niereninsuffizienz

Unerwarteter Extremwert: Nicht definiert

Störfaktoren

- Erhöhte Werte: Blutentnahme aus zentralen heparinisierten Zugängen

Einflussgrößen

- Nicht belegt

Transport: Laborprobenrohrpost oder Hol- und Bringdienst

Probenzeitfenster: 4 Stunden nach Abnahme

Angebotene Zeit: 24 Stunden

Verweise auf SOPs: lab-MET-0087

Literarnachweis

Labor und Diagnose, L. Thomas, 7. Auflage, Seite 902 ff.  
Das Gerinnungskompodium, M. Barthels und M.v. Depka, 1. Auflage

Ansichtsexemplar

Leistungsverzeichnis (Primärprobenhandbuch) der angebotenen Laboruntersuchungen

**Analyt:** **aPTT** (aktivierte partielle Thromboplastinzeit)

**Kategorie:** Globaltest für das endogene Gerinnungssystem

**Akkreditierung:** ja, nach DIN EN ISO 15189

**Probenmaterial:** Citrat-Plasma; Monovette muß exakt gefüllt sein, eine Abweichung des Füllvolumens ≤ 15% wird akzeptiert

**Einheit:** sek.

**Methode mit Gerät:** Koagulometrie am Siemens CA7000 und BCS

Referenz- und Warnbereiche

Analyt	Einheit	Alter/Geschlecht	Warnbereich -	Warnbereich -	unterer Referenzbereich	oberer Referenzbereich	Warnbereich +	Warnbereich ++
aPTT	sek.	Kinder	21	26	27	36	37	50
		Frauen	21	26	27	36	37	50
		Männer	21	26	27	36	37	50

**Linearer Messbereich:** bis 160 sek.

**Messunsicherheit:** 10,5 % (maximal zulässige Abweichung laut RiLiBÄK)

Erhöhte Werte

(Verlängerung der Gerinnungszeit):

- *Angeborene Faktorenmangelzustände:* Hämophilie A (Faktor VIII), Hämophilie B (Faktor IX), von Willebrand-Syndrom (Faktor VIII); angeborener Mangel an einem der Faktoren X, XI, XII, Präkallikrein, HMWK
- *Erworbene Faktorenmangelzustände:* schwerste Leberfunktionsstörungen, Autoimmunerkrankungen mit Lupus-Inhibitoren (Antiphospholipid-Antikörper); Hemmkörper gegen Faktoren
- physiologisch: bei Neugeborenen

Erniedrigte Werte

- Akute-Phase-Reaktion
- postoperativ
- ab 3. Trimenon der Schwangerschaft bis post partum
- werden als Hinweis auf postoperative Komplikationen angesehen

Indikation

Die aktivierte partielle Thromboplastinzeit ist ein globaler Suchtest, der die Gerinnungsfaktoren VIII, IX, XI, XII, Präkallikrein und HMWK im endogenen System erfasst. Die hauptsächliche Bedeutung der aPTT liegt in der Erkennung eines kongenitalen und erworbenen Faktorenmangels, insbesondere die Hämophilien A und B, sowie pathologische Inhibitoren wie z.B. Lupusanticoagulanzen, Thrombininhibitoren wie Hirudin oder Argatroban. Unspezifische Verlängerungen der aPTT werden durch das Lupus Antikoagulanzen verursacht. Referenzwerte sowie Empfindlichkeit gegenüber Faktorenmangel und Antikoagulanzen sind stark reagenzabhängig! Die aPTT dient im Weiteren zur Überwachung einer Heparintherapie mit unfraktioniertem Heparin (UFH). Die aPTT ist zur Verlaufskontrolle von niedermolekularen Heparinen nicht geeignet. Hier ist die Bestimmung des Anti-Xa erforderlich. Die aPTT bildet, da sie durch aktiviertes Protein C verlängert wird, die Grundlage für die Diagnostik der Faktor-V-Leiden-Mutation.

**Unerwarteter Extremwert:** Nicht definiert

Ansichtsexemplar

Leistungsverzeichnis (Primärprobenhandbuch) der angebotenen Laboruntersuchungen

Störfaktoren

- Lipämie
- mangelhafte Entnahmetechnik kann die aPTT verkürzen

Einflussgrößen

- Verlängerte aPTT: Orale Antikoagulanzen-, Heparin-, Hirudin-, Aprotinin- Therapie, Taurolininfusion; Polyglobulie und Polyzythämie durch Verschiebung der Citrat-Plasma-Relation
- Verkürzte aPTT: Ovulationshemmer

Transport: Laborprobenrohrpost oder Hof- und Bringdienst

Probenzeitfenster: 4 Stunden nach Abnahme

Angebotene Zeit: 24 Stunden

Verweise auf SOPs: lab-MET-0044

Literaturnachweis

Labor und Diagnose, L. Thomas, 7. Auflage, Seite 844 ff.  
Das Gerinnungskompodium, M. Barthels und M.v. Depka, 1. Auflage

Analyt: **D-Dimer**

Kategorie: Erweiterte Gerinnungsdiagnostik

Akkreditierung: ja, nach DIN EN ISO 15189

Probenmaterial: Citrat-Plasma; Monovette muß exakt gefüllt sein, eine Abweichung des Füllvolumens  $\leq 15\%$  wird akzeptiert

Einheit: mg/l

Methode mit Gerät: Turbidimetrie am Siemens CA7000 und BCS

Referenz- und Warnbereiche

Analyt	Einheit	Alter/Geschlecht	Warnbereich -	Warnbereich -	unterer Referenzbereich	oberer Referenzbereich	Warnbereich +	Warnbereich ++
D-Dimer	mg/l	Kinder			0	0,50	0,51	4,39
		Frauen			0	0,50	0,51	4,39
		Männer			0	0,50	0,51	4,39

Linearer Messbereich: 0,20 - 29,99 mg/l

Messunsicherheit: 15 %, analog RiLiBÄK-Grundlagen

Ansichtsexemplar

Leistungsverzeichnis (Primärprobenhandbuch) der angebotenen Laboruntersuchungen

Erhöhte Werte

- Tiefe Beinvenenthrombose
- Lungenembolie
- Verbrauchskoagulopathie
- Aortenaneurysma
- Sichelzellanämie
- Unspezifisch bei entzündlichen Reaktionen
- bei verschiedenen Tumoren

Erniedrigte Werte

Keine Relevanz

Indikation

D-Dimer ist ein Fibrinsspaltprodukt, das nach Spaltung von quervernetztem Fibrin durch Faktor XIIIa entsteht. Sein Auftreten im Plasma in geringer Konzentration drückt die immerwährende Kontrolle der Hämostase durch Gerinnungsfaktoren und Fibrinolyse aus. Erhöhte D-Dimerwerte dienen als Aktivierungsmarker der Hämostase. Daher Bestimmung bei:

- Verdacht auf tiefe Beinvenenthrombose
- Verdacht auf Lungenembolie
- Diagnose einer Verbrauchskoagulopathie
- Verlaufskontrolle mit vermehrter intravasaler Fibrinbildung
- Verdacht auf Hyperfibrinolyse als Ursache einer abnormen Blutung
- Verlaufsparemeter bei Lysetherapie
- Verlaufsparemeter bei Risikoschwangerschaften

Unerwarteter Extremwert: Nicht definiert

Störfaktoren

- Erhöhte Werte: Rheumafaktoren

Einflussgrößen

- Erhöhte Werte: Thrombolysetherapie

Transport: Laborprobenrohrpost oder Hof- und Bringdienst

Probenzeitfenster: 4 Stunden nach Abnahme

Angebotene Zeit: 24 Stunden

Verweise auf SOPs: lab-MET-0088

Literaturnachweis

Labor und Diagnose, L. Thomas, 7. Auflage, Seite 884 ff.  
Das Gerinnungskompodium, M. Barthels und M.v. Depka, 1. Auflage

Analyt: **Faktor II-Aktivität** (Prothrombin)

Kategorie: Erweiterte Gerinnungsdiagnostik

Akkreditierung: ja, nach DIN EN ISO 15189

Probenmaterial: Citrat-Plasma; Monovette muß exakt gefüllt sein, eine Abweichung des Füllvolumens  $\leq 15\%$  wird akzeptiert

Ansichtsexemplar

Leistungsverzeichnis (Primärprobenhandbuch) der angebotenen Laboruntersuchungen

Einheit: %

Methode mit Gerät: Koagulometrie am Siemens CA7000 und BCS

Referenz- und Warnbereiche

Analyt	Einheit	Alter/Geschlecht	Warnbereich -	Warnbereich -	unterer Referenz bereich	oberer Referenz bereich	Warnbereich +	Warnbereich ++
Faktor II	%	Kinder		69	70	120	121	150
		Frauen		69	70	120	121	150
		Männer		69	70	120	121	150

Linearer Messbereich: 4 - 200 %

Messunsicherheit: 15 %, analog RiLiBÄK-Grundlagen

Erhöhte Werte

- Thrombophilie
- Prothrombinpolymorphismus

Erniedrigte Werte

- Vitamin-K-Mangel
- Leberparenchymschädigung
- Verbrauchskoagulopathie
- Hyperfibrinolyse
- angeborene Synthesestörungen
- gelegentlich bei Lupus-Antikoagulanz (besonders bei Kindern)

Indikation

Faktor II, Prothrombin, ein alpha-2-Globulin, der durch den FXa-Komplex zu Thrombin, dem wichtigsten Enzym der Gerinnung, aktiviert wird. Er wird in der Leber synthetisiert, seine biologische Halbwertszeit beträgt 2-3 Tage. Er ist ein Vitamin-K abhängiges Proenzym. Daher Bestimmung bei:

- Pathologischer Quickwert mit unbekannter Ursache
- zur Diagnostik bei angeborenen oder erworbenen Blutungsleiden, insbesondere bei Verdacht auf Faktor-II-Mangel
- zur Diagnose von kombinierten Faktorenmangelzuständen
- Nachweis eines Inhibitors gegen Faktor II, insbesondere von Lupus-Antikoagulanz
- Verlaufskontrolle von Leberfunktionsstörungen
- Steuerung einer oralen Antikoagulation bei gleichzeitigem Faktor V, VII- Mangel
- Hypo/Dysfibrinogenämie

Unerwarteter Extremwert: Nicht definiert

Störfaktoren

- Erhöhte Werte: Bei erschwerter Blutentnahme und bei Thrombinbildung
- Erniedrigte Werte: Asparaginase-Therapie und Antibiotica bei parenteraler Ernährung

Einflussgrößen

- Erhöhte Werte: Östrogenpräparate
- Erniedrigte Werte: Cumarintherapie

Transport: Laborprobenrohrpost oder Hof- und Bringdienst

Probenzeitfenster: 4 Stunden nach Abnahme

Ansichtsexemplar

Leistungsverzeichnis (Primärprobenhandbuch) der angebotenen Laboruntersuchungen

Angebotene Zeit: 24 Stunden

Verweise auf SOPs: lab-MET-0045

Literaturnachweis

Labor und Diagnose, L. Thomas, 7. Auflage, Seite 849 ff.  
Das Gerinnungskompodium, M. Barthels und M.v. Depka, 1. Auflage

Analyt: **Faktor V-Aktivität** (Proakzelerin)

Kategorie: Erweiterte Gerinnungsdiagnostik

Akkreditierung: ja, nach DIN EN ISO 15189

Probenmaterial: Citrat-Plasma; Monovette muß exakt gefüllt sein, eine Abweichung des Füllvolumens  $\leq 15\%$  wird akzeptiert

