

## LEISTUNGSVERZEICHNIS

---

### **Evangelisches Krankenhaus Oberhausen GmbH**

#### **Institut für Laboratoriumsmedizin und Klinische Mikrobiologie**

Virchowstraße 20

46047 Oberhausen

**Kontakt:**

E-Mail [Youssef.Ibrahim@eko.de](mailto:Youssef.Ibrahim@eko.de)

[britt.hornei@eko.de](mailto:britt.hornei@eko.de)

### **MVZ – Medizinisches Versorgungszentrum Mülheim GmbH**

#### **Nebenbetriebsstätte**

Virchowstraße 20

46047 Oberhausen

**Kontakt:**

E-Mail [Youssef.Ibrahim@eko.de](mailto:Youssef.Ibrahim@eko.de)

[claudia.baumann@eko.de](mailto:claudia.baumann@eko.de)

Internet <http://www.eko.de>

Telefon +49(0)208 881-3451

Telefax +49(0)208 881-3459

## INHALT

<b>A</b> .....	9
AFP .....	9
Albumin.....	10
Alkalische Phosphatase .....	11
Alkohol.....	12
Alpha-1-Antitrypsin .....	13
Alpha-Amylase .....	14
AMA (Antimitochondriale AK) .....	15
Ammoniak.....	16
ANA (Antinukleäre AK).....	17
ANCA (Anti-Neutroph.-Cytoplasm.-AK, p-, c-ANCA (IFT)).....	18
Anti-Parietal-Zellen (APZ).....	19
Anti-Thyreoglobulin (TAK).....	20
Anti-Streptolysin .....	21
Antithrombin III.....	22
Anti-Thyreoperoxidase (MAK).....	23
Anti-TSH-Rezeptor-IgG (TRAK) .....	24
APC-Resistenz.....	25
Apolipoprotein A 1, Apolipoprotein B.....	26
APTT .....	27
ASMA (Glatte-Muskulatur-AK) .....	28
Aspergillus (Antigen).....	29
Atopiepanel (Antikörper auf Inhalations- und Nahrungsmittelallergene).....	30
Autoantikörper der Immunglobulinklasse IgG gegen AMA-M2, M2-3E (BPO), Sp100, PML, gp210, LKM-1, LC-1, SLA/LP und Ro-52 (Leberblot).....	31
Autoantikörper der Immunglobulinklasse IgG gegen Mi-2 $\beta$ , Ku, PM-Scl100, PM-Scl75, Jo-1, SRP, PL-7, PL-12, EJ, OJ und Ro-52 (Myositis-Blot).....	32
<b>B</b> .....	34
$\beta$ 2-Glykoprotein (IgA/IgG/IgM) .....	34
$\beta$ -HCG .....	35
$\beta$ 2-Mikroglobulin.....	36
Bilirubin, direkt.....	37
Bilirubin, gesamt .....	38
Blutbild.....	39
Borrelien-Antikörperindex .....	40
Borrelien.....	41

Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit (BS).....	42
<b>C</b> .....	43
C3 und C4.....	43
CA125.....	44
CA15-3.....	45
CA19-9.....	46
Calcium.....	47
Carbamazepin.....	48
Cardiolipin (Antikörper gegen Cardiolipin).....	49
CCP-Antikörper.....	50
CEA.....	51
Cholinesterase.....	52
Chlamydia trachomatis-Antikörper.....	53
Chlorid.....	54
Cholesterin.....	55
CMV.....	56
CMV-DNA.....	57
Cortisol.....	58
C-reaktives Protein / C-reaktives Protein hochsensitiv.....	59
Creatinkinase.....	60
Cyfra-21.....	61
Cystatin C.....	62
<b>D</b> .....	64
D-Dimere.....	64
DFS 70 Anitkörper.....	66
DHEA-Sulfat.....	67
Digitoxin.....	68
Digoxin.....	69
Doppelstrang-DNS Antikörper.....	70
Drogenscreening.....	71
<b>E</b> .....	72
EBV.....	72
Eisen.....	73
Elektrophorese.....	74
ENA (Extrahierbare antinukleäre AK).....	75
Endomysium.....	76
Erythropoetin.....	77

<b>F</b> .....	78
Faktor XIII .....	78
Ferritin.....	79
Fibrinogen n. Claus .....	80
Folsäure.....	81
FSH .....	82
<b>G</b> .....	83
Gamma-GT .....	83
GBM (Glomeruläre Basalmembran Antikörper) .....	84
Gentamicin.....	85
Gesamteiweiß Liquor/Urin.....	86
Gesamteiweiß Serum.....	87
Gliadin-IgG-Antikörper (gegen deamidiertes Gliadin) .....	88
Glucose.....	89
GOT (AST).....	90
GPT (ALT).....	91
<b>H</b> .....	92
Haptoglobin .....	92
Harnsäure.....	93
Harnstoff.....	94
HBA1c.....	95
HCG.....	96
HDL-Cholesterin .....	97
Hepatitis A (Hepatitis-A-AK, gesamt; Hepatitis-A-IgM-AK) .....	98
Hepatitis B.....	99
Hepatitis C.....	100
Hepatitis E.....	101
Heparin-induzierte Thrombozytopenie (HIT) .....	103
Homocystein .....	105
HIV.....	106
HSV .....	107
Herpes simplex-Antikörper Index.....	108
<b>I</b> .....	109
IgA.....	109
IgE.....	110
IgG.....	111
IgM.....	112

Immunfixation.....	113
Inhalationspanel (Antikörper auf Inhalationsallergene) .....	114
Insulin .....	115
Interleukin 6.....	116
Intrinsic Factor.....	117
<b>K</b> .....	118
Kalium.....	118
Kappa/Lambda, freie Leichtketten.....	120
Katecholamine.....	122
Kreatinin .....	123
Kreatinin-Clearance .....	124
<b>I</b> .....	125
Laktat .....	125
LDH .....	126
LDL-Cholesterin.....	127
LH (Luteotropes Hormon).....	128
Lipase .....	129
Lithium .....	130
LKM (Leber-Kidney Membran oder Mikrosomen Antikörper) .....	131
Lupus Antikoagulans .....	132
Lipoprotein (a), Synonym: Lp(a) .....	133
<b>M</b> .....	134
Magnesium.....	134
Masern.....	135
Masern-Antikörper Index.....	136
Mikroalbumin (Urin) .....	137
MPO, Antikörper gegen MPO (Myeloperoxidase), Zielantigen der p-ANCA (Perinukleäre-Anti-Neutrophile-Cytoplasmatische-Antikörper).....	138
Mumps .....	139
<b>N</b> .....	140
Nahrungsmittelpanel (Antikörper auf Nahrungsmittelallergene) .....	140
NT-pro-BNP.....	141
Natrium .....	142
NSE.....	143
<b>O</b> .....	144
Oestradiol.....	144
Osmolalität.....	145
<b>P</b> .....	146

Paracetamol (auch: Acetaminophen) .....	146
Paraneoplastische Syndrome.....	148
Autoantikörper der Immunglobulinklasse IgG Amphiphysin, CV2, PNMA2 (Ma2/Ta), Ri, Yo, Hu, Recoverin, SOX1, Titin, Zic4, GAD65 und Tr (DNER) (Neuronale Antikörper) .....	148
Parathormon .....	149
Parvovirus B19.....	150
Phenobarbital .....	151
Phenytoin .....	152
Phosphor.....	153
Präeklampsie .....	154
Proteinase 3 -hn-hr IgG Antikörper.....	155
Procalcitonin .....	156
Progesteron .....	157
Prolaktin .....	158
Protein C .....	159
Protein S-Aktivität .....	160
PSA .....	161
PSA frei .....	162
<b>Q</b> .....	163
Quick.....	163
<b>R</b> .....	165
Retikulozyten.....	165
Rheumafaktor .....	167
Röteln.....	168
Röteln-Antikörper Index.....	169
<b>S</b> .....	170
Sexualhormonbindendes Globulin.....	170
<b>T</b> .....	171
T3, frei.....	171
T4, frei.....	172
Thrombozytenfunktionstest.....	173
Thrombinzeit .....	175
Testosteron.....	176
Theophyllin.....	177
Tobramycin.....	178
Toxoplasmose.....	179
TPPA .....	180
Transferrin.....	181

Transglutaminase .....	182
Triglyceride .....	183
Troponin I (high Sensitive) .....	184
TSH .....	185
<b>U</b> .....	186
Urinsediment .....	186
Urinstatus .....	188
<b>V</b> .....	190
Valproinsäure .....	190
Vancomycin .....	191
VDRL – (RPR)-Test .....	192
Vitamin-B12 .....	193
Vitamin D3 .....	194
Varizella Zoster Virus .....	195
Varizella Zoster Antikörper Index.....	196
<b>W</b> .....	197
Wachstumshormon (HGH).....	197
<b>Z</b> .....	198
Zellzahl .....	198
<b>Immunhämatologie</b> .....	199
Antikörpersuche.....	199
Antikörperdifferenzierung.....	200
Antikörpertitration.....	201
Blutgruppenbestimmung.....	202
Verträglichkeitsprüfung .....	203
Direkter Coombstest.....	204
Säure-Elution .....	205
NeutrAB.....	206
<b>Nicht akkreditierte Analysen</b> .....	207
EBV Schnelltest* .....	207
Faktor II/Faktor V* .....	208
Anti-Faktor Xa Aktivität* .....	209
Freies Hb* .....	210
Kälteagglutinine* .....	211
Kryoglobuline* .....	212
Punktat* .....	213
Osmolalität im Punktat* .....	214

ThrombozytenFunktionsstest\* ..... 215

## A

### AFP

**Anforderungskürzel:** 5-AFP

#### **Klinische Indikation:**

- V.a. hepatozelluläres Karzinom, z.B. bei Patienten mit Leberzirrhose
- Diagnostik und Differentialdiagnostik von Keimzelltumoren (Hoden, Ovar, extragonadal)
- Therapeutisches Monitoring und Nachsorge von Patienten mit AFP-positiven Keimzelltumoren oder primärem Leberzellkarzinom

#### **Präanalytik:**

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Lithium-Heparin-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum, Lithium-Heparin-Plasma

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 10 µl + 200 µl

**Probenstabilität:** 8 Stunden bei 15°C - 30°C, 2 Tage bei 2°C – 8°C

**Methode:** Chemilumineszenz-Immunoassay

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

**Referenzbereiche:** < 9 µg/l

Literatur:

Herstellerangabe Beckman Coulter April 2020

#### **Beurteilung:**

Die AFP-Bestimmung ist zur Diagnostik von Leberzellkarzinomen und Keimzelltumoren wichtig, kann aber auch bei benignen Erkrankungen erhöht sein.

Bei Leberzirrhose und bei Hepatitiden kommen erhöhte AFP-Werte vor, jedoch werden nur selten Konzentrationen > 500 µg/l gefunden. Risikopersonen mit AFP-positiven Lebererkrankungen (Leberzirrhose, HBs-Ag-Träger) zeigen eine höhere Rate von Leberzellkarzinombildung und eine schlechtere Prognose in 5-Jahres-Verläufen. AFP-Erhöhungen kommen außerdem selten bei nicht hepatischen gastrointestinalen Tumoren vor (Magen, Colon, Gallenwege, Pankreas) sehr selten bei nicht gastrointestinalen Tumoren, dann meist im Zusammenhang mit Lebermetastasierung.

## Albumin

**Anforderungskürzel:** 5-ALBUMIN

**Klinische Indikation:** V.a. **Hyperalbuminämie oder Hypoalbuminämie**

**Präanalytik:**

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Lithium-Heparin-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten: Gammopathie, im Besonderen monoklonale IgM (Makroglobulinämie Waldenström), unverlässliche Ergebnisse verursachen.

**Probenmaterial:** Serum, Lithium-Heparin-Plasma

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 1,6 µl + 200 µl

**Probenstabilität:** Bei 2°C und 8°C 30 Tage; bei 15°C und 25°C 7 Tage

**Methode:** Photometrie

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

**Referenzbereiche:** 35- 52 g/l

Literatur: Herstellerangabe Beckman Coulter April 2020

**Beurteilung:**

**Hypoalbuminämie:**

Ursachen: verminderte Syntheseleistung der Leber z.B. bei Leberzirrhose, Albuminverlust z.B. bei nephrotischem Syndrom

**Hyperalbuminämie** tritt nicht häufig auf und wird z. B.durch starke Dehydrierung und übermäßige Venenstase verursacht

## Alkalische Phosphatase

**Anforderungskürzel:** 5-AP

**Klinische Indikation:** Hepatobiliäre Erkrankungen, Cholestase, primäre und sekundäre Osteopathien, Hypophosphatasämie, Hypothyreose

### Präanalytik:

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Lithium-Heparin-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum, Lithium-Heparin-Plasma

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 1,8 µl + 200 µl

**Probenstabilität:** 7 Tage bei 15°C – 25°C, 30 Tage bei 2°C – 8°C

**Methode:** Photometrie

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

**Referenzbereiche:** ♂ 40 - 130 U/l

♀ 55 – 105 U/l

Literatur: L.Thomas, Labor und Diagnose, 2020

**Beurteilung:** die Isoformen Leber-AP, Knochen-AP, und Nieren-AP sind hauptsächliche Bestandteile der Gesamt-AP. Die ersten beiden Isoformen machen beim Gesunden über 90% der Gesamt-AP im Serum aus.

**Zu erhöhter Leber-AP** kommt es bei einer Cholestase bei hepato-biliären Erkrankungen, z. B. Verschlussikterus, biliäre Zirrhose, Cholangitis, akute und chronische virale Hepatitis, Medikamenten-bedingte und alkoholische Hepatitis, primäre Lebertumoren und Lebermetastasen.

**Zu erhöhter Knochen-AP** kommt es bei Skeletterkrankungen wie M. Paget, Rachitis, Osteomalazie, Vitamin-D-Mangel-bedingte Knochenerkrankungen, renal-bedingte Osteopathien, primäre Knochentumoren, Knochenmetastasen, multiples Myelom, Hyperparathyreoidismus, Akromegalie, Hyperthyreose, ektope Ossifikation, Sarkoidose, Knochentuberkulose.

**Bei erniedrigter AP**, besonders in Verbindung mit erhöhter Phosphatkonzentration, muss an eine Hypophosphatasie (Rathbun-Syndrom, Phosphatasemangelrachitis, Phosphoethanolaminurie) gedacht werden.

## Alkohol

Anforderungskürzel:5-ALC

### Klinische Indikation:

Feststellung der Alkoholkonzentration für medizinische Zwecke (Keine forensische Validität!)  
- Verdacht auf Alkohol-Intoxikation  
- Überwachung des Alkoholentzugs oder einer Ethanol-Therapie.

### Präanalytik:

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: EDTA-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten: Alkohol-Desinfektion bei der Blutentnahme kann die Bestimmung stören (zu hoher Messwert)

**Probenmaterial:** EDTA-Plasma

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 9,0µl+200µl

### Probenstabilität:

Im geschlossenen Gefäß:

bei 15-25°C 2 Tage, bei 2-8°C 2 Wochen, bei (-15)-(-25)°C 4 Wochen

**Methode:** Photometrie (enzymatisch)

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

**Referenzbereiche:** nicht nachweisbar

**Beurteilung:** Übermäßiger Genuss von Alkohol (Äthanol, Äthylalkohol) wirkt sich akut vor allem auf das ZNS aus. Symptome einer Alkoholisierung:

- bis 0,6 ‰ (0,7 g/l Serum): Reaktionszeit verlängert, leichte Sprachstörungen
- bis 1,5 ‰ ( 1,8 g/l Serum): Leichte Trunkenheit mit Euphorie, Antriebsvermehrung, leichten Gleichgewichtsstörungen und abgeschwächten Spinalreflexen
- bis 2,5 ‰ ( 3,0 g/l Serum): Mittlere Trunkenheit mit verstärkten Symptomen der leichten Trunkenheit, zusätzlich Geh- und Seh-Störungen, Distanzlosigkeit und Uneinsichtigkeit
- bis 3,5 ‰ ( 4,3 g/l Serum): Schwere Trunkenheit mit starken Geh- und Sprechstörungen und zunehmender psychischer Verwirrtheit

> 3,5 ‰ (4,3 g/l Serum): Unmittelbare Lebensgefahr mit stark getübtem bis aufgehobenem Bewusstsein, Reflexlosigkeit und Tod durch Atemlähmung

Komatöse Zustände lassen sich auch mit der osmotischen Wirkung des Alkohol begründen, denn 3,0 g/l entspricht 65 mosm/kg und 4,0 g/l entspricht 87 mosm/kg.

Die Ausprägung der Symptome kann individuell sehr unterschiedlich sein und ist abhängig von Alter, Geschlecht, Konstitution, Ermüdung, Gewöhnung und vor allem davon, ob sich der Patient in der Anflutungs- oder Eliminationsphase befindet.

## Alpha-1-Antitrypsin

**Anforderungskürzel:** 5-A1-ANTITR

### **Klinische Indikation:**

Verdacht auf hereditären  $\alpha$  1 Antitrypsin (AAT)-Mangel, wenn folgende Erkrankungen oder Symptome vorliegen:

- Lebererkrankungen unklarer Genese bei Kindern und Erwachsenen
- Lungenemphysem beim Erwachsenen
- chronisch obstruktive Lungenerkrankung (COPD)
- Nekrotisierende Pannikulitis
- Geschwister mit bekanntem AAT-Mangel.

### **Präanalytik:**

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Lithium-Heparin-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum, Lithium-Heparin-Plasma

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 1,2  $\mu$ l + 200  $\mu$ l

**Probenstabilität:** 3 Monate bei 15°C – 25°C, 5 Monate bei 2°C – 8°C

**Methode:** Immunturbidimetrie

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

**Referenzbereiche:** 90 - 200 mg/dl

Literatur: Herstellerangabe Beckman Coulter Februar 2019

**Beurteilung:**  $\alpha$ 1-Antitrypsin (AAT) ist ein Glykoprotein, das größtenteils in Leberzellen, in geringen Mengen auch in Makrophagen und Neutrophilen gebildet und ins Plasma sezerniert wird. Es gehört zur Serpase-Familie (Serine Protease Hemmer) und ist ein Akute Phase-Protein, dessen Hauptaufgabe in der Inaktivierung von proteolytischen Enzymen, insbesondere der neutrophilen (granulozytären) Elastase, besteht. AAT ist der quantitativ bedeutendste Protease-Inhibitor des Plasmas, es macht etwa 80% der  $\alpha$ 1-Globulinfraktion in der Serumelektrophorese aus. Bei AAT-Mangel ist die Balance zwischen Proteasen und Antiproteasen gestört und ein durch die Elastase initiiertes lytischer Prozess breitet sich auch außerhalb eines Entzündungsherdens ungehemmt aus. Vornehmlich betroffene Organe sind bei AAT-Mangel Lunge und Leber. Da die AAT-Konzentration bei einer Akute-Phase-Reaktion sowie bei Therapie mit Steroiden oder Östrogenen erhöht ist, erlaubt eine normale  $\alpha$ 1-Globulinfraktion bzw. eine AAT- Konzentration im Referenzbereich nicht zuverlässig den Ausschluss eines Mangels. Um eine inflammatorische Reaktion auszuschließen, sollte parallel immer das C-reaktive Protein (CRP) gemessen werden. Die AAT-Konzentration heterozygoter Merkmalsträger liegt auch unter Normalbedingungen meist im unteren Referenzbereich. Eine sichere Diagnostik kann in jedem Fall mittels Geno- oder Phänotypisierung erfolgen.

## Alpha-Amylase

**Anforderungskürzel:** Serum: 5-AMY

**Klinische Indikation:** Pankreatitis, Parotitis, Pankreasbeteiligung bei abdominalen Erkrankungen, Anorexie, Bulimie

### Präanalytik:

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Probenentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1, 9.2 und 10.2
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Lithium-Heparin-Monovette,
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum, Lithium-Heparin-Plasma

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** Serum: 2,0 µl + 200 µl

### Probenstabilität:

Serum: 1 Woche bei 20°C – 25°C, 1 Woche bei 2°C – 8°C

**Methode:** photometrische Messung

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

**Referenzbereiche:** Serum: 28 - 100 U/l

Literatur: Herstellerangabe Beckman Coulter April 2020

**Beurteilung:** Erhöhungen der  $\alpha$ -Amylase um das 3-fache des oberen Referenzbereichs weisen ca. 5-10 h nach Beginn der entsprechenden klinischen Symptomatik mit hoher Sensitivität (90%) auf eine akute Pankreatitis hin.

Erhöhungen der Amylase-Aktivität werden auch bei Niereninsuffizienz, Tumoren der Lunge oder der Ovarien, Speicheldrüsenerkrankungen, diabetischer Ketoazidose, Colitis ulcerosa, M. Crohn.

## AMA (Antimitochondriale AK)

**Anforderungskürzel:** 5-AMA

**Klinische Indikation:** Autoimmunhepatitis, primär biliäre Zirrhose

**Präanalytik:**

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 20 µl + 190 µl

Für den möglichen Ansatz einer Verdünnung wird gegebenenfalls das doppelte Probenvolumen benötigt.

**Probenstabilität:** 14 Tage bei 2°C – 8°C

**Methode:** Indirekte Immunfluoreszenz

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag-Freitag / 1-7 Tage

**Referenzbereiche:** Titer < 1:80

**Beurteilung:** Der wichtigste diagnostische Test zur Diagnostik der PBC und zur Abgrenzung von anderen cholestatischen Lebererkrankungen ist die Bestimmung der AMA. AMA sind selbst nicht pathogen und ihre Relevanz bei der PBC unklar. Die Patienten haben Antikörper gegen M2-Antigenen, und von diesen ist von hoher diagnostischer Sensitivität und Spezifität das Hauptantigen E2 der Pyruvat-Dehydrogenase und deren Dihydroliponamid-Komponente. AMA sind bei 95% der PBC-Patienten nachweisbar und helfen in der Abgrenzung gegenüber medikamentös bedingten Cho-lastasen, der primär sklerosierende Cholangitis (PSC) und granulomatösen Lebererkrankungen wie der Sarkoidose die auch eine Cholestase verursachen können. Bei einem negativen AMA-Befund und weiter bestehendem Verdacht auf eine PBC empfiehlt sich zusätzliche Bestimmung der Antikörper gegen Kerngranula (Nuclear Dots, SP100), denen ebenfalls eine pathognomonische Bedeutung zuerkannt wird.

## Ammoniak

**Anforderungskürzel:** 5-NH3

### **Klinische Indikation:**

Neurologische Manifestationen bei Patienten mit

- Leberzirrhose
- Ausfall der Leberfunktion unterschiedlicher Genese (alkoholtoxisch, infektiös)
- unter aggressiver Chemotherapie
- unter Vaproinsäure-Therapie
- massiver gastrointestinaler Blutung
- portokavalem / portosystemischem Shunt

V.a. angeborene Stoffwechselstörung bei Neugeborenen und Kindern

### **Präanalytik:**

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1,  
Anlieferung der EDTA-Probe im **Eis-Wasserbad** innerhalb von **10 Minuten (NICHT mit einem Kühlakku)**
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: EDTA-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten: Hämolyse und Blutentnahme nach Muskelarbeit führen zu falsch erhöhten Werten.  
Bei Patienten mit stark erhöhter Gamma-GT ist auf die strikte Einhaltung einer korrekten Präanalytik zu achten, da ansonsten falsch hohe Ammoniak-Werte resultieren können.

**Probenmaterial:** EDTA-Plasma

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 18 µl + 200 µl

**Probenstabilität:** 3 Stunden bei 2° - 8°C

**Methode:** Photometrie

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

**Referenzbereiche:** 16 - 53 µmol/l

Literatur: L.Thomas, Labor und Diagnose, 2020

**Beurteilung:** Beim Erwachsenen sind Hyperammonämien meist mit einem Leberversagen assoziiert, bei Kindern durch hereditäre Defekte von Enzymen des Harnstoffzyklus

## ANA (Antinukleäre AK)

**Anforderungskürzel:** 5-ANA

**Klinische Indikation:** Kollagenosen, z.B. SLE, Sklerodermie oder rheumatoiden Arthritis

**Präanalytik:**

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 10 µl+ 190 µl

**Probenstabilität:** 14 Tage bei 2°C – 8°C

**Methode:** Indirekte Immunfluoreszenz

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag-Freitag / 1-7 Tage

**Referenzbereiche:** negativ

**Beurteilung:** bei positivem Befund wird eine Titerbestimmung durchgeführt und anhand der Titerhöhe wird die Befundrelevanz und das Fluoreszenzmuster beurteilt. Ggf. werden weiterführende Blotuntersuchungen (z.B. ENA-Diff) empfohlen.

## ANCA (Anti-Neutroph.-Cytoplasm.-AK, p-, c-ANCA (IFT))

**Anforderungskürzel:** 5-ANCA

**Klinische Indikation:** V.a. systemisch autoimmune Vaskulitis: Granulomatose mit Polyangitis (Wegener'sche Granulomatose), Mikroskopische Arteriitis, eosinophile Granulomatose mit Polyangiitis (Churg-Strauss-Syndrom), Colitis ulcerosa

**Präanalytik:**

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 10 µl + 190 µl

Für den möglichen Ansatz einer Verdünnung wird gegebenenfalls das doppelte Probenvolumen benötigt.

**Probenstabilität:** 14 Tage bei 2°C – 8°C

**Methode:** Indirekte Immunfluoreszenz

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag-Freitag / 1-7 Tage

**Referenzbereiche:** Titer < 1:10

**Beurteilung:** ANCAs (Anti-Neutrophile-Cytoplasmatische-Antikörper) sind Autoantikörper im humanen Plasma, die im Rahmen von Autoimmunerkrankungen auftreten und als Hauptantigene verschiedene Proteine der azurophilen oder der sekundären Granula neutrophiler Granulozyten erkennen. Teilweise sind die Autoantigene auch in Monozyten und Endothelzellen zu finden. Die Ursache für die Bildung von Autoantikörpern gegen diese intrazellulären Antigene ist nicht völlig klar. Die Zielantigene sind ausnahmslos zytoplasmatisch gelegen, das perinukleär angeordnete Färbemuster in der Immunfluoreszenz ist ein Artefact, bedingt durch die Ethanolfixation.

Muster	Zielantigen	Assoziierte Krankheitsbilder
cANCA	Proteinase 3	Granulomatose mit Polyangitis (Wegener'sche Granulomatose)
pANCA	Myeloperoxydase	Mikroskopische Arteriitis, eosinophile Granulomatose mit Polyangiitis (Churg-Strauss-Syndrom), Polyarteriitis nodosa
	Elastase	Primär-sklerosierende Cholangitis, Colitis ulcerosa, M.Crohn, SLE
	Kathepsin-G/ Lysozym	Primär-sklerosierende Cholangitis, Colitis ulcerosa, M.Crohn
	Lactoferrin	Primär-sklerosierende Cholangitis, Colitis ulcerosa, M.Crohn, SLE, Rheumatoide Arthritis

## Anti-Parietal-Zellen (APZ)

**Anforderungskürzel:** 5-Parietal

**Klinische Indikation:** Chronisch-atrophische Gastritis, perniziöse Anämie, funikuläre Myelose, Autoimmun-Endokrinopathie

### Präanalytik:

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 10 µl + 190 µl

Für den möglichen Ansatz einer Verdünnung wird gegebenenfalls das doppelte Probenvolumen benötigt.

**Probenstabilität:** 14 Tage bei 2°C – 8°C

**Methode:** Indirekte Immunfluoreszenz

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag-Freitag / 1-7 Tage

**Referenzbereiche:** Titer < 1:10

**Beurteilung:** Bei mehr als 90% der Patienten mit perniziöser Anämie lassen sich zirkulierende Autoantikörper gegen Parietalzellen im Plasma nachweisen. Die diagnostische Sensitivität dieser Autoantikörper liegt bei 80 bis 90%. Zirkulierende Antikörper gegen Parietalzellen sind auch bei Gesunden nachweisbar.

## Anti-Thyreoglobulin (TAK)

**Anforderungskürzel:** 5-TAK

### **Klinische Indikation:**

- Verdacht auf chronisch lymphozytäre Thyreoiditis, wenn TPO-AK negativ sind.
- Im Zusammenhang mit der Bestimmung von Thyreoglobulin bei Patienten mit differenziertem SD-Karzinom

### **Präanalytik:**

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Lithium-Heparin-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum, Lithium-Heparin-Plasma

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 10 µl + 200 µl

**Probenstabilität:** 8 Stunden bei 15°C – 30°C, 2 Tage bei 2°C – 8°C

**Methode:** Chemilumineszenz

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

**Referenzbereiche:** < 4,0 IU/ml

Literatur: Herstellerangabe Beckman Coulter November 2019

**Beurteilung:** Thyreoglobulin-Antikörper sind bei etwa 60 - 80% der Patienten mit Hashimoto- oder atrophischer Thyreoiditis und bei etwa 20 - 40 % der Patienten mit M. Basedow nachweisbar. Etwa 10 % gesunder Menschen weisen messbare Thyreoglobulin-Autoantikörper-Konzentrationen auf.

## Anti-Streptolysin

**Anforderungskürzel:** 5-ASL

**Klinische Indikation:** Nachweis einer vorausgegangenen Infektion mit Gruppe A-Streptokokken bei V.a. Streptokokken-Folgeerkrankungen (rheumatisches Fieber, akuter Glomerulonephritis).

### Präanalytik:

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 1,2 µl + 200 µl

**Probenstabilität:** 2 Tage bei 15°C – 25°C, 8 Tage bei 2°C – 8°C

**Methode:** Immunturbidimetrie

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

**Referenzbereiche:** bis 200 IU/ml

Literatur: Herstellerangabe Beckman Coulter Dezember 2018

**Beurteilung:** Im Anschluss an eine Infektion mit Streptokokken der Gruppe A kann ein positiver Anti-Streptolysin O-Wert nach einem Intervall von 1 - 3 Wochen erwartet werden. Höchstkonzentration 3 – 6 Wochen nach Infektion. Falls keine Komplikationen oder erneute Ansteckung auftreten, sinken ASO-Titer gewöhnlich innerhalb von 6 – 12 Monaten auf präinfektiöse Konzentrationswerte ab. Eine einmalige leichte bis mittlere Erhöhung der Antikörperkonzentration (200 - 400 IU/ml) darf allerdings nicht immer zwingend als Hinweis auf eine erfolgte oder kürzlich abgelaufene Infektion mit Streptokokken der Gruppe A beurteilt werden. Hier wäre ein 4-facher Titeranstieg im Abstand von 2 bis 3 Wochen wegweisend.

## Antithrombin III

**Anforderungskürzel:** 5-ATIII

### Klinische Indikation:

- Diagnose des angeborenen oder erworbenen Antithrombinmangels
- Thromboembolien
- Verlaufskontrolle bei Substitution
- Nichtansprechen einer hochdosierten Heparintherapie (fehlende aPTT-Verlängerung)
- Verbrauch- und Verlustkoagulopathien

### Präanalytik:

IV. Entnahme:

- Gerinnungsröhrchen müssen immer bis zur Markierung gefüllt werden.
- Sofort nach der Abnahme muss eine gute und schonende Durchmischung von Blut und Antikoagulans erfolgen. Schaum-/Blasenbildung sollte dabei unbedingt vermieden werden, weil es in den Schaumblasen zur Hämolyse durch hohe Oberflächenspannung kommen kann.
- Bei Abnahme aus i.v.-Zugängen kommt es zu Verunreinigungen durch Blocken/Spülen mit Heparin oder Infusionslösungen. Deshalb mindestens 10 ml Blut verwerfen.

Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1

V. Abnahmesysteme/Probengefäße: Citrat-Monovette

VI. Störfaktoren/Besonderheiten: Starke Hämolyse kann zu einer Verkürzung der Gerinnungszeiten führen.

**Probenmaterial:** Citratplasma

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** Eine korrekt gefüllte Citrat-Monovette

**Probenstabilität:** 8 Stunden bei 2°C – 8°C

**Methode:** Photometrie

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

**Referenzbereiche:** 83 - 128 %

Literatur: Herstellerangabe Werfen

**Beurteilung:** Antithrombin (AT, früher AT III) ist eines der wesentlichen Regulationsproteine der Blutgerinnung und wirkt antikoagulatorisch und antithrombotisch. Schon eine Aktivitätserniedrigung unter 70 % ist mit einem erhöhten Thromboserisiko verbunden und kann zu einer reduzierten Wirksamkeit einer Heparintherapie führen.

Ein AT-Mangel kann sowohl angeboren als auch erworben sein. Die Prävalenz eines angeborenen AT-Mangels beträgt in der Normalbevölkerung etwa 1:1000. Grundsätzlich kann zwischen zwei Typen 2 unterschieden werden: Beim Typ I –Mangel ist sowohl die Konzentration als auch die Aktivität erniedrigt, während beim Typ II-Mangel die Konzentration normal, aber die Aktivität aufgrund eines molekularen Defekts vermindert ist.

Der erworbene AT-Mangel tritt häufiger auf als der angeborene. Als Ursachen kommen u.a. Lebererkrankungen, Verbrauchskoagulopathien, Proteinverluste (Nephrotisches Syndrom), große Wundflächen oder auch Sepsis in Frage.

## Anti-Thyreoperoxidase (MAK)

Anforderungskürzel: 5-MAK

### Klinische Indikation:

- Verdacht auf chronisch lymphozytäre Thyreoiditis (Hashimoto)
- bei echoarmer Binnenstruktur im Sonogramm, insbesondere vor Einleitung einer Therapie mit Iodid.
- bei latenter oder manifester Hypothyreose
- Abgrenzung einer immunogenen von einer nicht-immunogenen Hyperthyreose.

### Präanalytik:

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Lithium-Heparin-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheit:

**Probenmaterial:** Serum, Lithium-Heparin-Plasma

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 10 µl + 200 µl

**Probenstabilität:** 8 Stunden bei 15°C – 30°C, 2 Tage bei 2°C – 8°C

**Methode:** Chemilumineszenz

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

**Referenzbereiche:** < 9,0 IU/ml

Literatur: Herstellerangabe Beckman Coulter November 2019

**Beurteilung:** Bei Hashimoto-Thyreoiditis oder atrophischer Thyreoiditis finden sich in etwa 90% der Fälle erhöhte TPO-Antikörper, in geringerem Maße auch bei M. Basedow. Mäßig erhöhte Titer können auch bei nicht-immunogenen Schilddrüsenerkrankungen beobachtet werden, leicht erhöhte Titer gelegentlich auch bei älteren Menschen ohne Schilddrüsenerkrankungen.

## Anti-TSH-Rezeptor-IgG (TRAK)

Anforderungskürzel: 5-TRAK

**Klinische Indikation:** Nachweis und Ausschluss sowie Therapiekontrolle von Morbus Basedow

### Präanalytik:

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 75 µl + 150 µl

**Probenstabilität:** 14 Tage bei 2°C – 8°C

**Methode:** ELISA

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag-Freitag / 1-7 Tage

**Referenzbereiche:** <1,8 IE/l: negativ, ≤1,8 bis <2,0 IE/l: grenzwertig, ≥2,0 IE/l: positiv

Literatur: Herstellerangabe Euroimmun

**Beurteilung:** Die Messung der TRAK wird hauptsächlich bei Verdacht auf **Morbus Basedow** durchgeführt, eine Autoimmunerkrankung, die neben den Symptomen einer Hyperthyreose weitere Symptome aufweist wie Struma, Exophthalmus und Tachykardie (Merseburger Trias). Schwere Verlaufsformen sind gekennzeichnet durch Abmagerung, Herzinsuffizienz und Koma. Etwa 2% der weiblichen und ca. 0,2% der männlichen Bevölkerung sind von einem manifesten Morbus Basedow betroffen.

Der Krankheitsbeginn liegt bei Frauen häufig in Zeiten des hormonellen Umbruchs (Pubertät, Schwangerschaft, Klimakterium). 60% aller Hyperthyreosen werden dem Morbus Basedow zugerechnet.

TRAK-Bestimmungen werden klinisch zur Bestätigung eines Morbus Basedow eingesetzt mit einer Prävalenz von 90-100%. Somit gelten TRAK als diagnostische Marker und werden zur differentialdiagnostischen Abgrenzung gegenüber einer disseminierten Autonomie der Schilddrüse eingesetzt.

Die TRAK-Bestimmung im Krankheitsverlauf eines Morbus Basedow erlaubt eine prognostische Aussage und bietet eine wichtige Entscheidungshilfe zur Therapiesteuerung. Hohe TRAK-Titer bei Patienten mit Morbus Basedow nach einer längeren thyreostatischen Therapie zeigen ein erhöhtes Risiko für einen Rückfall an.

Weiterhin weisen erhöhte TRAK-Konzentrationen im dritten Trimester der Schwangerschaft von Frauen mit Morbus Basedow auf eine Hyperthyreose beim Feten hin. In Fällen mit Normalwerten kann der Nachweis von Antikörpern gegen TPO die Diagnose unterstützen mit einer Prävalenz von 60-70%. Zudem werden Antikörper gegen TG in 20-50% der Fälle gefunden.

Aufgrund von Assoziationen mit anderen Autoimmunerkrankungen wie Myasthenia gravis, perniziöse Anämie, chronisch-atrophische Gastritis und Autoimmun-Polyendokrinopathie können weitere Autoantikörper nachweisbar sein (z. B. ANA in ca. 30% der Fälle, AMA, ASMA, PCA etc.)

## APC-Resistenz

Anforderungskürzel: 5-APC\_P

**Klinische Indikation:** Rezidivierende Thromboembolien und tiefe Beinvenenthrombosen unklarer Ätiologie, insbesondere bei Patienten unter 45 J. und positiver Familienanamnese.

### Präanalytik:

#### I. Entnahme:

- Gerinnungsröhrchen müssen immer bis zur Markierung gefüllt werden.
- Sofort nach der Abnahme muss eine gute und schonende Durchmischung von Blut und Antikoagulans erfolgen. Schaum-/Blasenbildung sollte dabei unbedingt vermieden werden, weil es in den Schaumblasen zur Hämolyse durch hohe Oberflächenspannung kommen kann.
- Bei Abnahme aus i.v.-Zugängen kommt es zu Verunreinigungen durch Blocken/Spülen mit Heparin oder Infusionslösungen. Deshalb mindestens 10 ml Blut verwerfen.

Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1

#### II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Citratl-Monovette

#### III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Citratplasma

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** Eine korrekt gefüllte Citrat-Monovette I

**Probenstabilität:** 6 Stunden bei 2°C – 8°C Grad

**Methode:** Turbidimetrische Koagulometrie mit photooptischer Detektion

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag-Freitag / 1 - 10 Tage

### Referenzbereiche:

**APC-Ratio:** > 2,6 kein Hinweis auf Faktor-V-Leiden-Mutation, normaler Genotyp  
< 1,7 Hinweis auf heterozygote Faktor-V-Leiden-Mutation  
< 1,2 Hinweis auf homozygote Faktor-V-Leiden-Mutation

Literatur: : Herstellerangabe Werfen

**Beurteilung:** Das Vorliegen einer Resistenz gegenüber aktiviertem Protein C (APC-Resistenz) ist der wichtigste gerinnungsabhängige Risikofaktor für das Auftreten einer Venenthrombose. In unterschiedlichen Studien wurde eine Prävalenz der APC-Resistenz bei venösen Thrombosen von 15-60% gefunden. Das Risiko einer Thrombosemanifestation ist bei heterozygoten Anlageträgern für die APC-Resistenz um das 5-10 fache und bei homozygoten Trägern um das 50-100 fache gegenüber Gesunden erhöht. Die Prävalenz der heterozygoten Anlage in der Gesamtbevölkerung wird mit 2-10 % angegeben. Damit stellt die APC-Resistenz den häufigsten hämostaseologischen Risikofaktor überhaupt dar.