Einheit: %

Methode mit Gerät: Koagulometrie am Siemens CA7000 und BCS

Referenz- und Warnbereiche

Analyt	Einheit	Alter/Geschlecht	Warnbereich -	Warnbereich -	unterer Referenz bereich	oberer Referenz bereich	Warnbereich +	Warnbereich ++
Faktor V	%	Kinder		59	60	150	151	180
		Frauen		69	70	180	181	
		Männer		59	60	150	151	180

Linearer Messbereich: 4 - 200 %

Messunsicherheit: 15 %, analog RiLiBÄK-Grundlagen

Erhöhte Werte

- Diabetes
- im letzten Drittel der Schwangerschaft
- bei Cholestase
- nach Operationen

Erniedrigte Werte

- Hyperfibrinolyse
- schwere Leberschäden
- Verbrauchskoagulopathie
- angeborener Mangel
- selten Inhibitor gegen Faktor V

Indikation

Faktor V, Proakzelerin, wird in der Leber synthetisiert und zum Teil in Granula der Thrombozyten gespeichert. Seine biologische Halbwertszeit beträgt 12-15 Stunden. Faktor V wird durch Thrombin aktiviert und ist dann ein Cofaktor der FII Aktivierung. Der physiologischer Inhibitor des Faktors Va ist das aktivierte Protein C, nicht aktivierter F V unterstützt die Inaktivierung von F VIIIa durch aktiviertes Protein C. Daher Bestimmung bei:

- Pathologischer Quickwert mit unbekannter Ursache
- zur Diagnostik bei angeborenen oder erworbenen Blutungsleiden, insbesondere bei Verdacht auf Faktor-V-Mangel

Ansichtsexemplar

Leistungsverzeichnis (Primärprobenhandbuch) der angebotenen Laboruntersuchungen

- zur Diagnose von kombinierten Faktorenmangelzuständen
- Nachweis eines Inhibitors gegen Faktor V, insbesondere von Lupus-Antikoagulanz
- Verlaufskontrolle von Leberfunktionsstörungen
- Steuerung einer oralen Antikoagulation bei gleichzeitigem Faktor II, VI- Mangel
- Hypo/Dysfibrinogenämie

Unerwarteter Extremwert: Nicht definiert

Störfaktoren

- Erhöhte Werte: Erschwerte Blutentnahme mit Aktivierung

Einflussgrößen

- Erhöhte Werte: Östrogenpräparate
- Erniedrigte Werte: Asparaginase Therapie

Transport: Laborprobenrohrpost oder Hol- und Bringdienst

Probenzeitfenster: 4 Stunden nach Abnahme

Angebotene Zeit: 24 Stunden

Verweise auf SOPs: lab-MET-0071

Literaturnachweis

Labor und Diagnose, L. Thomas, 7. Auflage, Seite 849 ff.  
Das Gerinnungskompodium, M. Barthels und M.v. Depka, 1. Auflage

Analyt: **Faktor VII** (Prokonvertin)

Kategorie: Erweiterte Gerinnungsdiagnostik

Akkreditierung: ja, nach DIN EN ISO 15189

Probenmaterial: Citrat-Plasma; Monovette muß exakt gefüllt sein, eine Abweichung des Füllvolumens ≤ 15% wird akzeptiert

Einheit: %

Methode mit Gerät: Koagulometrie am BCS

Referenz- und Warnbereiche

Analyt	Einheit	Alter/Geschlecht	Warnbereich -	Warnbereich -	unterer Referenzbereich	oberer Referenzbereich	Warnbereich +	Warnbereich ++
Faktor VII	%	Kinder	20,0	69,9	70,0	121,0	121,1	
		Frauen	20,0	69,9	70,0	121,0	121,1	
		Männer	20,0	69,9	70,0	121,0	121,1	

Linearer Messbereich: 5,0 - 204,0 %

Messunsicherheit: 15 %, analog RiLiBÄK-Grundlagen

Ansichtsexemplar

## Leistungsverzeichnis (Primärprobenhandbuch) der angebotenen Laboruntersuchungen

Erhöhte Werte

- Schwangerschaft
- Diabetes mellitus
- koronare Herzerkrankungen
- Thrombophilie
- akute Thrombosen

Erniedrigte Werte

- Vitamin-K-Mangel
- Leberparenchymschädigung
- angeborener Mangel

Indikation

Faktor VII, Prokonvertin, ist ein Beta-Globulin, seine Synthese in der Leber ist Vitamin-K abhängig. Seine biologische Halbwertszeit beträgt etwa 2-5 Stunden. Die Aktivierung des FVII erfolgt durch andere Serinproteasen und autokatalytisch. Der Komplex aus Faktor VIIa/TF hat proteolytische Aktivität, die ihn befähigt die Faktoren X und IX zu aktivieren. Daher Bestimmung bei:

- Diagnose eines angeborenen Faktor VII Mangels
- Pathologische TPZ ( Quickwert ) mit unbekannter Ursache und aPTT im Referenzbereich
- Erfassung eines Faktor VII Mangels trotz normalem Quick-Wert
- bei Verdacht auf Vitamin K Mangel
- Überwachung der Faktor VII Substitutionstherapie mit Faktor VII Konzentraten
- Bei Infusion von rFVIIa

Unerwarteter Extremwert: Nicht definiert

Störfaktoren

- Erhöhte Werte: Östrogenpräparate, Kälteaktivierung von Faktor VII, mangelhafte Blutentnahme mit Aktivierung

Einflussgrößen

- Erhöhte Werte: Östrogenpräparate, Extremwerte bei Therapie mit rekombinanten F VIIa
- Erniedrigte Werte: Cumarintherapie, Antibiotika

Transport: Laborprobenrohrpost oder Hof- und Bringdienst

Probenzeitfenster: 4 Stunden nach Abnahme

Angebotene Zeit: 24 Stunden

Verweise auf SOPs: lab-MET-0125

Literaturnachweis

Labor und Diagnose, L. Thomas, 7. Auflage, Seite 849 ff.  
Das Gerinnungskompodium, M. Barthels und M.v. Depka, 1. Auflage

Analyt: **Faktor VII-Aktivität** (chromogen)

Kategorie: Erweiterte Gerinnungsdiagnostik

Akkreditierung: ja, nach DIN EN ISO 15189

Leistungsverzeichnis (Primärprobenhandbuch) der angebotenen Laboruntersuchungen

Probenmaterial: Citrat-Plasma; Monovette muß exakt gefüllt sein, eine Abweichung des Füllvolumens  $\leq 15\%$  wird akzeptiert

Einheit: %

Methode mit Gerät: Photometrie am Siemens CA7000 und BCS

Referenz- und Warnbereiche

Analyt	Einheit	Alter/Geschlecht	Warnbereich -	Warnbereich -	unterer Referenz bereich	oberer Referenz bereich	Warnbereich +	Warnbereich ++
Faktor VIII	%	Kinder	10	69	70	150	151	
		Frauen	10	69	70	150	151	
		Männer	10	69	70	150	151	

Linearer Messbereich: 3 - 490 %

Messunsicherheit: 15 %, analog RiLiBÄK-Grundlagen

Erhöhte Werte

- Rezidivierende Venenthrombosen
- Thrombophilie
- Tumore
- Schwangerschaft
- Leberzirrhose
- Leberversagen
- Niereninsuffizienz
- nach Myokardinfarkt
- physischer und psychischer Stress
- Akute-Phase-Reaktion

Erniedrigte Werte

- Hämophilie A
- Konduktorin der Hämophilie A
- von-Willebrand-Syndrom
- Verbrauchskoagulopathie
- Hyperfibrinolyse
- Faktor VIII-Inhibitor

Indikation

Faktor VIII, antihämophiler Faktor A, ist ein Alpha-2-Globulin mit geringer Stabilität. F VIII ist ein Akute Phase Protein. Seine biologische Halbwertszeit beträgt 8-14 Stunden. F VIIIa ist Cofaktor des FIXa bei der FX Aktivierung. Das Faktor-VIII-Molekül ist nicht kovalent an den von-Willebrand-Faktor gebunden, der den Faktor VIII im Plasma vor Proteolyse schützt. F VIIIa wird durch aktiviertes Protein C gespalten. Daher Bestimmung bei:

- Nachweis einer verminderten Faktor VIII Aktivität, insbesondere zur Abklärung angeborener Hämophilie A
- von - Willebrand - Syndrom, oder erworbener Blutungsleiden (Hemmkörperhämophilien)
- Klärung des pathologischen Ausfalls der aPTT
- zum Nachweis einer erhöhten Faktor VIII Aktivität bei Thrombophilien
- zur Überwachung der Substitutionstherapie mit Faktor - VIII - Konzentraten
- Qualitätskontrolle von Faktor - VIII - Konzentraten

Unerwarteter Extremwert: Nicht definiert

Ansichtsexemplar

Leistungsverzeichnis (Primärprobenhandbuch) der angebotenen Laboruntersuchungen

Störfaktoren

- Erhöhte Werte: Psychischer und physischer Stress, verlängerte Stauung bei der Blutentnahme, mangelhaftes Mischen des Blutes mit Citrat
- Erniedrigte Werte: Verlängerte Lagerung und Teilgerinnung der Probe

Einflussgrößen

- Erhöhte Werte: Hormontherapie mit DDAVP
- Erniedrigte Werte: Valprionsäure

Transport: Laborprobenrohrpost oder Ho- und Bringdienst

Probenzeitfenster: 3 Stunden nach Abnahme

Angebotene Zeit: 24 Stunden

Verweise auf SOPs: lab-MET-0094

Literaturnachweis

Labor und Diagnose, L. Thomas, 7. Auflage, Seite 849 ff.  
Das Gerinnungskompodium, M. Barthels und M.v. Depka, 1. Auflage

Analyt: **Faktor VIII-Aktivität** (clot)

Kategorie: Erweiterte Gerinnungsdiagnostik

Akkreditierung: ja, nach DIN EN ISO 15189

Probenmaterial: Citrat-Plasma; Monovette muß exakt gefüllt sein, eine Abweichung des Füllvolumens ≤ 15% wird akzeptiert

Einheit: %

Methode mit Gerät: Koagulometrie am Schnitger

Referenz- und Warnbereiche

Analyt	Einheit	Alter/Geschlecht	Warnbereich -	Warnbereich -	unterer Referenzbereich	oberer Referenzbereich	Warnbereich +	Warnbereich ++
Faktor VIII	%	Kinder	10	49	50	150	151	
		Frauen	10	49	50	150	151	
		Männer	10	49	50	150	151	

Linearer Messbereich: 1 - 250 %

Messunsicherheit: 15 %, analog RiLiBÄK-Grundlagen

Ansichtsexemplar

Leistungsverzeichnis (Primärprobenhandbuch) der angebotenen Laboruntersuchungen

Erhöhte Werte

- Rezidivierende Venenthrombosen
- Thrombophilie
- Tumore
- Schwangerschaft
- Leberzirrhose
- Leberversagen
- Niereninsuffizienz
- nach Myokardinfarkt
- physischer und psychischer Stress
- Akute-Phase-Reaktion

Erniedrigte Werte

- Hämophilie A
- Konduktorin der Hämophilie A
- von-Willebrand-Syndrom
- Verbrauchskoagulopathie
- Hyperfibrinolyse
- Faktor VIII-Inhibitor