## Apolipoprotein A 1, Apolipoprotein B

**Anforderungskürzel:** 5-APO-A1, 5-APO-B

### Klinische Indikation:

- Früherkennung eines Arteriosklerose-Risikos, insbesondere als Teil der ApoB/ApoA-1-Ratio
- Charakterisierung seltener HDL-Mangelsyndrome

### Präanalytik:

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 1,6 µL + 200 µl

**Probenstabilität:** 8 Tage bei 2 bis 8°C, 1 Tag bei 15 bis 25°C

**Methode:** Immunturbidimetrie

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

### Referenzbereiche:

<b>Apolipoprotein A 1:</b>	Männlich:	105 – 175 mg/dl
	Weiblich:	105 – 205 mg/dl
<b>Apolipoprotein B:</b>	Männlich:	60 -140 mg/dl
	Weiblich:	55 – 130 mg/dl

Literatur: Herstellerangabe Beckman Coulter September 2019

**Beurteilung:** Die kombinierte Bestimmung von Apolipoprotein A-1/Apolipoprotein B und die Berechnung des Verhältnisses zwischen Apolipoprotein B und Apolipoprotein A-1 lassen Rückschlüsse auf Lipidstoffwechselstörungen und das Risiko für die Entwicklung von Atherosklerose und koronarer Herzkrankheit zu und bieten somit eine Ergänzung der klassischen HDL-/LDL-Cholesterinbestimmung. Bei einer hohen Apolipoprotein A-1 (HDL)-Konzentration und einer niedrigen Apolipoprotein B (LDL)-Konzentration besteht nur ein geringes Risiko für diese Erkrankungen.

Der Apolipoprotein A-1-Konzentration ist bei Lebererkrankungen, während der Schwangerschaft und bei Östrogeneinnahme (z.B. orale Kontrazeptiva) erhöht.

Erniedrigte Spiegel von Apolipoprotein A-1 treten bei erblicher Hypo- $\alpha$ -Lipoproteinämie (z.B. Tangier-Krankheit), Cholestase, Sepsis und Atherosklerose auf.

Erhöhte Apolipoprotein B-Spiegel sind während der Schwangerschaft, bei Hypercholesterinämie, LDL-Rezeptorstörungen, Gallenwegsobstruktion, Hyperlipidämie Typ II und nephrotischem Syndrom zu beobachten.

Erniedrigte Apolipoprotein B-Spiegel treten bei Lebererkrankungen,  $\alpha$ - $\beta$ -Lipoproteinämie, Sepsis und Östrogeneinnahme auf.

## APTT

Anforderungskürzel: 5-PTT

### Klinische Indikation:

- zur Beurteilung des Ablaufs des intrinsischen Gerinnungssystems
- zur Überwachung einer Heparintherapie

### Präanalytik:

#### I. Entnahme:

- Gerinnungsröhrchen müssen immer bis zur Markierung gefüllt werden.
- Sofort nach der Abnahme muss eine gute und schonende Durchmischung von Blut und Antikoagulans erfolgen. Schaum-/Blasenbildung sollte dabei unbedingt vermieden werden, weil es in den Schaumblasen zur Hämolyse durch hohe Oberflächenspannung kommen kann.
- Bei Abnahme aus i.v.-Zugängen kommt es zu Verunreinigungen durch Blocken/Spülen mit Heparin oder Infusionslösungen. Deshalb mindestens 10 ml Blut verwerfen.

Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1

#### II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Citratl-Monovette

#### III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Citratplasma

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** Eine korrekt gefüllte Citrat-Monovette

**Probenstabilität:** 4 Stunden bei 15°C – 25°C

**Methode:** Koagulometrie mit photooptischer Detektion

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

**Referenzbereiche:** 25 – 36 s

Literatur: L.Thomas, Labor und Diagnose, 2020

### Beurteilung:

Verlängerte Gerinnungszeiten können in den folgenden Situationen beobachtet werden: Mangelzustände der Faktoren XII, XI, X, IX, VIII, V, II oder Fibrinogen, Lebererkrankungen, Vitamin K Mangel, Gegenwart von **Heparin, Lupus-Antikoagulantien oder anderer Inhibitoren.**

## ASMA (Glatte-Muskulatur-AK)

**Anforderungskürzel:** 5-ASMA

**Klinische Indikation:** Polymyositis, Differentialdiagnostik Hepatitis

**Präanalytik:**

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 10 µl + 190 µl

Für den möglichen Ansatz einer Verdünnung wird gegebenenfalls das doppelte Probenvolumen benötigt.

**Probenstabilität:** 14 Tage bei 2°C – 8°C

**Methode:** Indirekte Immunfluoreszenz

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag-Freitag / 1-7 Tage

**Referenzbereiche:** Titer < 1:80

**Beurteilung:** Autoantikörper gegen glatte Muskulatur (smooth muscle antibody, ASMA) treten bei verschiedenen Lebererkrankungen auf. Ihre Bestimmung ist besonders für die Diagnose einer autoimmunen (lupoiden) chronisch-aktiven Hepatitis von Bedeutung. ASMA können auch bei infektiöser Mononukleose und anderen Virusinfektionen, sowie bei SLE, Brust- und Ovarialkarzinomen und malignen Melanomen vorkommen, die spielen hier aber diagnostisch keine Rolle. Nach einer Virushepatitis fällt der Titer in der Regel sehr schnell wieder ab. Beim Typ 1 der autoimmunen Hepatitis treten sie regelmäßig gemeinsam mit dem ANA auf.

Antikörper gegen Leber-Niere-Mikrosomen (LKM) treten bei verschiedenen Formen der chronischen Hepatitis auf. Serum-Antikörper, die gegen das Zielantigen Cytochrom P450 IID6 (LKM-1) gerichtet sind, gelten als Marker für die autoimmune Hepatitis vom Typ II; 50 – 70% dieser Patienten sind Kinder. Extrahepatische Syndrome wie Arthralgien, Glomerulonephritis, Vitiligo und chronisch-entzündliche Darmkrankungen sind häufig mit dieser Form der autoimmunen Hepatitis assoziiert.

## Aspergillus (Antigen)

**Anforderungskürzel:** 5-ASPERG-AG (Serum); 5-Asp-AG\_BAL (Bronchiallavage)

### Klinische Indikation:

- Screening von Hochrisikopatienten (Granulozyten < 500/ $\mu$ l)
- V.a. invasive Aspergillose

### Präanalytik:

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Abnahmesystem für Bronchiallavage
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum, Bronchiallavage

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 300 $\mu$ l + 200 $\mu$ l

**Probenstabilität:** 5 Tage bei 2°C – 8°C

**Methode:** ELISA

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag-Freitag / 1-7 Tage

**Referenzbereiche:** negativ ( Index<0,5 )

### Beurteilung:

Ein negatives Ergebnis des Antigen-Nachweises schließt eine invasive Aspergillose nicht aus. Hochrisikopatienten sollten 2 x wöchentlich gescreent werden. Da die Möglichkeit falsch positiver Reaktionen besteht (z.B. durch Antibiotika wie Piperazillin/Tazobactam), ist bei positiven Ergebnissen die Bestätigung durch eine 2. Serumprobe sowie der Titerverlauf entscheidend. Der Antikörpernachweis ist zur Diagnose einer invasiven Aspergillose nicht geeignet, da die Serokonversion häufig erst in der Rekonvaleszenz nach Wiederanstieg der Granulozyten erfolgt.

## Atopiepanel (Antikörper auf Inhalations- und Nahrungsmittelallergene)

Beinhaltet die Untersuchungen auf:

Alternaria alternata, Apfel, Aspergillus fumigatus, Beifuß, Birke, Rinderserumalbumin (BSA), Cladosporium herbarum, Dermatophagoides farinae, Dermatophagoides pter., Dorsch, Eigelb, Eiweiß, Erdnuss, Haselnuss, Hund, Karotte, Kartoffel, Kasein, Katze, Lieschgras, Milch, Pferd, Reis, Roggen, Sojabohne,  $\beta$ -Lactoglobulin, Weizenmehl,  $\alpha$ -Lactalbumin

**Anforderungskürzel:** 5-CLA-A

**Klinische Indikation:** V.a. durch allergische Reaktionen verursachte Beschwerden

**Präanalytik:**

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Lithium-Heparin-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum, Lithium-Heparin-Plasma

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 250 $\mu$ l + 100 $\mu$ l

**Probenstabilität:** 14 Tage bei 2 – 8°C

**Methode:** Immunoblot

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag-Freitag / 1-7 Tage

**Referenzbereiche:** Keine spezifischen Antikörper nachweisbar

**Beurteilung:**

Klasse 0	keine spezifischen Antikörper nachweisbar
Klasse 1	sehr schwacher Antikörpernachweis, klinische Relevanz fraglich
Klasse 2	schwacher Antikörpernachweis, bestehende Sensibilisierung, klinische Relevanz möglich
Klasse 3	deutlicher Antikörpernachweis, klinische Relevanz wahrscheinlich
Klasse 4	starker Antikörpernachweis, klinische Symptomatik fast immer vorhanden
Klasse 5 - 6	sehr starker Antikörpernachweis

**AUTOANTIKÖRPER DER IMMUNGLOBULINKLASSE IGG GEGEN AMA-M2,  
M2-3E (BPO), SP100, PML, GP210, LKM-1, LC-1, SLA/LP UND RO-52  
(LEBERBLOT)**

**Anforderungskürzel:** 5-LEBERBLOT\_

**Klinische Indikation:**

- V. a. Autoimmunhepatitis (AIH)
- Primär-biliäre Leberzirrhose (PBC)
- Primär-sklerosierende Cholangitis (PSC)
- Unklare Erhöhung der Transaminasen

**Präanalytik:**

- I. Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Lithium-Heparin-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum, Lithium-Heparin-Plasma

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 15µl + 100µl

**Probenstabilität:** 14 Tage bei 2°C – 8°C

**Methode:** Immunoblot

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag-Freitag / 1-7 Tage

**Referenzbereiche:** negativ

**Beurteilung:**

Anti-M2, -Sp100,- PML, -gp210: Assoziierte Krankheitsbilder: Primär-biliärer Leberzirrhose  
Anti-LKM-1, -SLA/LP, -LC-1: Assoziierte Krankheitsbilder: Autoimmunhepatitis  
Ro-52: Assoziierte Krankheitsbilder: Autoimmunhepatitis, rheumatische Erkrankungen

**AUTOANTIKÖRPER DER IMMUNGLOBULINKLASSE IGG GEGEN MI-2B,  
KU, PM-SCL100, PM-SCL75, JO-1, SRP, PL-7, PL-12, EJ, OJ UND RO-52  
(MYOSITIS-BLOT)**

**Anforderungskürzel:** 5-Myositis

**Klinische Indikation:**

- Dermato- und Polymyositis, der idiopathischen Myositis, des Anti-Synthetase-Syndroms und von Überlappungs-syndromen.

**Präanalytik:**

- I. Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Lithium-Heparin-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum, Lithium-Heparin-Plasma

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 15µl + 100µl

**Probenstabilität:** 14 Tage bei 2°C – 8°C

**Methode:** Immunoblot

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag-Freitag / 1-7 Tage

**Referenzbereiche:** negativ

**Beurteilung:** Auto-Anti-Ku 1, treten auf bei Überlappungssyndrom aus Poly-/Dermatomyositis und Progressiver Systemklerose 24 - 55% (häufig in Kombination mit pulmonalem Hochdruck) verschiedenen Myositisformen 5 - 10%, SLE 10% Progressiver Systemklerose bis zu 5 %

Die Jo-1-Antikörper stellen Marker für die idiopathische Myositis (Polymyositis/Dermatomyositis) dar (Prävalenz ca. 25%, Spezifität fast 100%), sie treten aber auch beim Polymyositis Overlap Syndrom auf. Bei Myositis-Patienten mit positivem Befund für Jo-Antikörper findet man mehrheitlich zusätzlich eine interstitielle Pneumonitis/Alveolitis.

Bei Kindern mit Myositis treten Jo-1-Antikörper dagegen relativ selten auf. Patienten mit Jo-1-Antikörpern zeigen in der Regel einen schweren Krankheitsverlauf mit einer schlechten Prognose und der Neigung zu Rückfällen.

Antikörper gegen Mi-2 sind hochspezifisch für eine Dermatomyositis mit einer Nagelfalz-Hypertrophie. Sie werden bei 5 - 30 % der Patienten mit Dermatomyositis und 8 - 12 % der Patienten mit idiopathischer Myositis beobachtet.

Autoantikörper (AAK) gegen PL-12 gehören zur Gruppe der Anti-Synthetase-AAK und sind Marker-AAK des Anti-Synthetase-Syndroms. Erkrankungen, welche mit Anti-Synthetase-AAK einhergehen, äußern sich meist in einer ähnlichen Symptomatik, bestehend aus Lungenerkrankung und Myopathie.

Dabei kann die Lungenmanifestation der Myositis vorangehen. Auch amyopathische Verläufe sind möglich. AAK gegen PL-12

sind stark mit interstitieller Lungenerkrankung assoziiert. Eine Symptomatik in Richtung Myositis oder Arthritis kommt seltener vor. Atypische Myopathien wurden beschrieben. AAK gegen PL-12 sind nur selten nachweisbar. Normalerweise treten AAK gegen Aminoacyl-tRNA-Synthetasen nicht in Kombination auf. Es bestehen in der Regel keine Kreuzreaktionen.

Autoantikörper vom Typ PM-Scl finden sich im Serum vom Patienten mit Polymyositis bzw. Dermatomyositis (8%), Systemischer Sklerose (3%) und Polymyositis/Sklerodermie Überlappungssyndrom (24%). Ihr Nachweis besitzt eine niedrige diagnostische Sensitivität bei einer gleichzeitig hohen Spezifität für ein Polymyositis /Sklerodermie Überlappungssyndrom (PM/SSC). Hier sind i.d.R. Auto-Antikörper sowohl gegen PM-Scl75 als auch gegen PM-Scl100 nachweisbar. Liegt ausschließlich eine Progrssive Systemsklerose vor, zeigen die Antikörper gegen PM-Scl75 eine Prävalnz von 10% und gegen PM-Scl100 eine Prävalenz von 7%.

Die Patienten mit Anti-PM-Scl stellen vermutlich eine besondere Subgruppe der Myositis- bzw. Sklerodermiepatienten dar. Die Prognose bei solchen Patienten ist im Vergleich zu Patienten, die für andere Sklerodermiemarker positiv sind, relativ gut. Die Patienten haben klinisch vor allem Sklerodermie und Myositis assoziierte Symptome, häufig ekzemartige Hautveränderungen.

Autoantikörper vom Typ PM-Scl finden sich im Serum vom Patienten mit Polymyositis bzw. Dermatomyositis (8%), Systemischer Sklerose (3%) und Polymyositis/Sklerodermie Überlappungssyndrom (24%). Ihr Nachweis besitzt eine niedrige diagnostische Sensitivität bei einer gleichzeitig hohen Spezifität für ein Polymyositis /Sklerodermie Überlappungssyndrom (PM/SSC). Hier sind i.d.R. Auto-Antikörper sowohl gegen PM-Scl75 als auch gegen PM-Scl100 nachweisbar. Liegt ausschließlich eine Progrssive Systemsklerose vor, zeigen die Antikörper gegen PM-Scl75 eine Prävalnz von 10% und gegen PM-Scl100 eine Prävalenz von 7%.

Die Patienten mit Anti-PM-Scl stellen vermutlich eine besondere Subgruppe der Myositis- bzw. Sklerodermiepatienten dar. Die Prognose bei solchen Patienten ist im Vergleich zu Patienten, die für andere Sklerodermiemarker positiv sind, relativ gut. Die Patienten haben klinisch vor allem Sklerodermie und Myositis assoziierte Symptome, häufig ekzemartige Hautveränderungen.

## B

### β2-Glykoprotein (IgA/IgG/IgM)

**Anforderungskürzel:** 5-B2-GLYKO

**Klinische Indikation:**

Ausschluss eines Antiphospholipidsyndroms bei:

- Thromboseneigung ungeklärter Ursache
- aPTT-Verlängerung ungeklärter Ursache
- Schwangerschaftskomplikationen ungeklärter Ursache
- Autoimmunerkrankungen, insbesondere beim SLE
- Thrombozytopenie ungeklärter Ursache

**Präanalytik:**

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 5 µl + 150µl

**Probenstabilität:** 14 Tage bei 2°C – 8°C

**Methode:** ELISA

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag-Freitag / 1-7 Tage

**Referenzbereiche:** < 20 RE/ml

**Beurteilung:** Der Nachweis von β2-Glykoprotein -Antikörpern (> 40) gehört zu den "Laborkriterien" eines Antiphospholipid-Syndroms (APS). Der Nachweis gilt jedoch erst als bestätigt im Sinne eines Laborkriteriums bei APS, wenn eine Kontrolluntersuchung (zum Ausschluss parainfektiöser, passagerer Phänomene) in mind. 12-wöchigem Abstand erneut positiv ausfällt. Bei negativen β2-Glykoprotein -Antikörpern und klinischem V.a. ein APS sollten zusätzlich die Cardiolipin-Antikörper bestimmt werden sowie ein funktioneller Test auf Lupus-Antikoagulans durchgeführt werden.

## β-HCG

**Anforderungskürzel:** 5-HCG (Serum), 5-HCG\_U (Urin)

### Klinische Indikation:

- Schwangerschaftsfrüherkennung
- Verlaufsbeurteilung bei V.a. gestörte Frühschwangerschaft
- Verlaufskontrolle von Trophoblastentumoren

### Präanalytik:

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Lithium-Heparin-Monovette  
Urin-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum, Lithium-Heparin-Plasma, Urin

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** Serum/Plasma: 50 µl + 200 µl  
Urin: 1ml

### Probenstabilität:

Serum: 8 Stunden bei 15°C – 30°C, 2 Tage bei 2°C – 8°C  
Urin: 2 Tage bei 2°C – 8°C Grad

**Methode:** Serum: Chemilumineszenz-Immunoassay  
Urin: Immunchromatographie (nicht akkreditiertes Verfahren)

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

**Referenzbereiche:** Serum: < 5 IU/l  
Urin: negativ

Literatur: Herstellerangabe Beckman Coulter Oktober 2019

<b>Beurteilung:</b> Schwangerschaft:	4. SSW:	420	–	6230
	5. SSW:	620	–	29300
	6. SSW:	3660	–	108000
	7. SSW:	10900	–	148000
	8. SSW:	30700	–	184000
	9. SSW:	67200	–	169000
	10. SSW:	30000	–	167000
	14. SSW:	15000	–	92100
	15. SSW:	10600	–	64200
	16. SSW:	9000	–	52800
	17. SSW:	6700	–	47100
	18. SSW:	6100	–	42100
	19. SSW:	6800	–	42900

Die angegebenen Bereiche dienen nur zur Orientierung. Bei V.a. einen gestörten Schwangerschaftsverlauf ist die Dynamik der HCG-Werte entscheidend. Die Verdoppelungszeit der Serumkonzentrationen beträgt anfänglich 1,5 bis 2 Tage um dann allmählich zuzunehmen. Höchste Serumspiegel werden zwischen der 8. und 10. Schwangerschaftswoche erreicht.

## β2-MIKROGLOBULIN

**Anforderungskürzel:** 5-B2MIKRO

**Klinische Indikation:** Verlaufs- und Therapiebeurteilung lymphatischer Systemerkrankungen, insbesondere Non-Hodgkin Lymphome, Hodgkin-Lymphome und Myelome. Beurteilung der glomerulären Filtrationsrate, insbesondere bei Kindern. Diagnostik und Verlaufsbeurteilung tubulo-interstitieller Nierenschäden. Kontrolle des β2-M bei Dialyse-patienten. Beurteilung der Nierenfunktion nach Nierentransplantation und Früherkennung einer Cytomegalievirus-Infektion. Erkennung einer Abstoßungsreaktion nach allogener Transplantation des Knochenmarks. Beurteilung der Progression einer HIV-Infektion. Diagnostik fetaler Infektionen

### Präanalytik:

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Lithium-Heparin-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum, Lithium-Heparin-Plasma

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 1,2μl+200μl

**Probenstabilität:** 8 Stunden bei 15°C – 30°C, 2 Tage bei 2°C – 8°C

**Methode:** Immunturbidimetrie

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

### Referenzbereiche:

< 60 Jahre: 0,8 – 2,4 mg/l

> 60 Jahre: < 3,0 mg/l

Literatur: Herstellerangabe Beckman Coulter Dezember 2018

### Beurteilung:

Die β2-Mikroglobulin-Konzentration im Blut wird als Verlaufsparemeter und prognostischer Marker für verschiedene Karzinome, Lymphome und Leukämien verwendet. Insbesondere in der Diagnostik des Multiplen Myeloms spielt das Protein eine wichtige Rolle, wobei eine hohe Konzentration mit einer schlechten Prognose assoziiert ist. Weiterhin findet sich eine Erhöhung bei unterschiedlichen Autoimmunerkrankungen.

Erhöhte Werte des Beta2-Mikroglobulins können auf verschiedene Nierenerkrankungen mit eingeschränkter glomerulärer Filtrationsrate hindeuten. Bei Niereninsuffizienz ist es um den Faktor 10-50 erhöht. Bei Dialysepatienten können hohe Blutspiegel zu einer β2-Mikroglobulin-Amyloidose führen. Anhand des Beta2-Mikroglobulins kann auch die Funktionsfähigkeit von Nierentransplantaten überprüft werden, da sich der Wert bei Funktionsfähigkeit normalisiert. Bei HIV-Infektionen besteht bei Beta2-Mikroglobulin-Werten im Serum >5,0 mg/l ein hohes Risiko innerhalb von 3 Jahren AIDS zu entwickeln.  
aus Laborlexikon.de

## Bilirubin, direkt

**Anforderungskürzel:** 5-BILID

**Klinische Indikation:** Hepatopathien, Ikterus

**Präanalytik:**

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Lithium-Heparin-Röhrchen
- III. Störfaktoren/Besonderheiten: Schon eine leichte Hämolyse kann zu einer Wertminderung führen. Außerdem sollten keine lipämischen Proben verwendet werden.

**Probenmaterial:** Serum Lithium-Heparin-Plasma

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 2,5 µl + 200 µl

**Probenstabilität:** bei 15 und 25 °C lichtgeschützten drei Tage stabil

**Methode:** Photometrie

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

**Referenzbereiche:** bis 0,2 mg/dl

Literatur: Herstellerangabe Beckman Coulter Februar 2019

**Beurteilung:**

Beim posthepatischen und hepatischen Ikterus ist das direkte Bilirubin im Plasma erhöht, beim prähepatischen und Neugeborenen-Ikterus ist v.a. das indirekte Bilirubin erhöht.

## Bilirubin, gesamt

**Anforderungskürzel:** 5-BILI

**Klinische Indikation:** Hepatopathien, Ikterus

### Präanalytik:

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Lithium-Heparin-Röhrchen
- III. Störfaktoren/Besonderheiten: Proben vor Licht schützen, Gammopathie, im Besonderen monoklonale IgM (Makroglobulinämie Waldenström), unverlässliche Ergebnisse verursachen.

**Probenmaterial:** Serum, Lithium-Heparin-Plasma

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 5 µl + 200 µl

**Probenstabilität:** bei 2 bis 8°C 7 Tage und bei 15 bis 25°C einen Tag

**Methode:** Photometrie

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

**Referenzbereiche:** 0,3 - 1,2 mg/dl

Literatur: Herstellerangabe Beckman Coulter April 2020

### Beurteilung:

Erkrankungen oder andere Störungen, bei denen durch hämolytische Prozesse Bilirubin rascher produziert wird, als es von der Leber abgebaut werden kann, führen zu einem Konzentrationsanstieg von unkonjugiertem (indirektem) Bilirubin im Blutkreislauf. Auch eine unreife Leber und verschiedene andere Erkrankungen mit gestörter Bilirubinkonjugation können zu ähnlich erhöhten Spiegeln des unkonjugierten Bilirubins im Blut führen. Bei Gallengangsverschluss oder Schädigung der hepatozellulären Struktur kommt es sowohl zum Anstieg des konjugierten (direkten) wie auch des unkonjugierten (indirekten) Bilirubins im Blutkreislauf.

## Blutbild

**Anforderungskürzel:** 5-KLBB (kleines Blutbild) 5-GRBB (großes Blutbild)

**Klinische Indikation:** V.a. oder Ausschluss primärer oder sekundärer Störungen der Hämatopoese (z.B. Anämien, Leukämien, Infektionen, Blutungen etc.)

**Präanalytik:**

- I. Entnahme: EDTA-Monovette direkt nach der Abnahme durch Schwenken gründlich mischen.  
Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: EDTA-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** EDTA-Röhrchen

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 165 µl ( Messvolumen)

**Probenstabilität:** 1 Tag bei Raumtemperatur

**Methode:** Impedanzmessung (KLBB), Photometrie (Hb), Durchflusszytometrie (Zelldifferenzierung, Retikulozyten), Berechnungen und Ableitungen aus den Histogrammen

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

**Referenzbereiche:** Literatur: Herstellerangabe Beckman Coulter, für Hämoglobin ‚Labor und Diagnose‘, L. Thomas, 2020

Leukozyten	3,6 – 11,2 10 <sup>3</sup> /µl
Erythrozyten	4,06 – 5,63 10 <sup>12</sup> /l ♂ 3,63 – 4,92 10 <sup>12</sup> /l ♀
Hämoglobin	13,5 – 17,8 g/dl ♂ 11,5 – 16,0 g/dl ♀
Hämatokrit	37 - 47 % ♂ 31 - 42 % ♀
MCV	73 - 96 fl ♂ 76 – 95 fl ♀
MCH	24 - 33 pg/Zelle
MCHC	33 – 36 g/dl ♂ 32 - 36 g/dl ♀
Thrombozyten	152 - 348 10 <sup>3</sup> /µl ♂ 179 – 408 10 <sup>3</sup> /µl ♀
Neutrophile	43 – 77 %
Neutrophile absolut	1,8 – 7,8 10 <sup>3</sup> /µl
Lymphozyten	16 – 44 %
Lymphozyten absolut	1 - 3 10 <sup>3</sup> /µl
Monozyten	5 – 13 %
Monozyten absolut	0,3 – 1 10 <sup>3</sup> /µl
Eosinophile	2 – 4 %
Eosinophile absolut	0 - 0,5 10 <sup>3</sup> /µl
Basophile	0 – 1 %
Basophile absolut	0 - 0,1 10 <sup>3</sup> /µl

**Beurteilung:** keine Angaben

## Borrelien-Antikörperindex

**Anforderungskürzel:** 5-BOR\_L und 5-REIBER

**Klinische Indikation:** V.a. Neuroborreliose

### Präanalytik:

- I. Entnahme: Für die Analyse werden sowohl eine Liquor- als auch eine Serumprobe benötigt.  
Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: 1 Serum-Gel-Monovette und 1 Liquorröhrchen
- III. Störfaktoren/Besonderheiten: Für die Bestimmung des Borrelien-Antikörperindex muss sowohl Serum als auch Liquor einschickt werden. Außerdem muss ein Reiber-Schema angefordert werden.

**Probenmaterial:** Liquor, Serum

### Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):

Borrelien IgG und Borrelien IgM im Liquor: je 100µl + 150µl

Borrelien IgG Blot und Borrelien IgM Blot im Liquor: je 200µl

Borrelien IgG und Borrelien IgM im Serum: je 10µl+150µl

Zusätzlich Material für ein Reiber-Schema: je 500µl

**Probenstabilität:** 14 Tage bei 2°C – 8°C

**Methode:** ELISA, Reiber-Schema

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag-Freitag / 1-7 Tage

**Referenzbereiche:** < 1,3

**Beurteilung:** Ein erhöhter Antikörperindex (> 1.5) zeigt eine autochthone Synthese von Borrelien-spezifischen Antikörpern an. Dies ist jedoch nicht zwingend beweisend für eine bestehende Neuroborreliose, da auch nach ausgeheilter Neuroborreliose eine Synthese spezifischer Antikörper über Jahre hinweg bestehen kann. Der Befund muss immer im Zusammenhang mit dem klinischen Erscheinungsbild und weiteren Liquorbefunden bewertet werden. Eine Pleozytose bei bestehender Schrankenfunktionsstörung und Mehrklassen-Ig-Synthese weist im Zusammenhang mit einem erhöhten Antikörperindex mit großer Wahrscheinlichkeit auf eine Neuroborreliose hin.

## Borrelien

**Anforderungskürzel:** 5-BOR\_S (Serum)

**Klinische Indikation:** Stufendiagnostik:

Spezifischer Nachweis von IgG- und IgM-Antikörpern in Serum mittels Elisa als Suchtest. Ein positives Ergebnis im Elisa muss durch einen Immunoblot, getrennt für die Antikörperklassen IgG und IgM, bestätigt werden

**Präanalytik:**

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):**

Borrelien IgG und Borrelien IgM im Serum: je 10µl+150µl

Borrelien IgG Blot: 20µl

Borrelien IgM Blot: 40µl

**Probenstabilität:** 14 Tage bei 2°C – 8°C

**Methode:**

Borrelien IgG/IgM: ELISA

Borrelien IgG/IgM Blot: Immunoblot

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag-Freitag / 1-7 Tage

**Referenzbereiche:**

Borrelien IgG/IgM: < 16 RE/ml

Borrelien IgG/IgM Blot: negativ

**Beurteilung:**

Serologische Testergebnisse sind immer in Zusammenhang mit dem klinischen Bild zu sehen. Therapeutische Konsequenzen der serologischen Befundung sind im Zusammenhang mit den klinischen Daten zu ziehen.

Ein negatives Testresultat kann eine Infektion mit *Borrelia burgdorferi* nicht ausschließen. Insbesondere in der frühen Infektionsphase können Antikörper noch nicht oder in nicht nachweisbarer Menge vorhanden sein. Eine Antibiotika Behandlung im frühen Stadium kann eine Bildung von nachweisbaren Antikörpern verhindern. Bei klinischem Verdacht auf Lyme-Borreliose und negativem bzw. fraglichen Serumbefund sollte nach 2 bis 4 Wochen eine erneute Probenentnahme und Testung erfolgen.

Grenzwertige oder positive Ergebnisse im ELISA müssen mittels Immunoblot betätigt werden, da unspezifische bzw. Kreuzreaktionen nicht selten sind. Der mittels Immunoblot bestätigte Nachweis von *Borrelia* IgG und/oder IgM-bedeutet dennoch nicht in jedem Fall, dass eine aktive Lyme-Borreliose vorliegt. Da IgG-Antikörper und vereinzelt auch IgM-Antikörper längere Zeit persistieren, können Antikörper einer zurückliegenden Infektion nachgewiesen worden sein. Ferner kann es im Rahmen einer infektiösen Mononukleose (Pfeiffer'sches Drüsenfieber, EBV-Infektion) zu einer polyklonalen Stimulierung von B-Lymphozyten kommen. Dies kann zu polyspezifischen Reaktionen beim Nachweis von Antikörpern der IgM-Klasse führen. Es wird empfohlen, bei unklarer Anamnese und Vorliegen einer schwachen IgM-Antwort, eine EBV-Infektion differentialdiagnostisch auszuschließen.

## Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit (BS)

**Anforderungskürzel:** 5-BSG

**Klinische Indikation:** Unspezifischer Suchtest bei Verdacht auf entzündliche Reaktion und deren Verlaufsbeurteilung

### Präanalytik:

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Sedivette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten: Erhöhung der Außentemperatur bei der Messung >24°C  
(bei Temperaturen >27°C kann die BSG bis zu doppelt so hoch sein wie bei 20°C)

**Probenmaterial:** Vollblut

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):**

**Probenstabilität:** Bei Raumtemperatur ist die Probe für 2 Stunden stabil.

Eine längere Lagerung kann zur Verlangsamung der BSG führen.

**Methode:** IR-Transmissions-Messverfahren

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

### Referenzbereiche:

Männlich (< 50 Jahre): < 15 mm/Std  
Weiblich (< 50 Jahre): < 20 mm/Std  
Männlich (> 50 Jahre): < 20 mm/Std  
Weiblich (> 50 Jahre): < 30 mm/Std

Literatur: L.Thomas, Labor und Diagnose, 2020

**Beurteilung:** Die Blutkörperchensenkungsreaktion beruht auf der Sedimentation und Aggregation von Erythrozyten. Erkrankungen, die eine Erhöhung der Akute-Phase-Proteine (besonders Fibrinogen) verursachen, wie Entzündungsreaktionen, rheumatische Erkrankungen sowie Erkrankungen mit einer polyklonalen oder monoklonalen Immunglobulinvermehrung bewirken eine Erhöhung der Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit (BSG). Die BSG entspricht nicht dem Ausmaß des entzündlichen Geschehens, wenn Fibrinogen verbraucht wird, wie das z.B. bei Sepsis mit Hyperfibrinolyse und Verbrauchskoagulopathie der Fall ist.

Bei Entzündungen / Infektionen steigt die BSG mit einer Verzögerung (mindestens 24 Std.) an. Halbwertszeit nach Beendigung des Geschehens: ca. 4 Tage. Weitere Einflussgrößen können beispielsweise Schwangerschaft, Hyperlipoproteinämie, Dextrane, Polyglobulie, Makrozytose, Anämie oder Erythrozytenanomalien sein.

Die BSG ist weder krankheitsbeweisend, krankheitausschliessend noch krankheitsspezifisch.

## C

### C3 und C4

**Anforderungskürzel:** 5-C3, 5-C4

**Klinische Indikation:**

- V. a. und Verlaufsbeurteilung von Immunkomplex-Krankheiten:  
systemischer Lupus erythematodes (SLE), generalisierte Vaskulitis, Glomerulonephritis,  
Kryoglobulinämie.
- V.a. hereditären Komplementdefekt
- rezidivierende Infektion, insbesondere mit *Neisseria sp.* und *S. pneumoniae*

**Präanalytik:**

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Lithium-Heparin-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum, Lithium-Heparin-Plasma

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** je 1,2µl (+ 200µl)

**Probenstabilität:** 4 Tage bei 15°C – 25°C, 8 Tage bei 2°C – 8°C

**Methode:** Immunturbidimetrie

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

**Referenzbereiche:**

Alter	C3 (g/l)	C4 (g/l)
Neugeborene:	0.58 – 1.08	0.070 – 0.235
3 Monate:	0.67 – 1.24	0.090 – 0.305
6 Monate	0.74 – 1.38	0.100 – 0.350
9 Monate:	0.78 – 1.44	0.115 - 0.390
12 Monate:	0.80 – 1.50	0.120 – 0.400
2 – 10 Jahre:	0.80 – 1.50	0.125 – 0.425
12 -18 Jahre:	0.85 – 1.60	0.140 – 0.430
20 Jahre:	0.82 – 1.60	0.150 – 0.430
30 Jahre:	0.84 – 1.60	0.160 – 0.460
40- 70 Jahre:	0.90 – 1.70	0.180 – 0.490

Literatur: L Thomas Labor und Diagnose 6. Auflage, 2005

**Beurteilung:** Eine Erniedrigung von C3 und C4 ist bei aktiven Formen des SLE und der membranproliferativen Glomerulonephritis zu erwarten. Normales C3 bei erniedrigtem C4 findet sich bei autoimmunhämolytischer Anämie (AIHA), dem hereditären angioneurotischen Ödem (HAE) sowie dem C1-INH-Mangel. Der genetische C4-Mangel ist in hoher Prävalenz mit Autoimmunerkrankungen, insbesondere mit dem SLE verknüpft.

C3 und C4 sind Akute-Phase-Proteine und somit bei systemischen Infektionskrankheiten und nicht infektiösen chron. Entzündungszuständen erhöht. In diesem Fall kann die Komplementbestimmung nur bedingt zur Diagnostik oder Verlaufsbeurteilung einer Immunkomplex-vermittelten Erkrankung herangezogen werden.

## CA125

**Anforderungskürzel:** 5-CA-12-5

### **Klinische Indikation:**

- V.a. Ovarialkarzinom
- Therapie- und Verlaufskontrolle des Ovarial-Karzinoms
- V.a. Pankreaskarzinom (Zweitmarker nach CA 19-9)

### **Präanalytik:**

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Lithium-Heparin-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum, Lithium-Heparin-Plasma

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 25µl+200µl

**Probenstabilität:** 8 Stunden bei 15°C – 30°C, 2 Tage bei 2°C – 8°C

**Methode:** Chemilumineszenz-Immunoassay

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

**Referenzbereiche:** < 35,0 U/ml

Literatur: Herstellerangabe Beckman Coulter November 2019

**Beurteilung:** Bei folgenden benignen Erkrankungen können erhöhte Werte (über 65 U/ml) gefunden werden: Akute Adnexitis, benigne Adnextumoren, externe Endometriose, entzündliche Beckenerkrankungen, Peritonitis, Ileus, akute und chron. Hepatitis, Cholelithiasis, Cholezystitis, Leberzirrhose, Autoimmunerkrankungen.

Während der Menstruation kann CA 125 leicht erhöht sein. Im Verlauf einer Schwangerschaft können ebenfalls erhöhte Werte (bis zu ca. 270 U/ml im ersten Trimenon) auftreten.

## CA15-3

**Anforderungskürzel:** 5-CA-15-3

**Klinische Indikation:** Mammakarzinom, Therapie- und Verlaufskontrolle

**Präanalytik:**

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Lithium-Heparin-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum, Lithium-Heparin-Plasma

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 10µl+200µl

**Probenstabilität:** 8 Stunden bei 20°C – 25°C, 2 Tage bei 2°C – 8°C

**Methode:** Chemilumineszenz-Immunoassay

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

**Referenzbereiche:** < 31,3 U/ml

Literatur: Herstellerangabe Beckman Coulter November 2019

**Beurteilung:** Bei folgenden benignen Erkrankungen werden erhöhte CA 15-3-Werte gefunden: Dialysepflichtige Niereninsuffizienz, chron. entzündliche Lebererkrankungen, Bronchialerkrankungen, HIV-Infektion, benigne Mammaerkrankungen wie Mastopathie und Fibroadenom.

## CA19-9

**Anforderungskürzel:** 5-CA-19-9

### **Klinische Indikation:**

Diagnostik und Nachsorge von:

- Pankreaskarzinomen, hepatobiliärem Karzinom, Magenkarzinom
- kolorektalen Karzinomen (Zweitmarker nach CEA)
- Ovarialkarzinomen (Zweitmarker nach CA 125)

### **Präanalytik:**

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Lithium-Heparin-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum, Lithium-Heparin-Plasma

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 10µl+200µl

**Probenstabilität:** 8 Stunden bei 15°C – 30°C, 2 Tage bei 2°C – 8°

**Methode:** Chemilumineszenz-Immunoassay

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

**Referenzbereiche:** bis 35 U/ml

Literatur: Herstellerangabe Beckman Coulter November 2019

**Beurteilung:** Bei Gesunden und Patienten mit der seltenen Blutgruppenkonstellation Lewis-a/b-negativ (3-7% der Bevölkerung) sind keine messbaren CA 19-9-Erhöhungen zu erwarten, da ihnen eine für die Expression des CA 19-9-Epitops wichtige Sialyltransferase fehlt.

Bei folgenden benignen Erkrankungen können erhöhte CA-19-9-Werte gefunden werden: cholestatische Zustände, Leberzirrhose, Mukoviszidose: Leichte Erhöhungen werden bei Milz-, Leber-, Pankreas- und brochogenen Zysten sowie bei Divertikulitis und Lungenfibrose beobachtet. Bei benignem Verschlussikterus können massive Erhöhungen bis >1000 U/ml auftreten. Da auch bei akuter Pankreatitis oder im akuten Schub einer chronischen Pankreatitis erhöhte Werte (meist unter 100 U/ml bis maximal 500 U/ml) auftreten, wird zur besseren Differenzierung des Pankreaskarzinoms von benignen Ursachen bei Patienten mit den Symptomen Gewichtsabnahme und Bauchschmerzen ein Cut-off von 100 U/ml empfohlen. Bei diesem Vorgehen beträgt die diagnostische Sensitivität 62% und die Spezifität 97%.