Indikation

Faktor VIII, antihämophiler Faktor A, ist ein Alpha-2-Globulin mit geringer Stabilität. F VIII ist ein Akute Phase Protein. Seine biologische Halbwertszeit beträgt 8-14 Stunden. F VIIIa ist Cofaktor des FIXa bei der FX Aktivierung. Das Faktor-VIII-Molekül ist nicht kovalent an den von-Willebrand-Faktor gebunden, der den Faktor VIII im Plasma vor Proteolyse schützt. F VIIIa wird durch aktiviertes Protein C gespalten. Daher Bestimmung bei:

- Nachweis einer verminderten Faktor VIII Aktivität, insbesondere zur Abklärung angeborener Hämophilie A
- von - Willebrand - Syndrom, oder erworbener Blutungsleiden (Hemmkörperhämophilien)
- Klärung des pathologischen Ausfalls der aPTT
- zum Nachweis einer erhöhten Faktor VIII Aktivität bei Thrombophilien
- zur Überwachung der Substitutionstherapie mit Faktor - VIII – Konzentraten
- Qualitätskontrolle von Faktor - VIII - Konzentraten

Unerwarteter Extremwert: Nicht definiert

Störfaktoren

- Erhöhte Werte: Psychischer und physischer Stress, verlängerte Stauung bei der Blutentnahme, mangelhaftes Mischen des Blutes mit Citrat
- Erniedrigte Werte: Verlängerte Lagerung und Teilgerinnung der Probe

Einflussgrößen

- Erhöhte Werte: Hormontherapie mit DDAVP
- Erniedrigte Werte: Valprionsäure

Transport: Laborprobenrohrpost oder Hof- und Bringdienst

Probenzeitfenster: 3 Stunden nach Abnahme

Angebotene Zeit: 24 Stunden

Verweise auf SOPs: lab-MET-0128

Literarnachweis

Labor und Diagnose, L. Thomas, 7. Auflage, Seite 849 ff.  
Das Gerinnungskompodium, M. Barthels und M.v. Depka, 1. Auflage

Ansichtsexemplar

Leistungsverzeichnis (Primärprobenhandbuch) der angebotenen Laboruntersuchungen

Analyt: **Faktor IX-Aktivität** (clot)

Kategorie: Erweiterte Gerinnungsdiagnostik

Akkreditierung: ja, nach DIN EN ISO 15189

Probenmaterial: Citrat-Plasma; Monovette muß exakt gefüllt sein, eine Abweichung des Füllvolumens  $\leq 15\%$  wird akzeptiert

Einheit: %

Methode mit Gerät: Koagulometrie am Schnitger

Referenz- und Warnbereiche

Analyt	Einheit	Alter/Geschlecht	Warnbereich -	Warnbereich -	unterer Referenz bereich	oberer Referenz bereich	Warnbereich +	Warnbereich ++
Faktor IX	%	Kinder	10	69	70	120	121	
		Frauen	10	69	70	120	121	
		Männer	10	69	70	120	121	

Linearer Messbereich: 1 - 250 %

Messunsicherheit: 15 %, analog RiLiBÄK-Grundlagen

Erhöhte Werte

- Diabetes mellitus

Erniedrigte Werte

- Hämophilie B
- Vitamin K-Mangel
- orale Antikoagulantien
- Amyloidose
- Lebererkrankungen
- Faktor IX -Inhibitor

Indikation

Faktor IX (antihämophiler Faktor B, Christmas-Faktor) fehlt bei der Hämophilie B. Er wird in der Leber synthetisiert, seine biologische Halbwertszeit beträgt 12-28 Stunden. Er ist Vitamin K- abhängig. Die Aktivierung des Faktors erfolgt durch Faktor XIa und TF-FVIIa Komplex. Faktor IXa aktiviert in Gegenwart von Faktor VIII (Cofaktor) den Faktor X. Daher Bestimmung bei:

- Nachweis einer verminderten Faktor IX Aktivität, insbesondere zur Abklärung angeborener Hämophilie B, oder erworbener Blutungsleiden (Hemmkörperhämophilien)
- Klärung einer pathologisch verlängerten aPTT
- Überwachung der Substitutionstherapie mit Faktor - IX – Konzentraten
- Qualitätskontrolle von Faktor - IX – Konzentraten
- Verminderung des Prothrombinkomplexes

Unerwarteter Extremwert: Nicht definiert

Störfaktoren

- Erniedrigte Werte: Lupusantikoagulanz, hohe Dosen Heparin oder direkte Thrombininhibitoren

Ansichtsexemplar

Leistungsverzeichnis (Primärprobenhandbuch) der angebotenen Laboruntersuchungen

Einflussgrößen

- Erhöhte Werte: Corticosteroidtherapie
- Erniedrigte Werte: Asparaginasetherapie, Valproinsäure

Transport: Laborprobenrohrpost oder Hof- und Bringdienst

Probenzeitfenster: 4 Stunden nach Abnahme

Angebotene Zeit: 24 Stunden

Verweise auf SOPs: lab-MET-0165

Literaturnachweis

Labor und Diagnose, L. Thomas, 7. Auflage, Seite 849 ff.  
Das Gerinnungskompodium, M. Barthels und M.v. Depka, 1. Auflage

Analyt: **Faktor XIII**

Kategorie: Erweiterte Gerinnungsdiagnostik

Akkreditierung: ja, nach DIN EN ISO 15189

Probenmaterial: Citrat-Plasma; Monovette muß exakt gefüllt sein, eine Abweichung des Füllvolumens  $\leq 15\%$  wird akzeptiert

Einheit: %

Methode mit Gerät: Photometrie am BCS

Referenz- und Warnbereiche

Analyt	Einheit	Alter/Geschlecht	Warnbereich -	Warnbereich -	unterer Referenzbereich	oberer Referenzbereich	Warnbereich +	Warnbereich ++
Faktor XIII	%	Kinder	20,0	69,9	70,0	140,0	140,1	
		Frauen	20,0	69,9	70,0	140,0	140,1	
		Männer	20,0	69,9	70,0	140,0	140,1	

Linearer Messbereich: 18,0 - 140,0 %

Messunsicherheit: 15 %, analog RiLiBÄK-Grundlagen

Erhöhte Werte

Keine Relevanz

Erniedrigte Werte

- Angeborener Faktor XIII-Mangel (extrem selten)
- Verbrauchskoagulopathie
- Leukämien
- Lebererkrankungen
- Tumore
- postoperative Phase (in Abhängigkeit von der Größe der Wundfläche)
- Colitis ulcerosa
- Autoimmunerkrankungen

Ansichtsexemplar

Leistungsverzeichnis (Primärprobenhandbuch) der angebotenen Laboruntersuchungen

Indikation

Der Faktor XIII (fibrinstabilisierender Faktor) wird durch Thrombin und Calciumionen am Fibrin zur Transglutaminase aktiviert. Die Synthese der A-Ketten des FXIII erfolgt in Megakaryozyten und Makrophagen, die der B-Ketten in der Leber. Seine biologische Halbwertszeit beträgt 7 Tage ! Faktor XIII vernetzt das Fibringerinnsel und schützt durch Einbau von alpha2- Antiplasmin ins Fibrinnetz vor vorzeitiger Fibrinolyse. Er ist für die Wundheilung essentiell. TPZ und aPTT werden durch einen F XIII-Mangel nicht beeinflusst! Daher Bestimmung bei:

- Nachweis einer verminderten Faktor XIII Aktivität
- a) insbesondere zur Abklärung eines angeborenen Faktor XIII Mangel
- b) erworbener Faktor XIII Mangel z. B. im Rahmen operativer Eingriffe, größeren Blutungen, Überwachung der Substitutionstherapie mit Faktor - XIII – Konzentraten, zur Qualitätskontrolle von Faktor - XIII - Konzentraten

Unerwarteter Extremwert: Nicht definiert

Störfaktoren

- Erniedrigte Werte: Heparin (excessiv): Hemmung der Faktor XIII-Aktivierung Kontamination, Afibrinogenämie und Hypofibrinogenämie

Einflussgrößen

- Erniedrigte Werte: schwere angeborene oder erworbene Hypofibrinogenämie, Fibrinolyse-Therapie, Isoniazid, Penicillin, Phenytoin

Transport: Laborprobenrohrpost oder Hof- und Bringdienst

Probenzeitfenster: 4 Stunden nach Abnahme

Angebotene Zeit: 24 Stunden

Verweise auf SOPs: lab-MET-0116

Literaturnachweis

Labor und Diagnose, L. Thomas, 7. Auflage, Seite 856 ff.  
Das Gerinnungskompodium, M. Barthels und M.v. Depka, 1. Auflage

Analyt: **Fibrinogen nach Clauss**

Kategorie: Erweiterte Gerinnungsdiagnostik

Akkreditierung: ja, nach DIN EN ISO 15189

Probenmaterial: Citrat-Plasma; Monovette muß exakt gefüllt sein, eine Abweichung des Füllvolumens ≤ 15% wird akzeptiert

Einheit: g/l

Methode mit Gerät: Koagulometrie am Siemens CA7000 und BCS

Ansichtsexemplar

Leistungsverzeichnis (Primärprobenhandbuch) der angebotenen Laboruntersuchungen

Referenz- und Warnbereiche

Analyt	Einheit	Alter/Geschlecht	Warnbereich -	Warnbereich -	unterer Referenz bereich	oberer Referenz bereich	Warnbereich +	Warnbereich ++
Fibrinogen	g/l	Kinder	0,17	1,79	1,80	3,50	3,51	4,90
		Frauen	0,17	1,79	1,80	3,50	3,51	4,90
		Männer	0,17	1,79	1,80	3,50	3,51	4,90

Linearer Messbereich: 0,5 - 10,0 g/l

Messunsicherheit: 15 %, analog RiLiBÄK-Grundlagen

Erhöhte Werte

- Akute-Phase-Reaktion, post operativ
- Diabetes mellitus
- Schwangerschaft
- Nikotinabusus
- akute venöse Thromboembolie
- Apoplex
- Neoplasien

Erniedrigte Werte

- Erworben durch Verbrauch, z.B. Verbrauchskoagulopathie
- Hyperfibrinolyse mit Spaltprodukthemmung der Polymerisation des Fibrins
- fibrinolytische Therapie (!)
- schwere Leberparenchymerkrankungen
- angeborene Hypo-, A- oder Dysfibrinogenämie

Indikation

- Erfassung eines kongenitalen Fibrinogenmangels
- Erfassung einer kongenitalen oder erworbenen Dysfibrinogenämie
- Pathologische Thromboplastinzeit und aPTT
- Überwachung fibrinolytischer Therapien
- präoperatives Screening
- Verlaufskontrolle bei Verbrauchskoagulopathie und Lebererkrankungen
- postpartale Blutung
- Abschätzung des Atheroskleroserisikos

Unerwarteter Extremwert: Nicht definiert

Störfaktoren

Fibrin(ogen)spaltprodukte wirken als Polymerisationshemmer der Fibrinbildung, verlängern die Gerinnungszeit und täuschen falsch-niedrige Werte vor.