## Calcium

<b>Anforderungskürzel:</b>	Serum	5-CA
	Calcium i.Urin	5-CA_U
	Calcium i. Sammelurin	5-CA_UF

### Klinische Indikation:

Bestimmung im **Serum** bei Verdacht auf:

- Hypocalciämie, z.B. bei Hypoparathyreoidismus, Vitamin D-Mangel, Malabsorption, Niereninsuffizienz
- Hypercalciämie, z.B. bei Malignomen, primärem Hyperparathyreoidismus, Vitamin D-Überdosierung oder langer Bettlägrigkeit

Bestimmung im **Urin**:

- Zur Bilanzierung des Körper-Calciums, z.B. bei Osteoporose, Tumoren mit Knochenmetastasen, Niereninsuffizienz, Cortison-Gabe,
- Bei Verdacht auf Calcium-Mangel bei Frühgeborenen

### Präanalytik:

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Urin-Monovette, 3l Sarstedt Urinsammelbehälter
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum, Lithium-Heparin-Plasma, Urin, Sammelurin

<b>Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):</b>	Serum	2,5µl+200µl
	Urin	2,0µl+200µl

<b>Probenstabilität:</b>	Serum	7 Tage bei 2°C – 8°C
	Urin	4 Tage bei 2°C – 8°C

**Methode:** photometrische Messung

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

<b>Referenzbereiche:</b>	Serum, Plasma:	2,20 – 2,65 mmol/l
	Urin:	♂ < 7,5 mmol/l (keine Quellenangabe)
	Urin:24-Std.:	♂ < 7,5mmol/24h
		♀ < 6,2mmol/24h

Literatur: Herstellerangabe Beckman Coulter Juni 2019

### Beurteilung:

**Hypocalciämie**, z. B. bei Hypoparathyreoidismus, Vitamin D-Mangel, Malabsorption, Niereninsuffizienz.

**Hypercalciämie**, z. B. bei Malignomen, primärem Hyperparathyreoidismus, Vitamin D-Überdosierung oder langer Bettlägrigkeit.

Calciumsspiegel im Plasma steigt mit abnehmender Albumin-Konzentration und fällt mit steigendem pH-Wert aufgrund erhöhter Proteinbindung des Calcium.

Bestimmung im Urin: Bilanzierung des Körper-Calciums, z.B. bei Osteoporose, Tumoren mit Knochen-Metastasen, Niereninsuffizienz, Cortison-Gabe oder bei v.a. Calcium-Mangel bei Frühgeborenen

## CARBAMAZEPIN

**Anforderungskürzel:** 5-CARB

### **Klinische Indikation:**

- Kontrolle und Steuerung einer antikonvulsiven Therapie mit Carbamazepin
- V.a. Intoxikation

### **Präanalytik:**

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Lithium-Heparin-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum, Lithium-Heparin-Plasma

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 1,6 µl+100µl

**Probenstabilität:** 7 Tage bei 2°C – 8°C

**Methode:** Homogener Immunoassay

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

**Referenzbereiche:** 8 - 12 mg/l

Literatur: Herstellerangabe Beckman Coulter September 2020

**Beurteilung:** Carbamazepin ist ein Antikonvulsivum, das insbesondere in der Behandlung von trigeminalen Neuralgien, allen Formen der partiellen Epilepsie, von generalisierten tonisch-klonischen Anfällen sowie einfachen oder komplexen partiellen Anfällen eingesetzt wird.

Eine wirksame Carbamazepin-Konzentration im Serum ist für die Kontrolle der Anfälle von entscheidender Bedeutung.

Jedoch besteht wegen individueller Unterschiede in der Absorption, im Stoffwechsel und der Clearance von Carbamazepin nur eine relativ geringe Korrelation zwischen der Carbamazepin-Konzentration im Serum und der verabreichten Dosis. Darüber hinaus kann die gleichzeitige Verabreichung anderer Antiepileptika den Carbamazepin-Serumspiegel signifikant erhöhen.

Zusammen mit anderen klinischen Informationen kann eine Überwachung des Carbamazepin-Spiegels dem Arzt einen nützlichen Anhaltspunkt für die Einstellung der Dosis zur Erzielung des optimalen therapeutischen Effekts bei gleichzeitiger Vermeidung einer therapeutisch unwirksamen oder toxischen Medikamentenkonzentration geben.

## CARDIOLIPIN (ANTIKÖRPER GEGEN CARDIOLIPIN)

**Anforderungskürzel:** 5-CARDLI-GAM

### **Klinische Indikation:**

Ausschluss eines Antiphospholipidsyndroms bei:

- Thromboseneigung ungeklärter Ursache
- aPTT-Verlängerung ungeklärter Ursache
- Schwangerschaftskomplikationen ungeklärter Ursache
- Autoimmunerkrankungen, insbesondere beim SLE
- Thrombozytopenie ungeklärter Ursache

### **Präanalytik:**

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten: Aufgrund der ausgeprägten Strukturhomologien der Phospholipide treten Kreuzreaktivitäten der Antikörper gegen Cardiolipin und gegen andere Phospholipide (Phosphatidylserin, -inositol, -glycerin, -ethanolamin, -cholin) auf.

**Probenmaterial:** Serum

**Probenvolumen (ggf. Totvolumen):** 5µl+150µl

**Probenstabilität:** 14 Tage bei 2°C – 8°C

**Methode:** Enzymimmunoassay (ELISA)

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag-Freitag / 1-7 Tage

**Referenzbereiche:** < 12 RE/ml

**Beurteilung:** Der Nachweis von Cardiolipin-Antikörpern (> 40) gehört zu den "Laborkriterien" eines Antiphospholipid-Syndroms (APS). Der Nachweis gilt jedoch erst als bestätigt im Sinne eines Laborkriteriums bei APS, wenn eine Kontrolluntersuchung (zum Ausschluss parainfektiöser, passagerer Phänomene) in mind. 12-wöchigem Abstand erneut positiv ausfällt. Bei negativen Cardiolipin-Antikörpern und klinischem V.a. ein APS sollten zusätzlich die  $\beta$ 2-Glykoprotein1-Antikörper bestimmt werden sowie ein funktioneller Test auf Lupus-Antikoagulans durchgeführt werden.

## CCP-ANTIKÖRPER

**Anforderungskürzel:** 5-CCP

**Klinische Indikation:** V.a. Rheumatoide Arthritis

**Präanalytik:**

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 10µl+150µl

**Probenstabilität:** 14 Tage bei 2°C - 8°C

**Methode:** ELISA

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag-Freitag / 1-7 Tage

**Referenzbereiche:** < 1,1 Ratio

**Beurteilung:** Antikörper gegen cyclisches citrulliniertes Peptid (CCP) sind hochspezifische Marker für die Rheumatoide Arthritis. Antikörper gegen CCP kommen unabhängig von Rheumafaktoren vor.

Bei 20 % bis 57 % aller Rheumafaktor (RF)-negativen RA-Patienten sind Antikörper gegen CCP nachweisbar. Die parallele Bestimmung von CCP- Antikörpern und RF erhöht somit die serologische Trefferquote bei RA-Patienten. Die Titerhöhe korreliert im Allgemeinen mit der Schwere der Erkrankung..

Antikörper gegen CCP gehören überwiegend der Klasse IgG an und besitzen eine Spezifität von über 95 % für die RA. Sie sind prädiktive Marker, da sie sich bei 70 %-80 % der Patienten schon sehr früh im Verlauf der Erkrankung nachweisen lassen, oft sogar schon viele Jahre vor den ersten Symptomen, und zwar sowohl im Serum, als auch in der Synovialflüssigkeit. Somit kann, je früher die Diagnose gestellt wird, die adäquate Therapie erfolgen. Bezüglich der Krankheitsprognose zeigen radiologische Untersuchungen, dass bei Patienten mit Anti-CCP-Antikörpern signifikant häufiger schwere Gelenkschädigungen auftreten als bei Anti-CCP-negativen. Dies erhöht die Bedeutung des Nachweises von CCP-Antikörpern als prognostische Marker bezüglich Entwicklung und Progression der Erkrankung.

Der allgemein hohe Stellenwert des Anti-CCP-Antikörper-Nachweises für die Diagnostik einer Rheumatoiden Arthritis ist bei der Überprüfung des Verdachts auf eine Juvenile Idiopathische Arthritis (JIA) und beim Monitoring einer RA-Therapie eingeschränkt: Bei Patienten mit JIA treten Antikörper gegen CCP nur mit einer Prävalenz zwischen 2 % und 12 % auf, weshalb die Bestimmung der Antikörper gegen CCP bei der JIA eine untergeordnete Rolle spielt. Zum Nachweis der Wirksamkeit rheumatherapeutischer Maßnahmen lässt sich die Anti-CCP-Bestimmung wegen teilweise widersprüchlicher Studienergebnisse bislang nur mit Vorbehalt einsetzen.

## CEA

### Anforderungskürzel: 5-CEA

#### Klinische Indikation:

- Postoperative Verlaufskontrolle kolorektaler Karzinome
- Differentialdiagnose von Lebertumoren
- Verlaufskontrolle bei anderen Tumoren (z.B. Mamma-, Bronchial-, Magen- und Pankreaskarzinom)

#### Präanalytik:

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Lithium-Heparin-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum, Lithium-Heparin-Plasma

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 35µl+200µl

**Probenstabilität:** 8 Stunden bei 15°C – 30°C, 2 Tage bei 2°C – 8°C

**Methode:** Chemilumineszenz-Immunoassay

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

**Referenzbereiche:** bis 5,0 µg/l

Literatur: L Thomas Labor und Diagnose 6. Auflage, 2005

**Beurteilung:** CEA ist ein Tumormarker mit geringer Organspezifität. Bei anderen Tumoren als den kolorektalen Karzinomen finden sich CEA-Erhöhungen jedoch häufig erst in fortgeschrittenen Tumorstadien.

Bei älteren Patienten oder Rauchern finden sich höhere Konzentrationen als bei jüngeren Erwachsenen oder Nichtrauchern.

Unter den nichtmalignen Erkrankungen führen vor allem entzündliche Lebererkrankungen, Pankreatiden, entzündliche gastrointestinale Erkrankungen (Colitis ulcerosa und Divertikulitis) sowie entzündliche Lungenerkrankungen zu Erhöhungen. Die Konzentrationen überschreiten hier aber nur selten die vierfache Obergrenze des Referenzbereiches. CEA-Konzentrationen, die den vierfachen Wert der Obergrenze übersteigen, machen eine maligne Erkrankung wahrscheinlich. Steigen die Werte im Verlauf kontinuierlich an oder liegen sie über dem 8-fachen Wert der Obergrenze, ist eine maligne Erkrankung so gut wie gesichert.

## CHOLINESTERASE

### Anforderungskürzel: 5-CHE

#### Klinische Indikation:

- V. a. eingeschränkte Funktionsleitung der Leber z.B. bei schwerem Leberzellschaden (Zirrhose, akute/chronische Hepatitis)
- vor Gabe von Muskelrelaxantien bei Verdacht auf eine CHE-Variante
- verlängerte Apnoe nach Narkosen
- Vergiftung mit Pestiziden

#### Präanalytik:

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Lithium-Heparin-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum, Lithium-Heparin-Plasma

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 3,0µl+200µl

**Probenstabilität:** 1 Jahr bei 20°C – 25°C

**Methode:** Photometrie

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

<b>Referenzbereiche:</b>	♀	4620 – 11500 U/l
	♂	3930 – 10800 U/l

Literatur: L.Thomas, Labor und Diagnose, 2020

#### Beurteilung:

Erniedrigt bei:

- angeborenem Cholinesterasemangel (ein angeborener Mangel an Cholinesterase kann bei einer Narkose gefährlich werden)
- akuten Vergiftungen, die mit einer Zerstörung von Lebergewebe einhergehen, z.B. Vergiftungen mit Knollenblätterpilzen oder Überdosierung des Schmerzmittels Paracetamol
- akute und chronische Lebererkrankungen (nekrotisierende Hepatitis, Leberzirrhose)
- Lebertumoren
- Chronisch entzündliche Darmerkrankungen (M. Crohn, Colitis ulcerosa)
- Vergiftungen mit Insektenvernichtungsmitteln wie E 605
- Schwere Krankheitsbilder mit kataboler Stoffwechsellage
- Reversible Hemmung durch Medikamente

- Erhöhungen sind diagnostisch nicht bedeutsam. Erhöhte Werte können auftreten bei:

- Diabetes mellitus
- Nierenerkrankungen, die mit einem so genannten nephrotischen Syndrom einhergehen
- Koronare Herzkrankheit
- Leberverfettung
- Hyperlipoproteinämie Typ IV

## CHLAMYDIA TRACHOMATIS-ANTIKÖRPER

**Anforderungskürzel:** 5-CHL-TRACH

Spezifischer Nachweis von IgA- und IgG-Antikörpern in Serum.

### **Klinische Indikation:**

- V.a. persistierende oder ascendierende Infektion mit Chlamydia trachomatis
- Differenzialdiagnose reaktiver Arthritiden
- V.a. Folgeerkrankungen nach Infektion mit Chlamydia trachomatis, z.B. im Rahmen einer Sterilitätsabklärung

### **Präanalytik:**

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):**

Chlamydia trachomatis IgA und IgG: je 10µl+150µl

**Probenstabilität:** 14 Tage bei 2°C – 8°C

**Methode:** ELISA

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag-Freitag / 1-7 Tage

**Referenzbereiche:**

Chlamydia trachomatis IgG: < 22,0 RE/ml (grenzwertig 16,0 – 22,0)

Chlamydia trachomatis IgA: < 1,1 Ratio (grenzwertig 0,8 – 1,1)

**Beurteilung:** Für den Nachweis einer akuten Infektion mit Chlamydia trachomatis ist der direkte Erregernachweis (z.B. mittels PCR) die Methode der Wahl, da Antikörper nach Infektion mit C. trachomatis erst nach 6 bis 8 Wochen messbar werden und daher bei einer akuten Infektion nicht unbedingt zu erwarten sind. Antikörper der Klasse IgA stellen keinen zwingenden Akuitätsmarker dar, da sie monate- oder sogar jahrelang persistieren können. Daher sollten positive serologische Befunde bei fehlender Symptomatik nicht zwangsläufig als persistierende Infektion interpretiert werden. Die serologische Diagnostik kann aber zur Differenzialdiagnose bei Folgeerkrankungen, insbesondere bei der Differenzialdiagnose der Sterilität von Nutzen sein. Die Interpretation der C.-trachomatis-Serologie ist mitunter durch kreuzreagierende Antikörper gegen Cp. pneumoniae erschwert.

## CHLORID

**Anforderungskürzel:** 5-CL

### **Klinische Indikation:**

- Störungen des Säure-Basen-Haushalts
- Störung der Na<sup>+</sup>- und Wasserbilanz
- Akutsituationen in der Intensivmedizin
- Berechnung der Anionenlücke
- Bestimmung der Differenz starker Ionen (SID)

### **Präanalytik:**

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Lithium-Heparin-Monovette, Urin-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum, Lithium-Heparin-Plasma, Urin

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 20µl+200µl

**Probenstabilität:** 7 Tage bei 2°C – 25°C

**Methode:** Indirekte Potentiometrie

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

### **Referenzbereiche:**

Serum:	101 - 109 mmol/l
Urin:	110 – 250 mmol/24h

Literatur:

Herstellerangabe Beckman Coulter April 2019

### **Beurteilung:**

Störungen, die mit einer **Erhöhung des Chlorids** im Serum einhergehen:

- akute und chronische metabolische Azidose
- renal tubuläre Azidosen
- chron. Hyperventilation
- Applikation von Chloriden ((Ammoniumchlorid, Lysinchlorid, Argininchlorid)
- Ureterosigmoidostomie
- Pseudohyperchlorämie durch Bromide (negative Anionenlücke)

Störungen, die mit einer **Verminderung des Chlorids** im Serum einhergehen:

- akute und chronische metabolische Alkalose
- intestinaler HCL-Verlust (Erbrechen, Magensaftdrainage, konnatale Chloridorrhoe)- Diuretika (Thiazide, Forosemid)
- Hyperaldosteronismus, Cushing-Syndrom, und ACTH-bildende Tumoren, wenn eine metabolische Alkalose besteht
- Milch-Alkali-Syndrom
- chron. Hyperkapnie durch Ateminsuffizienz
- Hypokaliämische Alkalose

## CHOLESTERIN

**Anforderungskürzel:** 5-CHOL

**Klinische Indikation:** Verdacht auf Fettstoffwechselstörung; Screening des Atherosklerose-Risikos

**Präanalytik:**

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Lithium-Heparin-Röhrchen
- III. Störfaktoren/Besonderheiten: Ikterische Proben sind zu vermeiden, Plasma mit Antikoagulanzen wie Oxalat, Citrat und Fluorid wird nicht empfohlen.

**Probenmaterial:** Serum, Lithium-Heparin-Plasma

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 1,6µl+200µl

**Probenstabilität:** 4 Tage bei 2°C – 8°C

**Methode:** Photometrie (enzymatischer Farbttest)

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

**Referenzbereiche:** < 190 mg/dl

Anzustrebender Zielbereich, bei dem kein erhöhtes Risiko besteht.

Quelle: Graham I et al. European Guidelines. European Journal of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation 2007; 14 (Supp 2): E1-E40.

**Beurteilung:** Der individuelle Vorhersagewert der Gesamtcholesterin-Konzentration im Hinblick auf koronare Risiken ist gering. Cholesterin wird hauptsächlich in zwei Lipoproteinklassen (LDL und HDL) transportiert, die eine einander entgegengesetzte Rolle in der Pathogenese von Fettstoffwechselerkrankungen spielen. Bei erhöhtem Cholesterin (> 200 mg/dl) Differenzierung hinsichtlich HDL/LDL empfohlen.

## CMV

### Anforderungskürzel: 5-CMV

Spezifischer Nachweis von IgG- und IgM-Antikörpern in Serum mittels Elisa als Suchtest.

#### Klinische Indikation:

- V.a. akute CMV-Infektion (z.B. unklare Hepatitis, V.a. perinatale Infektion)
- Feststellung des Serostatus im Rahmen einer Schwangerschaft oder vor Transplantation

#### Präanalytik:

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

#### Probenmaterial: Serum

#### Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):

CMV IgG und CMV IgM im Serum : je 10µl+150µl

#### Probenstabilität: 7 Tage bei 2°C – 8°C

#### Methode: ELISA

#### Bearbeitung/Zeit bis zum Befund: Montag-Freitag / 1-7 Tage

#### Referenzbereiche:

CMV IgG: < 22 RE/ml (grenzwertig 16,0 – 22,0)

CMV IgM: negativ

**Beurteilung:** Nach abgelaufener Erkrankung lassen sich bei nahezu allen Patienten Antikörper gegen CMV im Serum nachweisen. Nach erfolgter Serokonversion bleiben CMV-spezifische IgG-Antikörper lebenslang nachweisbar. Bei geschwächter immunologischer Abwehrlage können die im Körper vorhandenen Viren wieder reaktiviert werden. CMV-spezifische Antikörper der Klasse IgM gelten als Marker für akute Infektionen. Sie sind bei Primärinfektionen, jedoch auch bei polyklonaler Stimulation des Immunsystems, z. B. bei Patienten mit akuter Epstein-Barr-Virus-Infektion, sowie Reaktivierungen des CMV nachweisbar und können über längere Zeiträume persistieren. Für eine zuverlässige Differenzierung zwischen Primärinfektion und zurückliegender Infektion bzw. Reaktivierung sind daher bei positivem IgM-Befund weitere serologische Untersuchungen erforderlich (z.B. Avidität der IgG-Antikörper).

Bei isoliert positivem IgM-Befund ist eine IgG-Serokonversion in einer im zeitlichen Abstand entnommenen Folgeprobe beweisend für eine Primärinfektion mit CMV.

## CMV-DNA

### Anforderungskürzel: 5-CMV-PCR\_NG

**Klinische Indikation:** Bei dem eingesetzten CMV-Assay handelt es sich um einen qualitativen Assay zum direkten Nachweis von Zytomegalievirus (CMV)-DNA in Speichelproben von Neugeborenen, die jünger als 21 Tage sind. Der Test kann als diagnostisches Hilfsmittel zur Diagnose einer kongenitalen CMV-Infektion eingesetzt werden.

#### Präanalytik:

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Trockenabstrich  
Abstrichtupfer für die PCR-Diagnostik (COPAN: jegliche PCR-Analysen)
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:  
Mit dem Abstrichtupfer die Speichelprobe entnehmen und in ein Transportröhrchen (mit oder ohne virales Transportmedium) überführen. Es ist keine spezielle Vorbereitung des Neugeborenen für die Probennahme erforderlich.