Einflussgrößen

- Erhöhte Werte: Orale Kontrazeptiva
- Erniedrigte Werte: Asparaginase- oder thrombolytische Therapie, direkte Thrombininhibitoren

Transport: Laborprobenrohrpost oder Hof- und Bringdienst

Probenzeitfenster: 4 Stunden nach Abnahme

Angebotene Zeit: 24 Stunden

Verweise auf SOPs: lab-MET-0039

Ansichtsexemplar

Leistungsverzeichnis (Primärprobenhandbuch) der angebotenen Laboruntersuchungen

Literaturnachweis

Labor und Diagnose, L. Thomas, 7. Auflage, Seite 852 ff.  
Das Gerinnungskompodium, M. Barthels und M.v. Depka, 1. Auflage

Analyt: **Protein C-Konzentration** (chromogen)

Kategorie: Erweiterte Gerinnungsdiagnostik

Akkreditierung: ja, nach DIN EN ISO 15189

Probenmaterial: Citrat-Plasma; Monovette muß exakt gefüllt sein, eine Abweichung des Füllvolumens ≤ 15% wird akzeptiert

Einheit: %

Methode mit Gerät: Photometrie am Siemens CA7000 und BCS

Referenz- und Warnbereiche

Analyt	Einheit	Alter/Geschlecht	Warnbereich -	Warnbereich -	unterer Referenzbereich	oberer Referenzbereich	Warnbereich +	Warnbereich ++
Protein C	%	Kinder		69,9	70,0	140,0	140,1	
		Frauen		69,9	70,0	140,0	140,1	
		Männer		69,9	70,0	140,0	140,1	

Linearer Messbereich: 1 - 140 %

Messunsicherheit: 15 %, analog RiLiBÄK-Grundlagen

Erhöhte Werte

Schwangerschaft

Erniedrigte Werte

- Angeboren, Lebererkrankungen
- Vitamin-K-Mangel
- Verbrauchskoagulopathie
- posttraumatisch
- postoperativ

Indikation MHH

Protein C ist neben Antithrombin der wichtigste Inhibitor der Thrombinbildung. Protein C ist das Zymogen einer Serinprotease. Es wird in der Leber gebildet und benötigt wie die Faktoren des Prothrombinkomplexes zur postribosomalen Carboxylierung C-terminaler Glutamylreste Vitamin K. Nach Bindung des Thrombins an das endothelmembrangebundene Thrombomodulin aktiviert Thrombin das Protein C. Protein C spaltet die aktiven Faktoren Va und VIIIa und übt damit eine Inhibitorfunktion aus, es steigert die Fibrinolyse und beeinflusst Entzündungsreaktionen. Da es eine kurze Halbwertszeit hat, fällt es zu Beginn einer Therapie mit Vitamin K Antagonisten wie Faktor VII in den ersten Stunden ab. Bei Verminderung des Protein C ist der Vergleich mit einem anderen Vitamin K abhängigen Faktor sinnvoll (z.B. FVII). Daher Bestimmung bei:

- Abklärung von venösen Thromboembolien, besonders bei Patienten unter 40 Jahren
- hereditärer Thrombophilie
- Purpura fulminans, neonatal oder parainfektios
- Marcumar-Nekrosen
- hereditärer Protein C-Mangel

Ansichtsexemplar

Leistungsverzeichnis (Primärprobenhandbuch) der angebotenen Laboruntersuchungen

- homozygote Form (Protein C: < 1%)
- Purpura fulminans
- schwere Thrombosen, auch arteriell
- Infarkt peripartal
- heterozygote Form (Protein C: > 60%)

Unerwarteter Extremwert: Nicht definiert

Störfaktoren

- Erhöhte Werte: Hirudin, Argatroban und andere direkte Thrombininhibitoren

Einflussgrößen

- Erhöhte Werte: Ovulationshemmer, Anabolika
- Erniedrigte Werte: Cumarintherapie, Asparaginsetherapie

Transport: Laborprobenrohrpost oder Hof- und Bringdienst

Probenzeitfenster: 4 Stunden nach Abnahme

Angebotene Zeit: 24 Stunden

Verweise auf SOPs: lab-MET-0086

Literaturnachweis

Labor und Diagnose, L. Thomas, 7. Auflage, Seite 871 ff.  
Das Gerinnungskompodium, M. Barthels und M.v. Depka, 1. Auflage

Analyt: **Protein S frei (Konzentration)**

Kategorie: Erweiterte Gerinnungsdiagnostik

Akkreditierung: ja, nach DIN EN ISO 15189

Probenmaterial: Citrat-Plasma; Monovette muß exakt gefüllt sein, eine Abweichung des Füllvolumens ≤ 15% wird akzeptiert

Einheit: %

Methode mit Gerät: Photometrie am BCS

Referenz- und Warnbereiche

Analyt	Einheit	Alter/Geschlecht	Warnbereich -	Warnbereich -	unterer Referenz bereich	oberer Referenz bereich	Warnbereich +	Warnbereich ++
Protein S, frei	%	Kinder		58	59	121	122	
		Frauen		56	57	119	120	
		Männer		58	59	121	122	

Linearer Messbereich: 6 - 130 %

Messunsicherheit: 15 %, analog RiLiBÄK-Grundlagen

Erhöhte Werte

- Keine Relevanz

Ansichtsexemplar

## Leistungsverzeichnis (Primärprobenhandbuch) der angebotenen Laboruntersuchungen

Erniedrigte Werte

- Angeborener und/od. erworbener Protein S Mangel
- Purpura fulminans
- Thrombosen in der Schwangerschaft
- Veränderungen unter Einnahme eines Ovulationshemmers
- Veränderungen bei entzündlichen Erkrankungen z.B.: Morbus Crohn

Indikation

Protein S ist ein Vitamin-K-abhängiges Plasmaprotein, das jedoch keine enzymatische Funktion hat, sondern als Cofaktor des aktivierten Proteins C dient. Etwa die Hälfte des Protein S findet sich an C4b binding Protein gebunden und so funktionell inaktiv. In der Akute Phase-Reaktion steigt dieser Anteil wesentlich. Daher Bestimmung bei:

- Abklärung eines angeborenen und/od. erworbenen Protein S Mangel
- Purpura fulminans
- Thrombosen in der Schwangerschaft
- Veränderungen unter Einnahme eines Ovulationshemmers
- Veränderungen bei entzündlichen Erkrankungen z.B.: Morbus Crohn

Unerwarteter Extremwert: Nicht definiert

Störfaktoren

- Falsch niedrige Werte: Faktor VII-Aktivität > 150% und Thrombozyten im Plasma

Einflussgrößen

- Nicht belegt

Transport: Laborprobenrohrpost oder Ho- und Bringdienst

Probenzeitfenster: 4 Stunden nach Abnahme

Angebotene Zeit: werktäglich 7.30- 16.00 Uhr

Verweise auf SOPs: lab-MET-0120

Literarnachweis

Labor und Diagnose, L. Thomas, 7. Auflage, Seite 871 ff.  
Das Gerinnungskompodium, M. Barthels und M.v. Depka, 1. Auflage

Analyt: **Quick mit INR** (Thromboplastinzeit mit international normalized ratio)

Kategorie: Globaltest für das exogene Gerinnungssystem

Akkreditierung: ja, nach DIN EN ISO 15189

Probenmaterial: Citrat-Plasma; Monovette muß exakt gefüllt sein, eine Abweichung des Füllvolumens ≤ 15% wird akzeptiert

Einheit: % für Quick, eine Ratio für die INR

Methode mit Gerät: Koagulometrie am Siemens CA7000 und BCS

Leistungsverzeichnis (Primärprobenhandbuch) der angebotenen Laboruntersuchungen

Referenz- und Warnbereiche

Quick

Analyt	Einheit	Alter/Geschlecht	Warnbereich -	Warnbereich -	unterer Referenzbereich	oberer Referenzbereich	Warnbereich +	Warnbereich ++
Quick	%	Kinder	20	69	70	130	131	
		Frauen	20	69	70	130	131	
		Männer	20	69	70	130	131	

INR

Analyt	Einheit	Alter/Geschlecht	Warnbereich -	Warnbereich -	unterer Referenzbereich	oberer Referenzbereich	Warnbereich +	Warnbereich ++
INR	(Ratio)	Kinder		0,89	0,90	1,25	1,26	3,50
		Frauen		0,89	0,90	1,25	1,26	3,50
		Männer		0,89	0,90	1,25	1,26	3,50

Linearer Messbereich: 5 - 130 % (für den Quick-Wert)

Messunsicherheit: 11,5 % (maximal zulässige Abweichung laut RiLiBÄK)

Erhöhte Werte

- Keine Relevanz

Erniedrigte Werte

- Angeborener Mangel eines oder mehrerer Faktoren des Prothrombinkomplexes
- angeborener oder erworbener Faktor-V-Mangel
- Vitamin-K-Mangel
- Lebererkrankungen
- Lupus-Inhibitoren
- schwerer Fibrinogenmangel
- Dysfibrinogenämie

Indikation

Der Quick - Test ist ein sog. Globaltest, da er keinen einzelnen Gerinnungsfaktor sondern mehrere enzymatische Reaktionen und d.h. mehrere, unterschiedliche Einflussgrößen innerhalb eines bestimmten Bereiches der Hämostase erfasst, hier das sog. Exogene - System. In erster Linie wird die Aktivität der Faktoren II (Prothrombin), Faktor VII und Faktor X gemessen. Es gehen aber auch die Faktoren V und Fibrinogen ein. Der Quick - Test dient als Globalparameter der orientierenden Abschätzung einer möglichen Gerinnungsstörung. Der Quick - Test wird auch eingesetzt, um die orale Antikoagulanzen Therapie mit Cumarinen zu überwachen, weiterhin zur Erfassung von Vitamin-K-Mangelzuständen, Nachweis einer Cumarinintoxikation, Beurteilung der Leberfunktion, Suchtest zur Erfassung von Blutungsleiden und zur Zusatzuntersuchung bei Verlaufskontrollen von komplexen Erkrankungen.

Unerwarteter Extremwert: < 5 %

Störfaktoren

- Hämolytisches Plasma: falsch hohe (normale) Werte
- Kontamination mit Konzentrationen von Heparin >2 E/ml
- Therapie mit direkten Thrombininhibitoren
- Antibiotica (Penicilline) verlängern die Gerinnungszeit
- Lupus- Inhibitor kann Gerinnungszeit verlängern

Ansichtsexemplar

Leistungsverzeichnis (Primärprobenhandbuch) der angebotenen Laboruntersuchungen

Einflussgrößen

Fibrin(ogen)spaltprodukte wirken als Polymerisationshemmer der Fibrinbildung, verlängern die Gerinnungszeit und täuschen falsch-niedrige Werte vor.