**HINWEIS:** Der Speichelabstrich sollte frühestens eine Stunde nach dem Stillen entnommen werden.

**Probenmaterial:** Trockenabstrich

Abstrichtupfer für die PCR-Diagnostik (COPAN: jegliche PCR-Analysen)

#### Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):

**Probenstabilität:** 48 Stunden bei 19°C–30°C  
7 Tage bei 2°C bis 8 °C  
14 Tage bei -18°C bis -20°C

**Methode:** LAMP-Methode (Loop-mediated Isothermal Amplification)

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

**Referenzbereiche:** Negativ

**Beurteilung:**

## CORTISOL

**Anforderungskürzel:** 5-CORT; 5-CORT\_U\*

### Klinische Indikation:

- Diagnose des Hyper- und Hypokortisolismus
- Im Rahmen von Funktionstests in der Differenzialdiagnostik des Hyper- und Hypokortisolismus

### Präanalytik:

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Blutentnahmen um 8, 12, 18 und 24 Uhr zur Überprüfung der zirkadianen Rhythmik  
Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Lithium-Heparin-Monovette, Urin-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten: Tagesabhängige Schwankungen (höchste Konzentration am Morgen)

**Probenmaterial:** Serum, Lithium-Heparin-Plasma, Urin, Sammelurin

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 30µl+200µl

**Probenstabilität:** 8 Stunden bei 15°C – 30°, 2 Tage bei 2°C – 8°C

**Methode:** Chemilumineszenz-Immunoassay

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

### Referenzbereiche:

Serum: 6,7 – 22,6 µg/dl

\*Urin (Tagesausscheidung): 21 – 111 µg/24Std.

Literatur: Herstellerangabe Beckman Coulter November 2019

### Beurteilung:

#### Ursachen des **Hyperkortisolismus:**

- Cushing-Syndrom (Hypophysenadenom, ektope ACTH-Bildung, NNR-Hyperplasie, NNR-Tumoren, Inzidentalom, generalisierte Glukokortikoidresistenz, exogen)
- Adipositas, chron. Alkoholabusus, Schwangerschaft, Östrogentherapie
- endogene Depression, Anorexia nervosa, kritisch Kranke
- Charakteristisch für das Cushing-Syndrom ist die mangelnde Absenkung der Cortisolsekretion auf den natürlichen Nadir in der Nacht. Cortisolwerte beim liegenden, ruhenden Patienten über 5 µg/dl können auf ein Cushing-Syndrom hinweisen. Zur weiteren Abklärung sind der Dexamethasontest mit 2 mg oder die Bestimmung der freien Cortisolausscheidung im Urin erforderlich.

#### Ursachen des **Hypokortisolismus:**

- primäre Nebennierenrinden- (NNR-) Insuffizienz (ACTH erhöht)
- NNR-Insuffizienz durch Autoimmunerkrankungen, Blutungen in die Nebenniere, Infektionen, infiltrative Prozesse
- sekundäre NNR-Insuffizienz (ACTH niedrig)
- Im Serum von um 8 Uhr entnommenem Nüchternblut ist eine NNR-Insuffizienz weitgehend sicher bei einer Cortisolkonzentration unter 3-4 µg/dl. Werte über 17-18 µg/dl schließen einen NNR-Insuffizienz aus.

**\*Es handelt sich hierbei um ein nicht akkreditiertes Verfahren.**

## C-REAKTIVES PROTEIN / C-REAKTIVES PROTEIN HOCHSENSITIV

**Anforderungskürzel:** 5-CRP, 5-CRPhs

### Klinische Indikation:

- Diagnose und Verlaufskontrolle entzündlicher Prozesse (Akute-Phase-Reaktion)
- Unterscheidung viraler von bakterieller Erkrankung, z.B. bei Meningitis und Pneumonie

### CRP hochsensitiv:

- Atherosklerose/koronare Herzkrankheit (KHK), Primär-Prävention im Zusammenhang mit der Bestimmung klassischer Risikofaktoren wie Rauchen, Hypertonuns, Diabetes mellitus, Fettstoffwechselstörungen
- Frühdiagnose von Infektionen bei Früh- und Neugeborenen

### Präanalytik:

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Lithium-Heparin-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum, Lithium-Heparin-Plasma

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 1,6µl+200µl (CRP)

3,0 µL+200 µl (CRPhs)

**Probenstabilität:** 11 Tage bei 15°C – 25°C, 2 Monate bei 2°C – 8°C

**Methode:** Immunturbidimetrie

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

### Referenzbereiche:

**CRP:** bis 0,5mg/dl

**CRP high sensitive:** < 1mg/l

Literatur: Herstellerangabe Beckman Coulter Oktober 2019

### Beurteilung:

Die mediane CRP-Konzentration bei viralen Infekten beträgt 1,5 mg/dl, Werte über 4 mg/dl werden selten überschritten. CRP-Konzentrationen >10 mg/dl zeigen eine bakterielle Infektion an. Die CRP-Antwort im Plasma folgt einer inflammatorischen Aktivitätsänderung mit einer Verzögerung von 12 bis 24 Stunden.

Einschätzung für ein kardiovaskuläres Risiko (High sensitive-Anwendung):

< 1 mg/l:	gering
1 bis 3 mg/l:	mittel
>3 mg/l:	hoch

## CREATINKINASE

**Anforderungskürzel:** 5-CK

### Klinische Indikation:

- Als Zweitmarker, wenn Troponin nicht verfügbar bei V.a. Myokardinfarkt (mit CK-MB-Bestimmung)
- Verlaufsbeurteilung des Myokardinfarkts
- Myokarditis
- Verdacht auf Skelettmuskelerkrankungen, neurogene Myopathie oder Medikamenten-bedingte Myopathie

### Präanalytik:

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Lithium-Heparin-Plasma
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum, Lithium-Heparin-Plasma

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 2,5µl+200µl

**Probenstabilität:** 4 Stunden bei 20°C – 25°C, 8- 12 Tage bei 2°C – 8°C

**Methode:** Photometrie

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

### Referenzbereiche:

♂ < 171 U/l

♀ < 145 U/l

Literatur: Herstellerangabe Beckman Coulter April 2020

**Beurteilung:** Erhöhte CK-Werte treten bei allen Formen der Muskelschädigung auf, also bei den meisten Myopathien, z.B. in der Muskeldystrophie vom Typ Duchenne, sowie bei Muskelnekrose im Falle von Rhabdomyolyse.

Auch erhöhte körperliche Aktivität, intramuskuläre Injektionen oder Krampfanfälle können zu erhöhten Werten führen.

Nach Myokardschädigung steigt die CK-Aktivität proportional zur Schädigung an, die CK-MB überschreitet nach 4-6 h den oberen Referenzbereich.

Ca. 2% der CK-Erhöhungen sind durch Makro-CK bedingt. Hinweis auf Makro-CK ist ein CK-MB-Anteil > 25% der Gesamt-CK. Bestätigung und Typisierung der Makro-CK erfolgt mittels elektrophoretischer Verfahren.

## Cyfra-21

**Anforderungskürzel:** 5-CYFRA-21

**Klinische Indikation:** Die Hauptindikation für CYFRA 21-1 ist die Überwachung des Verlaufs von NSCLC. Eine erfolgreiche Therapie geht mit einem raschen Abfall der Serumspiegel bis in den Normalbereich einher. Im Serum gemessenes CYFRA 21-1 ist auch bei Harnblasenkrebs als Marker für die Krankheitsüberwachung während und nach der Behandlung von Nutzen, da es mit dem Fortschreiten der Krankheit assoziiert ist und eine prognostische Determinante darstellt.

### Präanalytik:

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Lithium-Heparin-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum, Lithium-Heparin-Plasma

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 70µl + 150 µl

**Probenstabilität:** 8 Stunden bei 15°C – 30°C, 2 Tage bei 2°C – 8°

**Methode:** Immunfluoreszenzassay

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag-Freitag / 4 Tage

**Referenzbereiche:** < 1,11 ng/ml

Entscheidungswert bei Lungenkranken mit 95%iger diagnostischer Spezifität

Literatur: Herstellerangabe Thermoscientific

### Beurteilung:

Nachweis von Cytokeratinfragmenten, sensitivster Parameter bei nicht kleinzelliger Lungen- und Bronchialkarzinomen.

## CYSTATIN C

### Anforderungskürzel: 5-CYSTATIN-C

(Liegt ein Analysenwert vor wird folgendes Kürzel für die Berechnung der Cystatin C GFR gezogen: 5-CYS-GFR)

**Klinische Indikation:** Frühdiagnostik und Monitoring einer eingeschränkten Nierenfunktion

### Präanalytik:

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Lithium-Heparin-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum, Lithium-Heparin-Plasma

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 2µl+200µl

**Probenstabilität:** 26 Tage bei 8°C – 25°C

**Methode:** Immunturbidimetrie

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

### Referenzbereiche:

Serum: 0,53 – 1,01 mg/l

Literatur: Herstellerangabe Beckman Coulter Oktober 2017

### Cystatin C GFR (berechnet nach CAPA (caucasian, Asian, pediatric and adult cohort)-Formel)

Die Ergebnis-Angabe ist unabhängig von der ethnischen Zugehörigkeit und erfolgt nach dem 12. Lebensmonat.

(Grubb A, et al. Generation of a new cystatin C-based estimating equation for glomerular filtration rate by use of 7 assays standardized to the international calibrator. Clin Chem 2014; 60: 974-86.)

**HINWEIS:** Die Formel wurde nur für Cystatin-C-Werte bis ca. 3 mg/l evaluiert.

In der folgenden Tabelle sind die Ergebnisse der eGFR mit den Stadien der Chronischen Niereninsuffizienz nach der KDIGO Leitlinie (2012) aufgeführt.

### Glomeruläre Filtrationsrate:

GFR-Kategorie	GFR (ml/min/1.73 qm)	Nierenfunktion
G1	> 90	normal
G2	60 – 89	milde Einschränkung*
G3a	45 – 59	milde bis mässige Einschränkung
G3b	30 – 44	mässige bis schwere Einschränkung
G4	15 – 29	schwere Einschränkung
G5	< 15	Nierenversagen

\* nur bei jungen Erwachsenen

**Beurteilung:** Die Bestimmung von Cystatin C im Serum ist ein sensitiver endogener Marker der glomerulären Filtrationsrate (GFR). Cystatin C hat die höchste diagnostische Sensitivität, eine reduzierte GFR anzuzeigen – auch im kreatininblinden Bereich. Die Konzentration ist fast ausschließlich von der GFR abhängig. Bereits geringgradige Einschränkungen der GFR führen zu erhöhten Serumkonzentrationen. Eine Ursache für die höhere Sensitivität gegenüber der Kreatininbestimmung liegt in der geringeren interindividuellen Variation. Die Konzentration von Cystatin C wird, im Gegensatz zu Kreatinin, nicht durch die Muskelmasse, Ernährung oder tubuläre Sekretion beeinflusst. Eine, allerdings geringe, Beeinflussung durch nicht GFR-bedingte Faktoren ist bei Schilddrüsenerkrankungen, hochdosierter Glucocorticoidtherapie, Diabetes, Adipositas, erhöhten CRP-Werten und Leukozytenzahlen sowie niedrigem Serumalbumin beschrieben. Dies muss ggf. bei der Bewertung des Cystatin C als Marker für die GFR berücksichtigt werden.

## D

### D-DIMERE

**Anforderungskürzel:** 5-DD

**Klinische Indikation:** z. A. tiefe Venenthrombosen (TVT), Lungenembolien und disseminierte intravasale Gerinnung (DIG). D-Dimer wird im Allgemeinen wegen seines negativen prädiktiven Wertes eingesetzt.

**Präanalytik:**

- I. Entnahme:
  - Gerinnungsröhrchen müssen immer bis zur Markierung gefüllt werden.
  - Sofort nach der Abnahme muss eine gute und schonende Durchmischung von Blut und Antikoagulans erfolgen. Schaum-/Blasenbildung sollte dabei unbedingt vermieden werden, weil es in den Schaumblasen zur Hämolyse durch hohe Oberflächenspannung kommen kann.
  - Bei Abnahme aus i.v.-Zugängen kommt es zu Verunreinigungen durch Blocken/Spülen mit Heparin oder Infusionslösungen. Deshalb mindestens 10 ml Blut verwerfen.

Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1

- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Citrat-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten: Hämolyse, Lipämie und Ikterus

**Probenmaterial:** Citratplasma

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** Eine korrekt gefüllte Citrat-Monovette

**Probenstabilität:** 8 Stunden bei 15°C – 25°C, 4 Tage 2°C – 8°C

**Methode:** Turbidimetrischer Immunoassay

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

**Referenzbereiche:** bis 0,5mg/l

Altersangepasste Entscheidungsgrenzen können die Spezifität der D-Dimer-Bestimmung erhöhen. So empfehlen Henrike J Schouten et al in "Diagnostic accuracy of conventional or age adjusted D-dimer cut-off values in older patients with suspected venous thromboembolism: systematic review and meta-analysis", BMJ2013;346:f2492 doi: 10.1136/bmj.f2492(Published 3 May 2013) ab dem 50-Lebensjahr die Entscheidungsgrenze mit Lebensalter\*10 (µg/l) zu ermitteln, also für einen 50-jährigen Patienten wie gehabt 0,5 mg/l und für einen 80-jährigen Patienten 0,8 mg/l.

**Beurteilung:** Erhöhte D-Dimer-Spiegel sind nahezu bei allen Krankheitszuständen mit gesteigerter Gerinnungsaktivierung zu finden; z. B: Thromboembolie, DIC (disseminierte intravaskuläre Koagulopathie), Aortendissektion oder Aortenaneurysma, Myokard-Infarkt, maligne Tumore, gynäkologische Komplikationen, Trauma oder chirurgische Eingriffe, Sepsis, Abstoßungskrisen nach der Transplantation, 3.Trimester der Schwangerschaft.

Um die Prätestwahrscheinlichkeit der Bestimmung von D-Dimeren zum Ausschluss einer tiefen Beinvenenthrombose oder Lungenembolie zu erhöhen empfiehlt sich die Auswertung des klinischen Wells-Scores oder ISTH-Score für die DIC:

<b>Wells-Score für TVT</b>	
<b>Klinische Variablen:</b>	Punkte
Aktive Tumorerkrankung (Behandlung aktuelle oder innerhalb der letzten 6 Monate oder palliativ).	1
Vor kurzem aufgetretene Paralyse, Parese oder Gips-Immobilisierung der unteren Extremitäten.	1
Aktuelle Bettlägerigkeit für => 3 Tage oder größerer chirurgischer Eingriff innerhalb der letzten 12 Wochen unter Vollnarkose oder Regionalanästhesie.	1
Örtlich begrenzte Schmerzen entlang des tiefen Venensystems.	1
Schwellung des gesamten Beins.	1
Wadenschwellung mit mindestens 3 cm mehr Umfang als am asymptomatischen Bein (gemessen 10 cm unterhalb der Tuberositas tibiae).	1
Einseitiges Oedem, beschränkt auf das betroffene Bein.	1
Oberflächliche Kollateralvenen (keine Varizen).	1
Vorgeschichte von Thrombose.	1
Alternative Diagnose ebenso wahrscheinlich wie TVT.	-2
Wenn der Wells-Score < 1 Punkte: niedrige Wahrscheinlichkeit für TVT; 1-2 mittlere Wahrscheinlichkeit; >3 hohe Wahrscheinlichkeit für TVT.	

<b>Wells-Score für Lungenembolie</b>	
<b>Klinische Variablen</b>	Punkte
Verdacht auf tiefe Beinvenenthrombose.	3
Alternative Diagnose unwahrscheinlicher als Lungenembolie.	3
Herzfrequenz > 100/min.	1,5
Immobilisation oder Operation in den vorangegangenen 4 Wochen.	1,5
Frühere tiefe Beinvenenthrombose oder Lungenembolie.	1,5
Hämoptysen.	1
Maligne Erkrankungen (vorhanden oder in den letzten 6 Monaten therapiert).	1
0-2 Punkte: Niedrige Wahrscheinlichkeit für eine Lungenembolie; 3-6 Mittlere Wahrscheinlichkeit; >6 Hohe Wahrscheinlichkeit.	

<b>DIC-Score der ISTH für die Diagnose einer DIC</b>		
Analyt	Werte	Punkte
PT/INR	PT normal/ INR < 1,25	0
	PT verlängert 3-6 Sekunden/INR 1,225-1,7	1
	Pt verlängert > 6 Sekunden/INR >1,7	2
Thrombozytenzahl	> 100/nl	0
	50-100/nl	1
	<50/nl	2
D-Dimer	normal	0
	leicht erhöht	2
	stark erhöht	3
Fibrinogen	> 100 mg/dl	0
	<100 mg/dl	1
Score < 5 keine offene DIC; > 5 DIC wahrscheinlich.		

## DFS 70 ANITKÖRPER

**Anforderungskürzel:** 5-DFS-70

**Klinische Indikation:** Unterstützung der Diagnose von atypischer Dermatitis, Asthma, Vogt-Harada-Syndrom, interstitieller Zystitis und rheumatischen Erkrankungen

**Präanalytik:**

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 15 µl+100µl

**Probenstabilität:** 14 Tage bei 2°C – 8°C

**Methode:** Immunoblot

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag-Freitag / 1-7 Tage

**Referenzbereiche:** Titer <1:10

**Beurteilung:** Unterstützung der Diagnose von atypischer Dermatitis, Asthma, Vogt-Harada-Syndrom, interstitieller Zystitis und rheumatischen Erkrankungen

## DHEA-SULFAT

**Anforderungskürzel:** 5-DHEA-S

### Klinische Indikation:

- Abklärung von Hirsutismus und Virilisierungserscheinungen
- V.a. polycystisches Ovarialsyndrom (PCOS)
- Ausschluss eines Androgen-produzierenden Nebennierentumors
- V.a. kongenitale adrenale Hyperplasie

### Präanalytik:

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Lithium-Heparin-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum, Lithium-Heparin-Plasma

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 10µl+200µl

**Probenstabilität:** 4 Stunden 20°C – 25°C, 6 Tage bei 2°C – 8°C

**Methode:** Chemilumineszenz

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

**Referenzbereiche:** µg/dl

Alter	Referenzbereich	
	weiblich	männlich
18-21	51-321	24-537
21-30	18-391	85-690
31-40	23-266	106-464
41-50	19-231	70-495
51-60	8-188	38-313
61-70	12-133	24-244
≥71	7-177	5-253

Literatur: Herstellerangabe Beckman Coulter November 2019

**Beurteilung:** erhöhte Werte finden sich bei kongenitaler adrenaler Hyperplasie, sowie bei Nebennierenrindentumoren. Bei Frauen mit Androgenismus und erhöhten Testosteronwerten ist DHEA-S zur Differenzierung zwischen adrenaler und ovarieller Störung geeignet: nur bei adrenaler Ursache ist DHEA-S erhöht.

## DIGITOXIN

**Anforderungskürzel:** 5-DIGIT

**Klinische Indikation:** - Verlaufskontrolle und -beurteilung einer Therapie mit Digitoxin  
- V.a. Digitoxinintoxikation

**Präanalytik:**

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten: Es sollte sich bei der Probenabnahme möglichst um einen Talspiegel (vor der nächsten Gabe) handeln.  
Empfehlung zur Blutentnahme: 8 - 24 h nach der letzten Einnahme

**Probenmaterial:** Serum

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 3,0 µl + 200 µL

**Probenstabilität:** 7 Tage bei 2°C – 8°C

**Methode:** Spektrometrie (Immunturbidimetrie)

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

**Referenzbereiche:** 10 - 30 µg/l (therapeutischer Bereich)

Literatur: Herstellerangabe Beckman Coulter Dezember 2018

**Beurteilung:** Die therapeutische Breite der Herzglykoside ist gering. Eine Dosis, die um ca. 60% über der therapeutischen Dosis liegt, löst mit größter Wahrscheinlichkeit Intoxikationen aus. Die therapeutischen Serumkonzentration im steady state liegen in der Regel zwischen 10 und 30 ng/ml; höhere Werte insbesondere über 35 ng/ml können mit toxischen Erscheinungen einhergehen. Messwerte, die mit dem klinischen Zustand des Patienten nicht im Einklang stehen, sollten mit Vorsicht interpretiert werden.