Transport: Laborprobenrohrpost oder Hof- und Bringdienst

Probenzeitfenster: 4 Stunden nach Abnahme

Angebotene Zeit: 24 Stunden

Verweise auf SOPs: lab-MET-0043

Literaturnachweis

Labor und Diagnose, L. Thomas, 7. Auflage, Seite 840 ff.  
Das Gerinnungskompodium, M. Barthels und M.v. Depka, 1. Auflage

Analyt: **von-Willebrand-Faktor-Antigen**

Kategorie: Erweiterte Gerinnungsdiagnostik

Akkreditierung: ja, nach DIN EN ISO 15189

Probenmaterial: Citrat-Plasma; Monovette muß exakt gefüllt sein, eine Abweichung des Füllvolumens ≤ 15% wird akzeptiert

Methode mit Gerät: Photometrie am BCS

Referenz- und Warnbereiche

Analyt	Einheit	Alter/Geschlecht	Warnbereich -	Warnbereich -	unterer Referenz bereich	oberer Referenz bereich	Warnbereich +	Warnbereich ++
vWF Antigen	%	Kinder		57	58	174	175	199
		Frauen		57	58	174	175	199
		Männer		57	58	174	175	199

Linearer Messbereich: 4 - 400 %

Messunsicherheit: 15 %, analog RiLiBÄK-Grundlagen

Erhöhte Werte

- Akute-Phase-Reaktion
- Malignome
- Stress
- Myokardinfarkt
- Diabetes
- Gefäßerkrankungen
- Leberzirrhose
- nephrotisches Syndrom
- Niereninsuffizienz
- thrombotisch thrombozytopenische Purpura
- Schwangerschaft

Ansichtsexemplar

Leistungsverzeichnis (Primärprobenhandbuch) der angebotenen Laboruntersuchungen

Erniedrigte Werte

- Hereditäres von-Willebrand-Syndrom
- bei erworbenen von-Willebrand-Syndrom (Lymphomen, monoklonalen Gammopathien, Polycythaemia vera, künstliche Herzklappen, systemischer Lupus erythematodes) Verminderung möglich

Indikation

Der von-Willebrand-Faktor (vWF) ist ein Glykoprotein, welches in Endothelzellen und Megakaryozyten gebildet und in den alpha-Granula der Thrombozyten und in den Endothelzellen gespeichert wird. Der vWF fungiert als Trägerprotein des Faktor VIII und schützt diesen vor proteolytischem Abbau. Während der primären Hämostase vermittelt der vWF die Thrombozytenadhäsion an Kollagen der verletzten Gefäßwand über Glykoprotein Ib. Über Glykoprotein IIb/IIIa vermittelt vWF die Aggregation der Thrombozyten untereinander. Mit dem vWF:Ag wird die Konzentration des von Willebrand-Faktor bestimmt.

Eine Verminderung des vWF:Ag ist besonders beim Typ III, schwächer beim Typ I und nicht immer beim Typ II nachzuweisen. Daher Bestimmung bei:

- Abklärung eines angeborenen und/od. erworbenen von Willebrand Syndroms alle Formen (d.h. Typ 1, 2A, B, N, M, 3)
- Differenzialdiagnose zu Hämophilie A (Typ 2N)
- Verdacht auf Vaskulitis

Unerwarteter Extremwert: Nicht definiert

Störfaktoren

- Erhöhte Werte: Lange Stauung
- Erniedrigte Werte: Lagerung der Probe bei Kälte

Einflussgrößen

- Erhöhte Werte: Gabe des Hormons DDAVP, psychischer und physischer Stress
- Erniedrigte Werte: Valproinsäure

Transport: Laborprobenrohrpost oder Hof- und Bringdienst

Probenzeitfenster: 4 Stunden nach Abnahme

Angebote Zeit: werktäglich von 7.30 - 20.00 Uhr

Verweise auf SOPs: lab-MET-0121

Literaturnachweis

Labor und Diagnose, L. Thomas, 7. Auflage, Seite 859 ff.  
Das Gerinnungskompodium, M. Barthels und M.v. Depka, 1. Auflage

**7.3 Analysen der speziellen Hämostaseologie (in alphabetischer Reihenfolge)**

Analyt: **Alpha2-Antiplasmin**

Kategorie: Spezielle Gerinnungsdiagnostik

Akkreditierung: ja, nach DIN EN ISO 15189

Probenmaterial: Citrat-Plasma; Monovette muß exakt gefüllt sein, eine Abweichung des Füllvolumens ≤ 15% wird akzeptiert

Ansichtsexemplar

Leistungsverzeichnis (Primärprobenhandbuch) der angebotenen Laboruntersuchungen

Einheit: %

Methode mit Gerät: Photometrie am BCS

Referenz- und Warnbereiche

Analyt	Einheit	Alter/Geschlecht	Warnbereich -	Warnbereich -	unterer Referenz bereich	oberer Referenz bereich	Warnbereich +	Warnbereich ++
a2-Antiplasmin	%	Kinder	30,0	79,9	80,0	120,0	120,1	
		Frauen	30,0	79,9	80,0	120,0	120,1	
		Männer	30,0	79,9	80,0	120,0	120,1	

Linearer Messbereich: 1 - 119 %

Messunsicherheit: 15 %, analog RiLiBÄK-Grundlagen

Erhöhte Werte

- Diabetes mellitus

Erniedrigte Werte

- Hereditär (extrem selten)
- Hyperfibrinolyse
- Lysetherapie
- Leberzirrhose
- Promyelozytenleukämie

Indikation

Alpha2-Antiplasmin ist ein Sofortinhibitor des Plasmins, indem es mit freiem Plasmin einen inaktiven Komplex bildet. Alpha2-Antiplasmin wird in den Hepatozyten synthetisiert und gilt als der wichtigste physiologische Inhibitor der Fibrinolyse. Ein ausgeprägter alpha2-Antiplasminmangel geht mit einer erhöhten Blutungsneigung einher. Daher Bestimmung bei:

- Verdacht auf Hyperfibrinolyse
- Verdacht auf Hyperfibrinogenolyse

Unerwarteter Extremwert: Nicht definiert

Störfaktoren

- Nicht belegt

Einflussgrößen

- Erniedrigte Werte: Streptokinase, t-PA, Urokinase

Transport: Laborprobenrohrpost oder Hof- und Bringdienst

Probenzeitfenster: 4 Stunden nach Abnahme

Angebotene Zeit: nach Bedarf

Verweise auf SOPs: lab-MET-0119

Literaturnachweis

Labor und Diagnose, L. Thomas, 7. Auflage, Seite 879 ff.  
Das Gerinnungskompodium, M. Barthels und M.v. Depka, 1. Auflage

Ansichtsexemplar

Leistungsverzeichnis (Primärprobenhandbuch) der angebotenen Laboruntersuchungen

**Analyt:** **APC-Resistenz**

**Kategorie:** Spezielle Gerinnungsdiagnostik

**Akkreditierung:** ja, nach DIN EN ISO 15189

**Probenmaterial:** Citrat-Plasma; Monovette muß exakt gefüllt sein, eine Abweichung des Füllvolumens ≤ 15% wird akzeptiert

**Einheit:** (Ratio)

**Methode mit Gerät:** Photometrie am BCS

Referenz- und Warnbereiche

Analyt	Einheit	Alter/Geschlecht	Warnbereich -	Warnbereich -	unterer Referenzbereich	oberer Referenzbereich	Warnbereich +	Warnbereich ++
APC-Resist.	(Ratio)	Kinder	1,6	2,2	> 2,2			
		Frauen	1,6	2,2	> 2,2			
		Männer	1,6	2,2	> 2,2			

Linearer Messbereich:

**Messunsicherheit:** 15 %, analog RiLiBÄK-Grundlagen

Erhöhte Werte  
Keine Relevanz

Erniedrigte Werte

- Faktor-V-Leiden und seltenere Faktor-V-Mutationen

Indikation  
Aktiviertes Protein C (APC) inhibiert durch Proteolyse die Akzeleratoren FVa und FVIIIa. Die APC-Resistenz ist Ausdruck einer verminderten antikoagulatorischen Wirkung des APC im Plasma. Sie wird als Ratio aus den Gerinnungszeiten von aPTT mit und ohne Zusatz von APC berechnet.  
Zu 95% liegt einer APC-Resistenz die Mutation Faktor V-G1691A (Q506, Leiden) zu Grunde. In den übrigen 5% liegt der APC-Resistenz meist ein Phospholipid Antikörper (Syndrom) zu Grunde. Eine APC-Resistenz ist thrombogen. Anamnese mit venösen und /od., Thromboembolien, familiäre, insbesondere jugendliche Thromboseneigung, Thrombosen mit ungewöhnlicher Lokalisation, Thrombosen in der Schwangerschaft oder bei Einnahme von Ovulationshemmern

Unerwarteter Extremwert: Nicht definiert

Störfaktoren

- Falsche normale Ratio: Artifizielles Heparin in extremen Konzentrationen

Einflussgrößen

- Falsche verminderte APC-Ratio: Hohe Faktor-VIII-Konzentration
- Falsch normale Ratio: Therapie mit Hirudin, Argatroban und andere direkte Thrombininhibitoren

Transport: Laborprobenrohrpost oder Hof- und Bringdienst

Probenzeitfenster: 4 Stunden nach Abnahme

Angebotene Zeit: nach Bedarf

Ansichtsexemplar

Leistungsverzeichnis (Primärprobenhandbuch) der angebotenen Laboruntersuchungen

Verweise auf SOPs: lab-MET-0124

Literaturnachweis

Labor und Diagnose, L. Thomas, 7. Auflage, Seite 871 ff.  
Das Gerinnungskompodium, M. Barthels und M.v. Depka, 1. Auflage

Analyt: **Faktor X-Aktivität** (Stuart-Prower-Faktor)

Kategorie: Spezielle Gerinnungsdiagnostik

Akkreditierung: ja, nach DIN EN ISO 15189

Probenmaterial: Citrat-Plasma; Monovette muß exakt gefüllt sein, eine Abweichung des Füllvolumens ≤ 15% wird akzeptiert

Einheit: %

Methode mit Gerät: Koagulometrie am BCS

Referenz- und Warnbereiche

Analyt	Einheit	Alter/Geschlecht	Warnbereich -	Warnbereich -	unterer Referenzbereich	oberer Referenzbereich	Warnbereich +	Warnbereich ++
Faktor X	%	Kinder	20,0	69,9	70,0	120,0	120,1	
		Frauen	20,0	69,9	70,0	120,0	120,1	
		Männer	20,0	69,9	70,0	120,0	120,1	

Linearer Messbereich: 5,0 - 204,0 %

Messunsicherheit: 15 %, analog RiLiBÄK-Grundlagen

Erhöhte Werte

- Keine Relevanz

Erniedrigte Werte

- Bei pathologischer TPZ (Quickwert) und leicht verlängerter oder normaler aPTT mit unbekannter Ursache
- Verlaufskontrolle von Leberfunktionsstörungen
- Vitamin K-Mangel
- orale Antikoagulation,
- Leberparenchymschädigung
- Amyloidose (cave: Halbwertszeit verkürzt!)
- Myelom
- Verbrauchskoagulopathie
- Hyperfibrinolyse
- angeborener Mangel

Indikation

Der Faktor X (Stuart-Prower-Faktor) ist ein alpha-Globulin mit stabilen Eigenschaften. FX wird in der Leber synthetisiert, seine biologische Halbwertszeit beträgt 24-48 Stunden. Er ist Vitamin K-abhängig. Die Aktivierung zu Faktor Xa erfolgt durch den Faktor IXa Komplex und durch TF/FVIIa. Faktor Xa aktiviert Prothrombin zu Thrombin und FVII zu FVIIa. Daher Bestimmung bei:

- Ursachenklärung eines pathologischen Quick-Wertes
- Diagnose eines angeborenen Faktor-X-Mangels

Ansichtsexemplar

Leistungsverzeichnis (Primärprobenhandbuch) der angebotenen Laboruntersuchungen

- Diagnose eines erworbenen Faktor-X-Mangel
- Verdacht auf Vitamin K Mangel
- Verdacht auf Amyloidose, ggf. bei anderen Erkrankungen
- Nachweis eines Faktor-X-Inhibitors
- Überwachung Substitutionstherapie mit Prothrombinkomplex-Konzentraten

Unerwarteter Extremwert: Nicht definiert

Störfaktoren

- Erhöhte Werte: Östrogenpräparate
- Erniedrigte Werte: Asparaginasetherapie, Cumarintherapie

Einflussgrößen

- Erniedrigte Werte: Asparaginasetherapie, Cumarintherapie

Transport: Laborprobenrohrpost oder Hof- und Bringdienst

Probenzeitfenster: 4 Stunden nach Abnahme

Angebotene Zeit: nach Bedarf

Verweise auf SOPs: lab-MET-0127

Literaturnachweis

Labor und Diagnose, L. Thomas, 7. Auflage, Seite 849 ff.  
Das Gerinnungskompodium, M. Barthels und M.v. Depka, 1. Auflage

Analyt: **Faktor XI-Aktivität** (Plasmathromboplastin)

Kategorie: Spezielle Gerinnungsdiagnostik

Akkreditierung: ja, nach DIN EN ISO 15189

Probenmaterial: Citrat-Plasma; Monovette muß exakt gefüllt sein, eine Abweichung des Füllvolumens ≤ 15% wird akzeptiert

Einheit: %

Methode mit Gerät: Koagulometrie am Schnitger

Referenz- und Warnbereiche

Analyt	Einheit	Alter/Geschlecht	Warnbereich -	Warnbereich -	unterer Referenzbereich	oberer Referenzbereich	Warnbereich +	Warnbereich ++
Faktor XI	%	Kinder	20,0	69,9	70,0	120,0	120,1	
		Frauen	20,0	69,9	70,0	120,0	120,1	
		Männer	20,0	69,9	70,0	120,0	120,1	

Linearer Messbereich: 1,0 - 250,0 %

Messunsicherheit: 15 %, analog RiLiBÄK-Grundlagen

Ansichtsexemplar

Leistungsverzeichnis (Primärprobenhandbuch) der angebotenen Laboruntersuchungen

Erhöhte Werte

- Thrombophilie

Erniedrigte Werte

- Verbrauchskoagulopathie
- Leberparenchymschäden
- Hyperfibrinolyse
- angeborener Faktor XI-Mangel (ist selten)

Indikation

Faktor XI, Plasmathromboplastin Antecedent (PTA), ist ein  $\beta$ -Globulin mit stabilen Eigenschaften und gehört zu den sog. Kontaktfaktoren. FXI wird durch Faktor XIIa in Gegenwart von Fremdoberflächen und HMW-Kininogen aktiviert. Im Plasma kommt Faktor XI im Komplex mit HMW-Kininogen vor. Faktor XIa aktiviert den Faktor IX. Faktor XI wird in der Leber gebildet, die biologische Halbwertszeit beträgt 60-80 Stunden. F XI Mangel kann schwere postoperative Blutungen verursachen. Daher Bestimmung bei:

- Nachweis einer verminderten Faktor XI Aktivität, insbesondere zur Abklärung angeborener oder erworbener Blutungsleiden
- Klärung einer pathologisch verlängerten aPTT
- Überwachung der Substitutionstherapie mit Faktor - XI – Konzentraten
- Nachweis eines Faktor-XI-Inhibitors

Unerwarteter Extremwert: Nicht definiert

Störfaktoren

- Nicht belegt

Einflussgrößen

- Nicht belegt

Transport: Laborprobenrohrpost oder HoF-und Bringdienst

Probenzeitfenster: 4 Stunden nach Abnahme

Angebotene Zeit: nach Bedarf

Verweise auf SOPs: lab-MET-0169

Literaturnachweis

Labor und Diagnose, L. Thomas, 7. Auflage, Seite 849 ff.  
Das Gerinnungskompodium, M. Barthels und M.v. Depka, 1. Auflage

Analyt: **Faktor XII-Aktivität** (Hageman-Faktor)

Kategorie: Spezielle Gerinnungsdiagnostik

Akkreditierung: ja, nach DIN EN ISO 15189

Probenmaterial: Citrat-Plasma; Monovette muß exakt gefüllt sein, eine Abweichung des Füllvolumens  $\leq 15\%$  wird akzeptiert

Einheit: %

Methode mit Gerät: Koagulometrie am Schnitger

Ansichtsexemplar

Leistungsverzeichnis (Primärprobenhandbuch) der angebotenen Laboruntersuchungen

Referenz- und Warnbereiche

Analyt	Einheit	Alter/Geschlecht	Warnbereich -	Warnbereich -	unterer Referenz bereich	oberer Referenz bereich	Warnbereich +	Warnbereich ++
Faktor XII	%	Kinder	20,0	49,9	50,0	120,0	120,1	
		Frauen	20,0	49,9	50,0	120,0	120,1	
		Männer	20,0	49,9	50,0	120,0	120,1	

Linearer Messbereich: 1,0 - 250,0 %

Messunsicherheit: 15 %, analog RiLiBÄK-Grundlagen

Erhöhte Werte

- Schwangerschaft
- Diabetes mellitus

Erniedrigte Werte

- Thrombosen
- Hyperfibrinolyse
- Leberfunktionsstörung
- nephrotisches Syndrom
- Amyloidose
- angeborener Mangel
- starkes Lupus Antikoagulanz

Indikation

Faktor XII, Hageman-Faktor, ist ein  $\beta$ -Globulin mit stabilen Eigenschaften. Er wird in der Leber gebildet, die biologische Halbwertszeit beträgt 48-60 Stunden. Der aktivierte Faktor XII ist nur in vitro an der intrinsischen Frühphase der plasmatischen Gerinnung beteiligt (aPTT). In vivo ist seine Funktion als Bindeglied zur Fibrinolyse relevant. Werte zwischen 10 und 50 % sind mit einer erhöhten Mortalität assoziiert. Daher Bestimmung bei:

- Nachweis einer verminderten Faktor XII Aktivität, insbesondere zur Abklärung angeborener oder erworbener Blutungsleiden
- Klärung einer pathologisch verlängerten aPTT
- zum Nachweis eines Faktor-XII-Inhibitors

Unerwarteter Extremwert: Nicht definiert

Störfaktoren

- Erhöhte Werte: Orale Kontrazeptiva

Einflussgrößen

- Erhöhte Werte: Orale Kontrazeptiva

Transport: Laborprobenrohrpost oder Hof- und Bringdienst

Probenzeitfenster: 4 Stunden nach Abnahme

Angebotene Zeit: nach Bedarf

Verweise auf SOPs: lab-MET-0170

Literaturnachweis

Labor und Diagnose, L. Thomas, 7. Auflage, Seite 849 ff.  
Das Gerinnungskompodium, M. Barthels und M.v. Depka, 1. Auflage

Ansichtsexemplar

Leistungsverzeichnis (Primärprobenhandbuch) der angebotenen Laboruntersuchungen

Analyt: **Plasminogen-Aktivität** (chromogen)

Kategorie: Spezielle Gerinnungsdiagnostik

Akkreditierung: ja, nach DIN EN ISO 15189

Probenmaterial: Citrat-Plasma; Monovette muß exakt gefüllt sein, eine Abweichung des Füllvolumens  $\leq 15\%$  wird akzeptiert

Einheit: %

Methode mit Gerät: Photometrie am BCS

Referenz- und Warnbereiche

Analyt	Einheit	Alter/Geschlecht	Warnbereich -	Warnbereich -	unterer Referenz bereich	oberer Referenz bereich	Warnbereich +	Warnbereich ++
Plasminogen	%	Kinder		74	75	150	151	
		Frauen		74	75	150	151	
		Männer		74	75	150	151	

Linearer Messbereich: bis 150 %

Messunsicherheit: 15 %, analog RiLiBÄK-Grundlagen

Erhöhte Werte

- Akute-Phase-Reaktion

Erniedrigte Werte

- Hereditär
- Verbrauchskoagulopathie
- Hyperfibrinolyse
- Lysetherapie
- postoperativ
- Leberparenchymschaden
- physiologisch bei Neugeborenen

Indikation

Plasminogen ist das Proenzym der fibrinolytischen Serinprotease Plasmin. Fibrin und Fibrinogen werden zu Fibrin- und Fibrinogenspaltprodukten abbaut. Die Aktivierung *in vivo* zu Plasmin erfolgt vor allem durch t-PA; und Urokinase über Faktor XIIa-HMWK-Komplexe. Plasminogen wird in der Leber synthetisiert und hat eine biologische Halbwertszeit von 36-48 Stunden.

Plasminogenmangel führt zu verringerter Reaktionsfähigkeit auf überschießende Gerinnungsaktivität, die Bedeutung als Thromboserisiko ist umstritten. Daher Bestimmung bei:

- Beurteilung des fibrinolytischen Potentials

Unerwarteter Extremwert: Nicht definiert

Störfaktoren

- Starke Lipämie

Einflussgrößen

- Erniedrigte Werte: Fibrinolysetherapie, Antifibrolytika

Ansichtsexemplar

Leistungsverzeichnis (Primärprobenhandbuch) der angebotenen Laboruntersuchungen

Transport: Laborprobenrohrpost oder HoF- und Bringdienst

Probenzeitfenster: 4 Stunden nach Abnahme

Angebotene Zeit: nach Bedarf

Verweise auf SOPs: lab-MET-0117

Literaturnachweis

Labor und Diagnose, L. Thomas, 7. Auflage, Seite 877 ff.  
Das Gerinnungskompodium, M. Barthels und M.v. Depka, 1. Auflage

Analyt: **Ristocetin-Co-Faktor-Aktivität**

Kategorie: Spezielle Gerinnungsdiagnostik

Akkreditierung: ja, nach DIN EN ISO 15189

Probenmaterial: Citrat-Plasma; Monovette muß exakt gefüllt sein, eine Abweichung des Füllvolumens  $\leq 15\%$  wird akzeptiert

Einheit: %

Methode mit Gerät: Photometrie am BCS

Referenz- und Warnbereiche

Analyt	Einheit	Alter/Geschlecht	Warnbereich -	Warnbereich -	unterer Referenz bereich	oberer Referenz bereich	Warnbereich +	Warnbereich ++
Risto-Co	%	Kinder		49	50	150	151	
		Frauen		49	50	150	151	
		Männer		49	50	150	151	

Linearer Messbereich: bis 10 - 500 %

Messunsicherheit: 15 %, analog RiLiBÄK-Grundlagen

Erhöhte Werte

- Akute-Phase-Reaktion
- Malignome
- psychischer und physischer Stress
- Diabetes mellitus
- Alter
- Gefäßerkrankungen
- Leberzirrhose

Erniedrigte Werte

- Hereditäres von-Willebrand-Syndrom
- bei erworbenen von-Willebrand-Syndrom (Lymphomen, monoklonalen Gammopathien, Polycythaemia vera, künstliche Herzklappen, systemischer Lupus erythematodes) Verminderung möglich
- Bei Vorliegen von vWF-Inhibitoren

Ansichtsexemplar

## Leistungsverzeichnis (Primärprobenhandbuch) der angebotenen Laboruntersuchungen

Indikation

Der von-Willebrand-Faktor (vWF) ist ein Glykoprotein, welches in Endothelzellen und Megakaryozyten gebildet und in den alpha-Granula der Thrombozyten und in den Endothelzellen gespeichert wird. Der vWF fungiert als Trägerprotein des Faktor VIII und schützt diesen vor proteolytischem Abbau. Während der primären Hämostase vermittelt der vWF die Thrombozytenadhäsion an Kollagen der verletzten Gefäßwand über Glykoprotein Ib. Über Glykoprotein IIb/IIIa vermittelt vWF die Aggregation der Thrombozyten untereinander. Mit dem vWF:Ag wird die Konzentration des von Willebrand-Faktor bestimmt.