- Es bestehen erhebliche interindividuelle Unterschiede der Glykosidempfindlichkeit. Eine erhöhte Glykosidempfindlichkeit besteht z.B. bei Patienten höheren Lebensalters, Hypothyreose, Hypoxämie, Myokarditis, akutem Myokardinfarkt, Störungen des Säure-, Basen- und Elektrolythaushaltes. Entsprechende Patienten bzw. Krankheitsbilder sollten mit reduzierter Glykosiddosierung behandelt und sorgfältig überwacht werden.

- Für die Beurteilung, ob ein unerwünschtes Ereignis auf Digitoxin zurückzuführen ist, sollte der klinische Zustand des Patienten zusammen mit den Serum-Kalium-Spiegeln sowie der Nieren- und Schilddrüsenfunktion als wichtigste Faktoren herangezogen werden.

- Bei Kaliummangel wird das Myokard für Digitoxin sensibilisiert, obwohl die Digitoxin-Serumkonzentration im therapeutischen Bereich liegen kann.

- Eine Nierenfunktionsstörung ist einer der häufigsten Gründe für die Auslösung einer Digitalisintoxikation. Kontrollen der Serum-Elektrolyte sowie der Nierenfunktion sollten in regelmäßigen Abständen (in Abhängigkeit vom klinischen Zustand) erfolgen.

## DIGOXIN

### Anforderungskürzel: 5-DIGOX

**Klinische Indikation:** -Verlaufskontrolle und -beurteilung einer Therapie mit Digoxin  
-V.a. Digoxinintoxikation

### Präanalytik:

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten: Es sollte sich bei der Probenabnahme möglichst um einen Talspiegel (vor der nächsten Gabe) handeln

**Probenmaterial:** Serum

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 6µl+100µl

**Probenstabilität:** 2 Wochen bei 15 bis 25°C, 3 Monate bei 2 bis 8°C

**Methode:** Spektrometrie (Immunturbidimetrie)

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

### Referenzbereiche:

Erwachsene: 0,8 - 2,0 µg/l (therapeutischer Bereich)

Kinder( ab 1. Monat): 1,0 – 2,0 µg/l

Kinder (bis zum Ende des 1. Monats): bis 3,0 µg/l

Literatur: L.Thomas, Labor und Diagnose, 2020

### Beurteilung:

Die therapeutische Breite der Herzglykoside ist gering. Es bestehen erhebliche interindividuelle Unterschiede der Glykosidempfindlichkeit.

Eine erhöhte Glykosidempfindlichkeit besteht z.B. bei Patienten höheren Lebensalters, Hypothyreose, Hypoxämie, Myokarditis, akutem Myokardinfarkt, Störungen des Säure-, Basen- und Elektrolythaushaltes. Entsprechende Patienten bzw. Krankheitsbilder sollten mit reduzierter Glykosiddosierung behandelt und sorgfältig überwacht werden.

Für die Beurteilung, ob ein unerwünschtes Ereignis auf Digoxin zurückzuführen ist, sollte der klinische Zustand des Patienten zusammen mit den Serum-Kalium-Spiegeln sowie der Nieren- und Schilddrüsenfunktion als wichtigste Faktoren herangezogen werden.

Bei Kaliummangel wird das Myokard für Digoxin sensibilisiert, obwohl die Digoxin-Serumkonzentration im therapeutischen Bereich liegen kann.

Eine Nierenfunktionsstörung ist einer der häufigsten Gründe für die Auslösung einer Digitalisintoxikation. Kontrollen der Serum-Elektrolyte sowie der Nierenfunktion sollten in regelmäßigen Abständen (in Abhängigkeit vom klinischen Zustand) erfolgen.

## DOPPELSTRANG-DNS ANTIKÖRPER

**Anforderungskürzel:** 5-DNA

**Klinische Indikation:** Lupus erythematoses disseminatus

**Präanalytik:**

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 5µl+150µl

**Probenstabilität:** 14 Tage bei 2°C – 8°C

**Methode:** ELISA

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag-Freitag / 1-7 Tage

**Referenzbereiche:** < 100 IE/ml

**Beurteilung:**

Antikörper gegen Doppelstrang-DNS gelten als Markerantikörper für den systemischen Lupus erythematoses.

Die Nachweishäufigkeit variiert in Abhängigkeit von der Krankheitsaktivität und Organmanifestation. Aktiver SLE mit Nierenbeteiligung: >95% der Fälle, aktiver SLE ohne Nierenbeteiligung: > 50-70%, inaktiver SLE: <40%

## DROGENSCREENING

(beinhaltet: Amphetamine; Methamphetamine; Barbiturate; Benzodiazepine; Kokain; Methadon-Metabolite; Opiate; Cannabinoide; Tricyclische Antidepressiva)

**Anforderungskürzel:** 5-DROGU EKO

**Klinische Indikation:** Ausschluss oder Nachweis der Einnahme einer der im Screening enthaltenen Substanzen

### Präanalytik:

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Urinmonovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten: Der Urinprobe zugesetzte Verfälschungsmittel wie Bleichlösung oder andere starke Oxidationsmittel können unabhängig von der Analysenmethode zu fehlerhaften Ergebnissen führen.

**Probenmaterial:** Urin

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 250µl +150µl

**Probenstabilität:** 36 Std. bei Raumtemperatur oder bei 2°C - 8°C gekühlt für max. 4 Tage

**Methode:** kompetitiver Fluoreszenz-Immunoassay

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

**Referenzbereiche:** Negativ

**Beurteilung:** Dieser Test liefert nur ein vorläufiges Ergebnis. Klinische Überlegungen und professionelles Urteilsvermögen müssen auf jedes Testergebnis für Drogenmissbrauch angewendet werden, insbesondere bei der Bewertung eines vorläufigen positiven Ergebnisses. Eine spezifischere alternative chemische Methode muss verwendet werden, um ein bestätigtes Analyseergebnis zu erhalten. Diese Hinweise sowie eine Empfehlung zur weiterführenden spezifischeren Analyse mittels GC/MS (Gaschromatographie/Massenspektroskopie) sind in den Referenztexten der einzelnen Parameter in der Labor-EDV sowie auf den Befunden zur Information des Einsenders hinterlegt.

## E

### EBV

#### Anforderungskürzel: 5-EBV\_S

Nachweis von Antikörpern der Klassen IgG und IgM gegen EBV-CA und IgG gegen EBNA-1.

#### Klinische Indikation:

- V.a. akute EBV-Infektion
- Differentialdiagnostische Abklärung bei Lymphadenopathie,
- Hepatosplenomegalie, unklare Hepatitis

#### Präanalytik:

- I. Entnahme: keine Besonderheiten
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten: Eine infektiöse Mononukleose muss von einer Cytomegalie und einer Toxoplasmose differentialdiagnostisch unterschieden werden, bei atypischen Verlauf auch von einer HIV-Infektion oder anderen Infektionen.

#### Probenmaterial: Serum

#### Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):

EBV IgG/IgM und EBNA IgG im Serum je 10 µl+150µl

#### Probenstabilität: bis zu 14 Tage bei 2°C – 8°C

#### Methode: Enzymimmunoassay

#### Bearbeitung/Zeit bis zum Befund: Montag-Freitag / 1-7 Tage

#### Referenzbereiche:

EBV-CA-IgG <22 RE/ml

EBV-CA-IgM/EBV-EBNA: <1,1 Ratio

**Beurteilung:** Der Nachweis von VCA-IgG Antikörpern zeigt an, dass eine Infektion stattgefunden hat. Sind zusätzlich Anti-EBNA-1-Antikörper nachweisbar, schließt dieses eine frische EBV-Infektion nahezu aus. Der Nachweis von VCA-IgG- und VCA-IgM-Antikörpern bei fehlenden Anti-EBNA-1-Antikörpern spricht für eine frische EBV-Infektion.

Sind nur VCA-IgG-Antikörper nachweisbar, so kann dieses für eine frische EBV-Infektion mit fehlender Bildung von IgM-Antikörpern sprechen oder für eine abgelaufene Infektion mit fehlender Anti-EBNA-1-Bildung oder nicht mehr nachweisbaren Anti-EBNA-1-Antikörpern sprechen. Hier kann ein Immunoblot (evtl. mit Aviditätsbestimmung) zur Klärung beitragen.

Der Nachweis von VCA-IgM-Antikörpern bei gleichzeitigem Nachweis von Anti-EBNA-1-Antikörpern kann durch länger persistierende IgM-Antikörper, durch eine polyspezifische IgM-Reaktivität im Rahmen einer anderen Virus-Infektion (z.B. CMV) oder eine unspezifische IgM-Reaktivität verursacht sein.

## EISEN

**Anforderungskürzel:** 5-FE

**Klinische Indikation:** Eisenstoffwechsel-Diagnostik, Hämochromatose

**Präanalytik:**

- I. Entnahme: . Proben sollten am Morgen und von nüchternen Patienten genommen werden, da Eisenwerte im Laufe des Tages um 30% abnehmen können.  
Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Lithium-Heparin-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten: Lipämische Proben sind zu vermeiden. Serum von den roten Blutkörperchen trennen, um eine Hämolyse zu minimieren. Hämolytische Proben können zu fehlerhaften Ergebnissen führen.  
Das Antikoagulanz Lithiumheparin stört.

**Probenmaterial:** Serum, Lithium-Heparin-Plasma

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 12µl+200µl

**Probenstabilität:** 7 Tage bei 15°C – 25°C, 3 Wochen bei 2°C – 8°C

**Methode:** Photometrie

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

**Referenzbereiche:** 70 -180 mg/dl ♂      60 -180 mg/dl ♀

Literatur:

Herstellerangabe Beckman Coulter Dezember 2018

**Beurteilung:**

Vermindert bei Eisenmangelanämie oder Eisenverteilungsstörungen  
Erhöht bei Eisenverwertungsstörungen, hämolytischer Anämie, Eisenüberladung, hämatologischen Erkrankungen, schwerer nekrotischer Leberschädigung, Hämochromatose, Porphyrinen.

## ELEKTROPHORESE

**Anforderungskürzel:** 5-EL1

**Klinische Indikation:** Diagnose und Verlaufsbeurteilung monoklonaler Gammopathien, akuten und chronischen Entzündungsreaktionen, Protein-Verlustsyndromen (Niere, Gastrointestinaltrakt, Haut, Exsudate, Transsudate), Abklärung einer erhöhten Blutsenkungsreaktion, Abklärung einer Proteinurie, Abklärung einer erhöhten oder erniedrigten Gesamtprotein-Konzentration

**Präanalytik:**

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten: Hämolyse, Plasma

**Probenmaterial:** Serum

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 40µl+200µl

**Probenstabilität:** 10 Tage bei 2°C – 8°C

**Methode:** Kapillarzonenelektrophorese

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag-Freitag / 1 - 2 Tage (außer an Feiertagen)

<b>Referenzbereiche:</b>	Albumin:	55,8 – 66,1%
	Alpha1-Globulin:	2,9 – 4,9 %
	Alpha2-Globulin:	7,1 – 11,8 %
	Beta1-Globulin:	4,7 – 7,2 %
	Beta2-Globulin:	3,2 – 6,5 %
	Gamma-Globulin:	11,1 – 18,8 %

Literatur: Herstellerangabe Sebia

**Beurteilung:** Monoklonale Gammopathien sind in der Serumelektrophorese durch M-Gradienten, Extragradien oder eine Hypogammaglobulinämie erkennbar. M-Gradienten finden sich am häufigsten in der Gamma-Fraktion und im Beta-Gamma-Zwischenbereich. Monoklonales IgA in niedriger Konzentration kann sich unter der Beta2-Fraktion verbergen, ohne einen Extragradien zu verursachen.

Therapeutisch eingesetzte monoklonale Antikörper können ebenfalls kleine M-Gradienten verursachen.

Bei folgenden Auffälligkeiten in der Serumelektrophorese sollte eine Immunfixation angeschlossen werden:

- M- Gradienten
- Extragradien oder fragliche Extragradien
- Hypogammaglobulinämie
- erhöhte Beta-Fraktion
- erhöhte Alpha2-Fraktion, sofern keine akute Phase Reaktion vorliegt

## ENA (EXTRAHIERBARE ANTINUKLEÄRE AK)

### Anforderungskürzel:

5-ENA	ENA-Screen (nRNP/Sm, Sm, SS-A/-B, Scl70, Jo1)
5-ENA-DIFF	Differenzierung mittels Immunoblot (dsDNS, Nukleosomen, Histone, SS-A, Ro-52, SS-B, RNP/ Sm, Sm, Mi-2 $\alpha$ , Mi-2 $\beta$ , Ku, CENP A, CENP B, Sp100, PML, Scl-70, PM-Scl100, PM-Scl75, RP11, RP155, gp210, PCNA, DFS70)

### Klinische Indikation:

- ANA-Differenzierung bei positivem IFT
- dringender V.a. Kollagenose bei negativem ANA-IFT

### Präanalytik:

- Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette
- Störfaktoren/Besonderheiten:

### Probenmaterial: Serum

<b>Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):</b>	5-ENA-Screen:	5 $\mu$ l + 150 $\mu$ l
	5-ENA-Diff:	15 $\mu$ l + 200 $\mu$ l

### Probenstabilität: 14 Tage bei 2°C – 8°C

**Methode:** 5-ENA-Screen: ELISA  
5-ENA-DIFF: Immunoblot

### Bearbeitung/Zeit bis zum Befund: Montag-Freitag / 1-7 Tage

**Referenzbereiche:** ENA-Screen: <20 RE/ml  
ENA-Diff: negativ

**Beurteilung:** Positive Befunde im ANA-IFT zeigen, dass ANA in einer bestimmten Titerhöhe vorhanden sind. Aufgrund des Fluoreszenzmusters können die jeweiligen Zellstrukturen und teilweise auch die Antigene abgeleitet werden. Da manche ANA-Spezifitäten relativ stark mit einer bestimmten Erkrankung assoziiert sind, erlauben einige Fluoreszenzmuster Rückschlüsse auf die zu Grunde liegende Erkrankung (z.B. Antikörper gegen Zentromere bei Systemischer Sklerodermie, CREST-Syndrom und PBC). Andere Fluoreszenzmuster erlauben keine Zuordnung zu einem Zielantigen. Je nach klinischer Relevanz der vermuteten Autoantikörper sollte eine Differenzierung erfolgen.

Diese kann zunächst mittels ELISA (ENA-Screen, bei homogenem Muster zusätzlich auf Doppelstrang-DNA) erfolgen. Bei positivem ENA-Screen oder Verdacht auf Antikörper gegen ein nicht im ENA-Screen enthaltenes Antigen kann noch eine Differenzierung mittels Immunoblot erfolgen.

Zu beachten ist, dass die ANA-Prävalenz bei Gesunden in Abhängigkeit von Alter, Geschlecht und Titer bis zu 30% betragen kann. Daher sollte die Untersuchung auf ANA nur bei begründetem klinischen V.a. eine Autoimmunerkrankung und nicht als Screening-Untersuchung durchgeführt werden.

## ENDOMYSIUM

### Anforderungskürzel: 5-ENDO-IGA

**5-ZOELIAKIE**(Profil): Zur Diagnostik werden i. R. Gliadin (GAF-3X)-IgG Antikörper, Transglutaminase IgA Antikörper und Endomysium IgA Antikörper parallel bestimmt. Gluten steht für eine Reihe von Proteinen im Endosperm der Getreidegattungen Weizen, Roggen, Gerste und Hafer. Die alkohollösliche Fraktion des Glutens, das Gliadin, ist das eigentliche zöliakieinduzierende Protein. Gewebstransglutaminase (IgA) wurde als das Hauptantigen in der Zöliakie identifiziert. IgG-Autoantikörper gegen Gewebstransglutaminase (tTG) sind zwar weniger spezifisch für diese Erkrankungen, stellen jedoch hilfreiche Marker bei Patienten mit IgA-Defizienz dar.

**Klinische Indikation:** Qualitativen In-vitro-Bestimmung humaner Antikörper der Immunglobulinklasse IgA Endomysium zum Nachweis einer Gluten-sensitiven Enteropathie (GSE; Kleinkinder: Zöliakie, Erwachsene: einheimische Sprue) und einer Dermatitis herpetiformis Dühring, einer bullösen Hauterkrankung, die wahrscheinlich ebenfalls durch Gluten ausgelöst wird. Der Nachweis von IgA-Autoantikörpern besitzt dabei eine hohe Sensitivität und Spezifität und ist daher erste Wahl beim Screening auf Zöliakie. Bei Kindern unter 2 Jahren werden häufig noch keine Autoantikörper gebildet, dadurch sind keine Gewebstransglutaminase (IgA) -Autoantikörper nachweisbar, dagegen wird eine Immunantwort auf Gliadinpeptid ausgelöst.

Die Kombination eines Nachweises von Gliadinantikörper Typ IgA und IgG sowie Gewebstransglutaminase-Autoantikörper vom Typ IgA besitzt die höchste Sensitivität und Spezifität für den Nachweis einer Zöliakie. Dies gilt speziell bei unklaren Ergebnissen, die mit dem Nachweis der Gewebstransglutaminase (IgA) -Autoantikörper erhalten wurden.

#### Präanalytik:

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 10 µl+190µl

Für den möglichen Ansatz einer Verdünnung wird gegebenenfalls das doppelte Probenvolumen benötigt.

**Probenstabilität:** 14 Tage bei 2°C – 8°C

**Methode:** indirekte Immunfluoreszenz

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag-Freitag / 1-7 Tage

**Referenzbereiche:** negativ

**Beurteilung:** Endomysium-Autoantikörper vom Typ IgA sind bei der Zöliakie mit einer Sensitivität von über 95 % und einer Spezifität von 99-100 % nachweisbar und gelten als hochspezifische Marker für diese Erkrankung. Bei entsprechenden Symptomen sollte der Verdacht einer Zöliakie ggfs. durch eine Dünndarm-Biopsie bestätigt werden sollte. Die Kombination eines Nachweises von Gliadinantikörpern Typ IgA und IgG sowie Gewebstransglutaminase-Autoantikörper vom Typ IgA besitzt die höchste Sensitivität und Spezifität für den Nachweis einer Zöliakie

## ERYTHROPOETIN

**Anforderungskürzel:** 5-EPO

**Klinische Indikation:** Diagnostizierung von Anämien und Polyzythämien, außerdem zur Unterstützung der Prognostizierung und Überwachung des Ansprechens einer Anämiebehandlung mit rekombinant hergestelltem Erythropoetin

**Präanalytik:**

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Lithium-Heparin-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum, Lithium-Heparin-Plasma

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 61µl+200µl

**Probenstabilität:** 8 Stunden bei 15°C – 30°C, 2 Tage bei 2°C – 8°C

**Methode:** Chemilumineszenz

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

**Referenzbereiche:**

2,59 – 18,5 mIU/ml

Literatur: Herstellerangabe Beckman Coulter März 2019

**Beurteilung:** Erythropoetin synthetisiert von den Erythroblasten im Knochenmark und in der Milz hat eine direkte Wirkung auf die Synthese von Hepcidin. Die Bildung von Hepcidin wird gehemmt und somit die Eisenverfügbarkeit zur Bildung von Blutzellen erhöht.

Erniedrigte Erythropoetinspiegel:

Erniedrigte Erythropoetinspiegel finden sich insbesondere bei einer Niereninsuffizienz. Dies kann zu einer renalen Anämie führen. Weiterhin kommt es zur reaktiven Erniedrigung des EPO-Spiegels bei Polycythaemia vera. Auch im Rahmen der Dialyse, bei Hungerzuständen oder Hypothyreose kann Erythropoetin erniedrigt sein.

Erhöhte Erythropoetinspiegel

Erhöhte Erythropoetinspiegel finden sich unter anderem in folgenden Situationen:

- Physiologisch in der Schwangerschaft
- reaktiv bei vielen Anämieformen (Eisenmangel, Vitamin B12-, Folsäuremangel, hämolytische Anämie, Blutungsanämie)
- im Rahmen chronischer Entzündungen, da Entzündungsmediatoren wie Interleukin-1 und TNF-alpha die EPO-Bildung hemmen. Dies trägt zur Entstehung einer Anämie bei chronischer Erkrankung bei.
- reaktiv bei Sauerstoffmangel aufgrund kardialer oder pulmonaler Insuffizienz – die Folge ist eine sekundäre Polyglobulie
- reaktiv bei ineffektiver Erythropoese im Rahmen myeloproliferativer Erkrankungen
- bei lokalem Sauerstoffmangel (Nierenzysten, Hydronephrose)
- Paraneoplastische EPO-Bildung bei einigen Tumoren (z.B. Nierenzellkarzinom, Wilms-Tumor, Leberzellkarzinom, Uterusfibromyom, Hämangioblastom)

## F

### Faktor XIII

**Anforderungskürzel:** 5-FXIII

**Klinische Indikation:** Diagnose/Klassifizierung eines angeborenen Blutungsleiden  
Diagnose eines erworbenen FXIII-Mangels bei Postoperativer Blutungsneigung/Wundheilungsstörung  
Überwachung der FXIII-Therapie.