Ristocetin kann den Plasma- vWF so modifizieren, dass Thrombozyten agglutinieren können. Mit diesem Test kann also eine funktionelle Eigenschaft des vWF ermittelt werden. Daher Bestimmung bei:

- Abklärung eine angeborenen und/oder erworbenen von-Willebrand-Syndroms aller Formen
- Differentialdiagnose zu Hämophilie A (Typ 2N)
- Verdacht auf Vaskulitis

Unerwarteter Extremwert: Nicht definiert

Störfaktoren

- Erhöhte Werte: Lage Stauung
- Erniedrigte Werte: Lagerung der Probe bei Kälte

Einflussgrößen

- Erhöhte Werte: Gabe des Hormons DDAVP
- Erniedrigte Werte: Valproinsäure

Transport: Laborprobenrohrpost oder Hof- und Bringdienst

Probenzeitfenster: 4 Stunden nach Abnahme

Angebotene Zeit: nach Bedarf

Verweise auf SOPs: lab-MET-0122

Literaturnachweis

Das Gerinnungskompodium, M. Barthels und M.v. Depka, 1. Auflage

Analyt: **Thrombinzeit**

Kategorie: Spezielle Gerinnungsdiagnostik

Akkreditierung: ja, nach DIN EN ISO 15189

Probenmaterial: Citrat-Plasma; Monovette muß exakt gefüllt sein, eine Abweichung des Füllvolumens  $\leq 15\%$  wird akzeptiert

Einheit: sek.

Methode mit Gerät: Koagulometrie am KC10

Leistungsverzeichnis (Primärprobenhandbuch) der angebotenen Laboruntersuchungen

Referenz- und Warnbereiche

Analyt	Einheit	Alter/Geschlecht	Warnbereich -	Warnbereich -	unterer Referenz bereich	oberer Referenz bereich	Warnbereich +	Warnbereich ++
Thrombinzeit	sek.	Kinder		13,4	13,5	19,5	19,6	
		Frauen		13,4	13,5	19,5	19,6	
		Männer		13,4	13,5	19,5	19,6	

Linearer Messbereich: 4,0 - 200,0 sek.

Messunsicherheit: 15 %, analog RiLiBÄK-Grundlagen

Erhöhte Werte

- Dysfibrinogenämie
- Afibrinogenämie
- Hyperfibrinolyse
- physiologischer Befund beim Neugeborenen

Erniedrigte Werte

Keine Relevanz

Indikation MHH

Durch die Einwirkung von Thrombin auf Fibrinogen kommt es unter Abspaltung der Fibrinopeptide A und B zur Bildung von Fibrinmonomeren. Die Fibrinmonomere polymerisieren spontan und es entsteht das sichtbare Fibringerinnsel. Daher Bestimmung bei:

Die Thrombinzeit wird durch Thrombinhemmung (unfraktioniertes Heparin und direkte Thrombininhibitoren) und Polymerisationsstörungen des Fibrins verlängert.

- Suchtest bei Verdacht auf Hypo-/Dysfibrinogenämie
- Suchtest zum Nachweis von pathologischen Inhibitoren gegen Thrombin
- Standardtest zur Überwachung der systemischen Fibrinolysetherapie
- Standardtest zur Überwachung der Heparintherapie (nur bei unfraktioniertem Heparin)

Unerwarteter Extremwert: Nicht definiert

Störfaktoren

- Heparintherapie
- direkte Thrombininhibitoren
- Fibrinolysetherapie

Einflussgrößen

- Heparintherapie
- Fibrinolysetherapie

Transport: Laborprobenrohrpost oder Hof- und Bringdienst

Probenzeitfenster: 4 Stunden nach Abnahme

Angebotene Zeit: nach Bedarf

Verweise auf SOPs: lab-MET-0126

Literaturnachweis

Labor und Diagnose, L. Thomas, 7. Auflage, Seite 846 ff.

Das Gerinnungskompodium, M. Barthels und M.v. Depka, 1. Auflage

Ansichtsexemplar

Leistungsverzeichnis (Primärprobenhandbuch) der angebotenen Laboruntersuchungen

Analyt: **Thrombozytenaggregation nach Born**

Kategorie: Spezielle Gerinnungsdiagnostik

Akkreditierung: ja, nach DIN EN ISO 15189

Probenmaterial: Citrat-Plasma gepuffert, pH 5,5; Monovette ist im Labor anzufordern und muß exakt gefüllt sein, eine Abweichung des Füllvolumens  $\leq 15\%$  wird akzeptiert

Einheit: %

Methode mit Gerät: Aggregation nach Born am APACK 4 plus

Referenz- und Warnbereiche

Kollagenanlaufzeit

Analyt	Einheit	Alter/Geschlecht	Warnbereich --	Warnbereich -	unterer Referenzbereich	oberer Referenzbereich	Warnbereich +	Warnbereich ++
Anlaufzeit	%	Kinder		29	30	50	51	
		Frauen		29	30	50	51	
		Männer		29	30	50	51	

Kollagenmasse

Analyt	Einheit	Alter/Geschlecht	Warnbereich --	Warnbereich -	unterer Referenzbereich	oberer Referenzbereich	Warnbereich +	Warnbereich ++
Masse	%	Kinder		81	82	95	96	
		Frauen		81	82	95	96	
		Männer		81	82	95	96	

ADR 1. Phase

Analyt	Einheit	Alter/Geschlecht	Warnbereich -	Warnbereich -	unterer Referenzbereich	oberer Referenzbereich	Warnbereich +	Warnbereich ++
ADR 1. Phase	%	Kinder		21	22	35	36	
		Frauen		21	22	35	36	
		Männer		21	22	35	36	

ADR 2. Phase

Analyt	Einheit	Alter/Geschlecht	Warnbereich -	Warnbereich -	unterer Referenzbereich	oberer Referenzbereich	Warnbereich +	Warnbereich ++
ADR 2. Phase	%	Kinder		78	79	96	97	
		Frauen		78	79	96	97	
		Männer		78	79	96	97	

ADP 1. Phase

Analyt	Einheit	Alter/Geschlecht	Warnbereich --	Warnbereich -	unterer Referenzbereich	oberer Referenzbereich	Warnbereich +	Warnbereich ++
ADP 1. Phase	%	Kinder		27	28	47	48	
		Frauen		27	28	47	48	
		Männer		27	28	47	48	

Ansichtsexemplar

Leistungsverzeichnis (Primärprobenhandbuch) der angebotenen Laboruntersuchungen

ADP 2. Phase

Analyt	Einheit	Alter/Geschlecht	Warnbereich --	Warnbereich -	unterer Referenzbereich	oberer Referenzbereich	Warnbereich +	Warnbereich ++
ADP 2.Phase	%	Kinder		74	75	95	96	
		Frauen		74	75	95	96	
		Männer		74	75	95	96	

Ristocetin 1,0 mg/ml

Analyt	Einheit	Alter/Geschlecht	Warnbereich -	Warnbereich -	unterer Referenzbereich	oberer Referenzbereich	Warnbereich +	Warnbereich ++
Risto 1,0 mg	%	Kinder		88	89	98	99	
		Frauen		88	89	98	99	
		Männer		88	89	98	99	

Ristocetin 0,5 mg/ml

Analyt	Einheit	Alter/Geschlecht	Warnbereich --	Warnbereich -	unterer Referenzbereich	oberer Referenzbereich	Warnbereich +	Warnbereich ++
Risto 0,5 mg	%	Kinder			0	0	25	26
		Frauen			0	0	25	26
		Männer			0	0	25	26

ARA Masse

Analyt	Einheit	Alter/Geschlecht	Warnbereich -	Warnbereich -	unterer Referenzbereich	oberer Referenzbereich	Warnbereich +	Warnbereich ++
ARA Masse	%	Kinder		85	86	94	95	
		Frauen		85	86	94	95	
		Männer		85	86	94	95	

Linearer Messbereich: 1 - 130 % (für alle)

Messunsicherheit: 15 %, analog RiLiBÄK-Grundlagen

Erhöhte Werte

- Hyperaktivität der Thrombozyten

Erniedrigte Werte

- Bernard-Soulier-Syndrom
- M. Glanzmann
- v.-Willebrand-Syndrom Typ 2A/2M

Indikation

Die Messung der Thrombozytenaggregation ist am häufigsten bei Vorliegen einer Blutungstendenz trotz normaler Thrombozytenzahl angezeigt. Diese Blutungstendenz ähnelt qualitativ einer Blutungsneigung, wie sie auch durch eine erniedrigte Thrombozytenzahl verursacht sein kann. Die Messung der Thrombozytenaggregation unterstützt die Diagnose von Erkrankungen, die mit einer Dysfunktion der Thrombozyten in Zusammenhang stehen und erlaubt eine Unterscheidung von angeborenen Blutungsneigungen sowie erworbenen Blutungsneigungen, nach Medikamenteneinnahmen bzw. aufgrund anderer Grunderkrankungen.

Unerwarteter Extremwert: Nicht definiert

Störfaktoren

- Hyperreaktive Thrombozyten, Kryoglobuline

Ansichtsexemplar

Leistungsverzeichnis (Primärprobenhandbuch) der angebotenen Laboruntersuchungen

Einflussgrößen

- ASS

Transport: Hol- und Bringdienst, **NICHT** mit der Rohrpost

Probenzeitfenster: 4 Stunden

Angebotene Zeit: werktäglich von 7.30 - 14:30 Uhr

Verweise auf SOPs: lab-MET-0219

Literaturnachweis

Das Gerinnungskompodium, M. Barthels und M.v. Depka, 1. Auflage

Analyt: **Thrombozytenfunktionstest (PFA)**

Kategorie: Spezielle Gerinnungsdiagnostik

Akkreditierung: nein, wird angestrebt

Probenmaterial: Citrat-Plasma gepuffert, pH 5,5; Monovette ist im Labor anzufordern und muß exakt gefüllt sein, eine Abweichung des Füllvolumens  $\leq 15\%$  wird akzeptiert

Einheit: sek.

Methode mit Gerät: Automatisierte, in-vitro Blutungszeit am PFA-100

Referenz- und Warnbereiche

Col/Epinephrin

Analyt	Einheit	Alter/Geschlecht	Warnbereich --	Warnbereich -	unterer Referenzbereich	oberer Referenzbereich	Warnbereich +	Warnbereich ++
Epinephrin	%	Kinder		83	84	160	161	
		Frauen		83	84	160	161	
		Männer		83	84	160	161	

Col/ADP

Analyt	Einheit	Alter/Geschlecht	Warnbereich -	Warnbereich -	unterer Referenzbereich	oberer Referenzbereich	Warnbereich +	Warnbereich ++
ADP	%	Kinder		67	68	121	122	
		Frauen		67	68	121	122	
		Männer		67	68	121	122	

Linearer Messbereich: 10 - 300

Messunsicherheit: 15 %, analog RiLiBÄK-Grundlagen

Erhöhte Werte

- Thrombozytenfunktionsstörung
- Thrombozytopenie  $< 100/\mu\text{l}$
- Hämatokrit  $< 30\%$

Ansichtsexemplar

Leistungsverzeichnis (Primärprobenhandbuch) der angebotenen Laboruntersuchungen

Erniedrigte Werte

- Hyperreaktivität der Thrombozyten
- Hämatokrit > 48%

Indikation

Die Thrombozytenfunktionsdiagnostik ist bisher ein Test, der nicht in Ringversuchen standardisiert ist. Es wurde versucht einen MHH-internen Standard zu erstellen.

Thrombozytenfunktionsstörungen auszuschließen ist mit einem Screeningtest, der den Prozeß der Bildung des primären hämostatischen Pfropfes imitiert, schnell möglich (auch primäre hämostatische Kapazität genannt). Das Gerät (PFA-100) saugt Citratblut durch eine Kapillare, die durch eine Membran teilverschlossen wird. Diese Membran ist mit Kollagen und Epinephrin, wesentlichen Induktoren der Thrombozytenadhäsion und -aggregation, beschichtet. Eine hohe diagnostische Sensitivität ist mit Epinephrin auf vWS und ASS gegeben. Es wird die Zeit bis zum Stopp des Blutflusses gemessen (Verschlusszeit). Daher Bestimmung bei:

- Zum Erkennung von: ererbten, erworbenen oder durch Thrombozytenaggregationshemmer induzierten Thrombozytenfunktionsstörungen. Die Ursachen einer Thrombozytenfunktionsstörung kann sein: Urämie, von-Willebrand-Krankheit (vWD), und Medikamente, wie Acetylsalicylsäure (ASS, z.B. in Aspirin enthalten).

Unerwarteter Extremwert: Nicht definiert

Störfaktoren

- Verlängerte Verschlusszeiten: Blut zu lange gelagert

Einflussgrößen

- Verlängerte Verschlusszeiten: ASS, Antirheumatika, Calciumantagonisten

Transport: Hol- und Bringedienst, **NICHT** mit der Rohrpost

Probenzeitfenster: 4 Stunden

Angebotene Zeit: werktäglich von 7.30 - 14:30 Uhr

Verweise auf SOPs: lab-MET-0037

Literarnachweis

Labor und Diagnose, L. Thomas, 7. Auflage, Seite 795 ff.

Das Gerinnungskompodium, M. Barthels und M.v. Depka, 1. Auflage

Ansichtsexemplar

Leistungsverzeichnis (Primärprobenhandbuch) der angebotenen Laboruntersuchungen

**7.4 Analysen der speziellen Zellhämatologie (in alphabetischer Reihenfolge)**

Analyt: **Immunstatus mit T4/T8-Ratio**

Kategorie: Immunphänotypisierung

Akkreditierung: ja, nach DIN EN ISO 15189

Probenmaterial: EDTA-Blut

Einheit: % und absolut (Zellen / $\mu$ L)

Methode mit Gerät: Durchflusszytometrie am BD FACSCanto II der Firma Becton Dickinson

Referenz- und Warnbereiche

	Normwerte Zellen/ $\mu$ L	Normwerte %
<b>T Lymphozyten</b>	603-2990	49-84
<b>CD4+ T Zellen</b>	441-2156	28-62
<b>CD8+ T Zellen</b>	125-1312	10-40
<b>B Lymphozyten (CD19+)</b>	107-698	6-27
<b>NK Zellen (CD16+ CD56+)</b>	95-640	4-25

<b>CD4/CD8 Ratio</b>	1,0-2,8
----------------------	---------

Linearer Messbereich

Bei einer Leukozyten Konzentration von 0 -  $3,3 \times 10^4$  Zellen/ $\mu$ L befinden sich die Ergebnisse in folgenden Bereichen im linearen Messbereich:

- 4 - 7.382 Zellen/ $\mu$ L für CD3+ T Lymphozyten
- 1 - 4.494 Zellen/ $\mu$ L für CD4+ T Lymphozyten
- 2 - 2.922 Zellen/ $\mu$ L für CD8+ T Lymphozyten
- 0 - 863 Zellen/ $\mu$ L für CD19+ B Lymphozyten
- 0 - 435 Zellen/ $\mu$ L für CD16+ and CD56+ NK Zellen

Messunsicherheit: 4% (maximal zulässige Abweichung laut RiLiBÄK)

Erhöhte Werte

- B-Lymphozyten: CLL (chronisch lymphatische Leukämie)
- T- Lymphozyten: CD8+Zellen bei EBV Infekt  
CD8+ bei Multiplem Myelom
- NK-Zellen: EBV Infekt

Erniedrigte Werte

- B-Lymphozyten: transient bei CMV Infekt  
therapeutisch Immunsuppressiva, Antikörper  
Antiepileptika (Carbamazepin)
- T-Lymphozyten: therapeutisch Immunsuppressiva, Antikörper  
Antiepileptika (Carbamazepin)

Ansichtsexemplar

Leistungsverzeichnis (Primärprobenhandbuch) der angebotenen Laboruntersuchungen

CD4+ Zellen transient bei CMV Infekt  
HIV Infektion

-	- frische Infektion	CD4+ >0,5x10 <sup>9</sup> /L
-		D8+ >0,8x10 <sup>9</sup> /L
- Latenzphase		CD4+ >0,5x10 <sup>9</sup> /L
		CD8+ >0,8 x10 <sup>9</sup> /L
- Progression		CD4+ <0,5x10 <sup>9</sup> /L
		CD8+ >0,8x10 <sup>9</sup> /L
- AIDS-related Komplex		CD4+ 0,2-0,4 x10 <sup>9</sup> /L
		CD8+ <0,8x10 <sup>9</sup> /L
-		-
-	- AIDS	CD4+ <0,2x10 <sup>9</sup> /L
		D8+ <0,8 x10 <sup>9</sup> /L

Indikation

- Differenzierung primärer (lymphozytärer) Immundefekte
  - Abklärung einer persistierenden unklaren Lymphozytose oder Lymphopenie
  - Verlaufskontrolle unter Chemotherapie oder Antikörpertherapie (therapieinduzierte Lymphopenie)
  - Verlaufskontrolle erworbener Immundefekte

Unerwarteter Extremwert: Nicht definiert

Störfaktoren

- Blasten können mit den Messergebnissen interferieren

Einflussgrößen

- Material darf nicht mit fixierenden Agentien behandelt sein
- Lange Lagerungs- und Transportzeiten können eine selektive Veränderungen der Subpopulationen verursachen
- Chemotherapeutika, Immunsuppressiva, Immunstimulantien können die Messgenauigkeit beeinflussen

Transport: Laborprobenrohrpost oder Hof- und Bringdienst

Probenzeitfenster: 24 Stunden nach Abnahme

Angebote Zeit: werktäglich von 7.00 - 14.00 Uhr

Verweise auf SOPs: lab-MET-0189

Literaturnachweis

Zelluläre Diagnostik – Grundlagen, Methoden und klinische Anwendung der Durchflußzytometrie; Hrsg.: U. Sack, A. Tárnok, G. Rothe; Karger 2007

Analyt: **Bestimmung der CD34-poitiven Progenitorzellen**

Kategorie: Immunphänotypisierung

Akkreditierung: ja, nach DIN EN ISO 15189

Ansichtsexemplar

Leistungsverzeichnis (Primärprobenhandbuch) der angebotenen Laboruntersuchungen

Probenmaterial: EDTA-Blut

Einheit: % und absolut (Zellen / $\mu$ l)

Methode mit Gerät: Durchflusszytometrie am BD FACSCanto II der Firma Becton Dickinson

Referenz- und Warnbereiche

	Mittelwert	95% Referenzbereich
CD34 Zellen/mL	2,2	0,7-6,9
% Anteil CD34 der CD45+ Zellen	0,037	0,013-0,11

Linearer Messbereich: 0 - 2 Tsd CD34-positive Zellen / $\mu$ l

Messunsicherheit: 4% (maximal zulässige Abweichung laut RiLiBÄK)

Erhöhte Werte

- Nach therapeutischer Gabe hämatopoetischer Wachstumsfaktoren (z.B. G-CSF)

Erniedrigte Werte

- Nicht definiert

Indikation

- Bestimmung des optimalen Zeitpunkts zur Leukapherese
- Qualitätskontrolle des Leukaphereseproduktes
- **Achtung:** Die Zellzahl der Leukozyten muss > 1 Tsd/ $\mu$ l sein!

Unerwarteter Extremwert: Nicht definiert

Störfaktoren

- Zu hohe Leukozyten Konzentrationen, Analyse mit einer geeigneten Verdünnung

Einflussgrößen

- Material darf nicht mit fixierenden Zusätzen behandelt sein
- Lange Lagerungs- und Transportzeiten können die Messergebnisse verändern

Transport: Laborprobenrohrpost oder Hof- und Bringdienst

Probenzeitfenster: Vollblut: 6 Stunden nach Abnahme  
Leukapheresat: 4 Stunden nach Abnahme

Angebotene Zeit: werktäglich von 7.00 - 14.00 Uhr

Verweise auf SOPs: lab-MET-0137

Literaturnachweis

Zelluläre Diagnostik – Grundlagen, Methoden und klinische Anwendung der Durchflußzytometrie; Hrsg.: U. Sack, A. Tárnok, G. Rothe; Karger 2007

Ansichtsexemplar

Leistungsverzeichnis (Primärprobenhandbuch) der angebotenen Laboruntersuchungen

### 7.5 Not-Leistungskatalog

Dieser Katalog definiert das Analysenspektrum des klinisch-hämatologischen Labors in Fällen, in denen keine Anforderungskommunikation zum Labor und/oder dessen EDV-Systemen besteht.  
Gedacht ist hier an totale Netzwerk- und EDV-Ausfälle, in denen es nicht mehr möglich ist, Anforderungen gezielt für die Patientenproben entgegenzunehmen oder zu verarbeiten.

Zur Notversorgung werden in diesen Fällen die folgenden Untersuchungen durchgeführt:

- **kleines Blutbild**
- **Thromboplastinzeit (Quicktest / INR)**
- **aPTT**
- **D-Dimer**

Bei pathologischen Gerinnungswerten wird, soweit möglich, das Restplasma bei -20°C kurzzeitig eingefroren. Ergebnisse werden entsprechend der im Notfall vorhandenen Möglichkeiten den Einsendern zugestellt. (z.B. Fax, Bote, Rohrpost)

Der Notbetrieb wird von der Laborleitung, oder bei Nichterreichbarkeit, von der vor Ort befindlichen Vertretung angeordnet.

Der Beginn und das Ende dieser Maßnahme wird protokolliert.

Das Organigramm über den Einsatz des Not-Leistungskatalogs ist in seiner aktuellen Version unter *lab-ORG-0176* als QM-Dokument geführt.

### 8. Anhang

Blutentnahme nach DIN (pdf-Anhang)

Thrombozyten in der Analyse - Manchmal eine Herausforderung, Sysmex Xtra 1/2006 (pdf-Anhang)

Tabellarischer Anhang über das Leistungsverzeichnis (pdf-Anhang)

Formblatt zur Studienanmeldung, Webseite der Abteilung (pdf-Anhang)

"Pregnancy, Childbirth, Postpartum and Newborn Care: A guide for essential practice" WHO (pdf-Anhang)

### 9. Änderungshinweise

V1: Geschrieben von Dietmar Klose

V2: Geändert durch Dietmar Klose

V3: Geändert durch Dietmar Klose

V4: Geändert durch Bianca Freitag

Ansichtsexemplar