**Präanalytik:**

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1  
Eingefrorene Proben sollten mindestens auf 37 Grad erwärmt werden. Proben mit sichtbaren Partikeln vor der Analyse zentrifugieren  
Aufgetaute Proben müssen von innerhalb 2 Stunden gemessen werden
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Citrat-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Citratplasma

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** Eine korrekt gefüllte Citrat-Monovette

**Probenstabilität:** bei 2°C und 8°C 8 Std haltbar

**Methode:** Immunturbidimetrie

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

**Referenzbereiche:** 70 – 140%

Literatur: L.Thomas, Labor und Diagnose (Online Version)

**Beurteilung:** FXIII ist der Fibrin stabilisierende Faktor des Gerinnungssystems, denn Gerinnsel, die ohne Einwirkung des F XIII gebildet werden, haben eine mangelnde Stabilität.

Patienten mit angeborenem FXIII-Mangel besitzen eine schwerwiegende Blutungsneigung und erfordern in den meisten Fällen eine lebenslange Substitutionstherapie.

Erworbener FXIII-Mangel kann bei verschiedenen Erkrankungen, wie entzündlichen Darmerkrankungen und akuter Leukämie auftreten.

Erhöhte FXIII Aktivität wird bei Patienten mit obliterativer Atherosklerose and diabetischer Angiopathie gefunden, sowie bei Patienten mit chronischer Leukämie, die eine erhöhte Megakaryozytenaktivität aufweisen. Kürzlich wurde ein Polymorphismus der FXIII A-Untereinheit mit einer Schutzfunktion gegen Gefäßverschlusserkrankungen in Verbindung gebracht.

## FERRITIN

**Anforderungskürzel:** 5-FERR

### **Klinische Indikation:**

- V.a. Speichereisenmangel, - DD bei mikrozytärer, hypochromer Anämie
- Überwachung von Risikogruppen für Eisenmangel (z.B. Schwangere, Blutspender, Hämodialysepatienten)
- Verlaufskontrolle der oralen Eisentherapie
- V.a. hereditäre Hämochromatose oder sekundäre Eisenüberladung
- Verlaufskontrolle der Eisenmobilisationstherapie bei Eisenüberladung

### **Präanalytik:**

- I. Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Lithium-Heparin-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten: Proben mit ausgeprägter Hämolyse sollten infolge der möglichen Freisetzung von Ferritin aus den lysierten Zellen nicht verwendet werden

**Probenmaterial:** Serum, Lithium-Heparin-Plasma

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 10µl+200µl

**Probenstabilität:** 8 Stunden bei 15°C – 30°C, 2 Tage bei 2°C – 8°C

**Methode:** Chemilumineszenz-Immunoassay

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

### **Referenzbereiche:**

Männlich	23,9 - 336,2 µg/l
Weiblich	11 - 306,8 µg/l
Kinder(0-4 Monate)	80 – 500 µg/l
Kinder(ab 4Monate)	200 – 200 µg/l

Literatur: Herstellerangabe Beckman Coulter November 2019 (Erwachsene)

### **Beurteilung:**

Die Ferritin-Konzentration im Serum zeigt eine hohe Korrelation zum Gesamtspeichereisen des Körpers.

Bei Eisenmangel ist das Serum-Ferritin bereits bei einem latenten Mangel erniedrigt.

Bei Hämochromatose, alkoholischer Lebererkrankung, Tumorerkrankungen, chronischen Entzündungen und Thalassämie findet sich ein erhöhtes Serum-Ferritin.

Bei der Diagnostik muss berücksichtigt werden, dass Ferritin ein Akute Phase-Protein ist und daher eindeutige diagnostische Aussagen für den Eisenstoffwechsel nur bei einer CRP-Konzentration im Referenzbereich möglich sind. Bei akuten und chronischen Infekten sowie bei Autoimmunerkrankungen wird ein im Vergleich zum Speichereisen zu hohes Serum-Ferritin bestimmt. Dies gilt ebenso bei Leukämien und Lymphomen durch Eisenspeicherung in den Leukozyten sowie in Folge einer Freisetzung bei Erkrankungen mit Leberparenchymschädigungen (Hepatitis, toxische Leberschädigung, u.a.).

Während der Schwangerschaft sinkt die Ferritinkonzentration physiologischerweise ab.

Eine seltene Form der Hyperferritinämie ist das Hyperferritinämie-Katarakt-Syndrom. Hier ist das Ferritin in jungen Jahr ohne weitere Störung des Eisenhaushaltes stark erhöht und muss gegenüber der Hämochromatose abgegrenzt werden.

## FIBRINOGEN N. CLAUS

**Anforderungskürzel:** 5-FIB

### **Klinische Indikation:**

- Abklärung der disseminierten intravasalen Gerinnung
- Erkennen von angeborenen oder erworbenen Fibrinogenmangel- oder Defektzuständen
- Überwachung einer fibrinolytischen Therapie
- Nachweis einer erhöhten Fibrinogenkonzentration als Risikoindikator arterieller Verschlusskrankheiten
- Abklärung abnormaler Ergebnisse in den Globaltests

### **Präanalytik:**

- I. Entnahme: Das korrekte Verhältnis von Blut und Antikoagulans muss beachtet werden. Gerinnungsröhrchen müssen immer bis zur Markierung gefüllt werden.
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Citrat-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:
  - Die Fibrinogen-Ergebnisse werden durch die Anwesenheit von Fibrin- oder Fibrinogen-Spaltprodukten im Plasma beeinflusst.
  - Die Probe muss innerhalb 1 Stunde im Labor sein
  - Unter Therapie mit Thrombininhibitoren (wie Argatroban oder Dabigatran) können falsch niedrige Fibrinogenkonzentrationen gemessen werden.

**Probenmaterial:** Citratplasma

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** Eine korrekt gefüllte Citrat-Monovette

Pipettiermenge: 17µl

**Probenstabilität:** 8 Stunden bei 20°C – 25°C, 1 Tag bei 2°C – 8°C

**Methode:** Turbidimetrische Koagulometrie mit photooptischer Detektion

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

**Referenzbereiche:** 200 – 393 mg/dl

Literatur: Herstellerangabe Werfen

**Beurteilung:** Leberzellschädigung, eine Verbrauchskoagulopathie (DIC) sowie die Behandlung mit Strepto-/Urokinase führen zu erniedrigten Fibrinogenkonzentrationen. Bei Dysfibrinogenämien täuscht das nicht funktionelle Molekül in der Messung des gerinnbaren Fibrinogens nach Clauss eine niedrige Konzentration des Fibrinogens vor. Heparin beeinflusst nicht die Bestimmung von Fibrinogen nach Clauss, da mit einem Thrombinüberschuss gearbeitet wird.

## FOLSÄURE

**Anforderungskürzel:** 5-FOL

**Klinische Indikation:** Ausschluss eines Folsäuremangels bei:

- Anämie und besonders megaloblastärer Anämie
- Hyperhomocysteinämie
- Senioren
- Malabsorption, entzündl. Darmerkrankungen
- chron. Alkoholismus, chron. Lebererkrankungen
- bestehende oder vorausgegangene Schwangerschaftskomplikationen
- neurologische und psychiatrische Störungen (Demenz, Depression oder kognitive Störungen)

**Präanalytik:**

- I. Entnahme: nüchtern  
Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Lithium-Heparin-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum, Lithium-Heparin-Plasma

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 150µl+200µl

**Probenstabilität:** 8 Stunden bei 15°C – 30°C, 2 Tage bei 2°C – 8°C

**Methode:** Chemilumineszenz-Immunoassay

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

**Referenzbereiche:** >3,1 ng/ml

Literatur: Herstellerangabe Beckman Coulter Oktoberr 2019

**Beurteilung:** Folsäure ist ein essenzielles Vitamin, das unerlässlich für das normale Zellwachstum und die DNS-Synthese ist. Es kommt in fast allen pflanzlichen und auch tierischen Nahrungsmitteln vor (vor allem in Leber, Gemüse oder Getreide), wird im Dünndarm absorbiert und in der Leber gespeichert. Folsäuremangel durch unzureichende Zufuhr mit der Nahrung kann zu megaloblastischer Anämie und letztendlich zu schweren neurologischen Störungen führen. Ein Folsäuremangel kann auf unzureichender Zufuhr im Zuge der Ernährung beruhen, auf schlechter Aufnahme oder auf starkem Folsäureverbrauch. Starker Folsäureverbrauch tritt sehr häufig bei Schwangerschaft auf. Auch Alkoholismus, Hepatitis oder sonstige leberschädigende Krankheiten können zu starkem Folsäureverbrauch führen. Folsäure und Vitamin B12 sind durch den Reaktionszyklus für die Methioninsynthese miteinander verknüpft. Ein Mangel an gleich welcher der beiden Substanzen führt zu einer Störung dieses Zyklus mit ähnlichen klinischen Symptomen. Eine weitere Konsequenz dieses gemeinsamen Stoffwechselzyklus besteht darin, dass ein Vitamin B12-Mangel die Aufnahme von Folsäure in die Erythrozyten stört. Dies führt auch bei ausreichender Folsäurezufuhr zu einem niedrigen Erythrozytenfolsäurewert. Aus den oben genannten Gründen ist bei klinischen Untersuchungen häufig die Messung beider Vitamine notwendig.

## FSH

### Anforderungskürzel: 5-FSH

#### Klinische Indikation:

- Bei Frauen:
- Abklärung von Zyklusstörungen
  - Sterilitätsdiagnostik
  - vor einer Hormonsubstitution in der Postmenopause
- Bei Männern:
- Bei subnormalem Ejakulatbefund zur Abklärung der Ätiologie der Spermatogenese-Störung
  - bei niedrigen basalen Testosteronwerten zur Abklärung der Ätiologie eines Hypogonadismus (primär oder sekundär)

#### Präanalytik:

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Lithium-Heparin-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

#### Probenmaterial: Serum

#### Probenvolumen (ggf.+Totvolumen): 55µl+200µl

#### Probenstabilität: 8 Stunden bei 15°C – 30°C, 2 Tage bei 2°C – 8°C

#### Methode: Chemilumineszenz-Immunoassay

#### Bearbeitung/Zeit bis zum Befund: Montag - Sonntag / 1Tag

#### Referenzbereiche:

Männer:	1,3 - 19,3 IU/l
Frauen: Follikelphase:	3,9 - 8,8 IU/l
Periovulat.-Phase:	4,5 - 22,5 IU/l
Lutealphase:	1,8 - 5,1 IU/l
Postmenopause:	16,7 - 113,6 IU/l

Literatur: Herstellerangabe Beckman Coulter November 2019

**Beurteilung:** Die Bewertung von FSH erfolgt meistens im Zusammenhang mit LH: Niedrige Spiegel von LH und FSH können auf eine Hypophyseninsuffizienz hinweisen, während erhöhte LH- und FSH-Spiegel in Verbindung mit niedrigen Spiegeln von gonadalen Steroiden als Hinweis auf eine Gonadeninsuffizienz zu deuten sind z.B. bei Menopause, Ovariectomie, vorzeitiges ovarielles Versagen (POF), Turner-Syndrom. Niedrige Gonadotropinspiegel werden in der Regel bei Frauen beobachtet, die Ovulationshemmer auf Steroidbasis einnehmen.

Der LH/FSH-Quotient wird zur Unterstützung der Diagnose des Syndroms der polyzystischen Ovarien (PCOS) eingesetzt. Ein LH/FSH-Quotient >2 kann bei entsprechendem klinischen Verdacht auf ein PCOS hinweisen

Bei Männern können erhöhte FSH- und LH-Werte in Verbindung mit erniedrigten Spiegeln von gonadalen Steroiden auf eine Hodeninsuffizienz oder Anorchie hinweisen. Beim Klinefelter-Syndrom kann FSH infolge von Versagen der Sertoli-Zellen erhöht sein.

## G

### GAMMA-GT

**Anforderungskürzel:** 5-GGT

**Klinische Indikation:**

- Screening auf Leber- und Gallenwegserkrankungen im Muster mit der ALT und CHE
- Differentialdiagnose und Verlaufsbeurteilung von Leber- und Gallenwegserkrankungen
- Kontrolle des chronischen Alkoholismus in Kombination mit an deren Laboruntersuchungen

**Präanalytik:**

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Lithium-Heparin-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum, Lithium-Heparin-Plasma

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 4 µl+200µl

**Probenstabilität:** 1 Woche bei 15°C – 25°C

**Methode:** Photometrie

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

**Referenzbereiche:** < 38 U/L ♀

< 55 U/L ♂

Literatur: Herstellerangabe Beckman Coulter April 2019

**Beurteilung:** Erhöhte GGT-Werte sind immer dann ein Anzeichen von Leberschaden, wenn auch leberspezifische Enzyme wie ALT, GLDH oder CHE abnormal sind. GGT ist für die Differenzierung verschiedener Lebererkrankungen jedoch nicht geeignet.

GGT-Werte steigen bei intrahepatischer bzw. posthepatischer biliärer Obstruktion stark an. GGT reagiert bei obstruktiver Gelbsucht, Cholangitis und Cholezystitis empfindlicher als alkalische Phosphatase, die Werte steigen früher an und halten sich länger auf einem erhöhten Niveau.

Sie steigen außerdem bei Patienten mit infektiöser Hepatitis, Fettleber, akuter und chronischer Pankreatitis und bei Patienten, die mit Antikonvulsionsmitteln wie Phenytoin und Phenobarbital behandelt werden.

Da erhöhte GGT-Werte bei Patienten mit alkoholbedingter Zirrhose und bei den meisten starken Trinkern zu finden sind, eignet sich das Enzym zum Nachweis von Alkoholismus, alkoholbedingtem Leberschaden und zur Abstinenzkontrolle.

Es eignet sich zusammen mit HDL-Cholesterinwerten auch als Indikator für Alkoholmissbrauch, mit alkalischer Phosphatase als Marker für alkoholbedingte Lebererkrankungen und zusammen mit Aspartataminotransferase zur Unterscheidung zwischen Neugeborenenhepatitis und biliärer Atresie.

## GBM (GLOMERULÄRE BASALMEMBRAN ANTIKÖRPER)

**Anforderungskürzel:** 5-GBM

**Klinische Indikation:** Goodpasture-Syndrom und Glomerulonephritis

**Präanalytik:**

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 15 µl+100µl

**Probenstabilität:** 14 Tage bei 2°C – 8°C

**Methode:** Immunoblot

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag-Freitag / 1-7 Tage

**Referenzbereiche:** Titer <1:10

**Beurteilung:** Antikörper gegen GBM-Antigene sind beweisend für alle Anti-GBM-Glomerulonephritiden einschließlich Goodpasture-Syndrom. Anti-GBM-Glomerulonephritiden machen 0,5 % - 2 % aller Glomerulonephritiden aus. In Fällen ohne Lungenbeteiligung sind die GBM-Antikörper in 60 %, bei zusätzlicher Lungenbeteiligung in 80 % - 90 % im Serum vorhanden.

Außerdem findet man GBM-Antikörper bei ca. 10% aller ANCA-positiven Patienten, was einen schweren Verlauf der Nierenschädigung voraussagt.

## GENTAMICIN

### Anforderungskürzel: 5-GEN

#### Klinische Indikation: Monitoring einer Gentamicin-Therapie

Die Serum- oder Plasmakonzentration an Gentamicin wird durch Verabreichungsform, Menge an extrazellulärer Flüssigkeit, Behandlungsdauer und physiologische Änderungen während Krankheit und Therapie beeinflusst. Daher ist die Kontrolle der höchsten und niedrigsten Gentamicinkonzentrationen in Serum oder Plasma entscheidend für die Verhütung ernster Komplikationen bei der angegebenen Dosierungseinstellung.

#### Präanalytik:

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Lithium-Heparin-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:  
Bestimmung des Talspiegels: Entnahme direkt vor nächster Gabe  
Bestimmung des Spitzenspiegels: ca. 30 Minuten nach i.v.-Gabe

**Probenmaterial:** Serum, Lithium-Heparin-Plasma

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 1,6µl+200µl

**Probenstabilität:** 7 Tage bei 2°C – 8°C

**Methode:** Homogener Immunoassay

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

#### Referenzbereiche:

Talspiegel (vor der nächsten Gabe): < 2,0 µg/ml  
Spitzenspiegel ( 30-60 min. nach i.v.-Gabe): 5 - 10 µg/ml

Literatur: L.Thomas, Labor und Diagnose, 2020

**Beurteilung:** Gentamicin ist ein hochwirksames Aminoglykosid-Antibiotikum mit breitem Wirkspektrum.

Bei therapeutischen Serumkonzentrationen zwischen 4 und 10 µg/ml hemmt Gentamicin das Wachstum zahlreicher grampositiver Kokken und ist gegen die meisten Pseudomonas aeruginosa-Stämme wirksam. Bei einer Konzentration von 10 µg/ml werden die meisten Stämme von E coli, Proteus spp. Klebsiella, Aerobacter, Clostridium, Brucella spp., Salmonella, Serratia und Shigella gehemmt.

Für die Oto- und Nephrotoxizität sind Talspiegel maßgebend; über längere Zeit bestehende Talspiegel über 2 µg/ml sollten vermieden werden.

## GESAMTEIWEIß LIQUOR/URIN

**Anforderungskürzel:** Eiweiß im Liquor 5-EI\_L  
Eiweiß im Urin /Sammelurin 5-EI\_U/ 5-EI\_UB

### Klinische Indikation:

**Liquor:** Routineuntersuchung im Rahmen des Liquorstatus

**Urin:** Diagnostik und Verlaufskontrolle von Nephropathien

### Präanalytik:

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Punktat-Röhrchen, Urin-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Liquor, Urin

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 1,6µl+200µl

### Probenstabilität:

Urin: Frische Probe analysieren, ansonsten bei Lagerung zwischen 2 und 8°C bis zu 48 Stunden

Liquor: Frische Probe analysieren, ansonsten bei Lagerung bei 4°C bis zu 72 Stunden haltbar

**Methode:** Photometrie

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

### Referenzbereiche:

**Eiweiß:** **Urin:** <15 mg/dl  
**Sammelurin:** <150 mg/24Std.

Literatur: L. Thomas, Labor und Diagnose, 2020 online  
Referenzbereiche für Kinder auf Nachfrage bzw. dem Befund

### Eiweiß im Liquor:

**Erwachsene:** 15 – 45 mg/dl

**Neugeborene:** 15-130 mg/dl

Literatur: Herstellerangabe Beckman Coulter Mai 2020

### Beurteilung:

**Liquor: erhöht bei** Bakterieller und viraler Meningitis, Lues cerebrospinalis, Leptospirose, Pilzmeningitis, Kokzidioidomykose, Kryptokokkose, Sarkoidose mit ZNS-Beteiligung, maligne Neoplasien des ZNS, Leukämien mit meningealer Infiltration (ALL, AML), Diabetes mellitus mit Neuropathie, benigne Neoplasien des ZNS, M. Refsum, Amyloidose, intrakranielle oder intraspinale Abszesse, Myelitis, metachromatische Leukodystrophie, multiple Sklerose, Syringomyelie, Polyneuritis, Guillain-Barré-Syndrom, Opticusneuritis, Hämorrhagien, Thrombosen, Hirninfarkte, systemischer Lupus erythematodes mit ZNS-Beteiligung, M. Bechterew.

### Proteinurie:

**prärenale:** Multiples Myelom mit Bence-Jones-Proteinurie, Myoglobin-, Hämoglobinurie, polyklonale freie Leichtketten bei chronisch aktiven Entzündungen mit erhöhtem Immunglobulinsatz.

**glomeruläre:** Glomerulonephritis (GN), minimal change GN, fokal segmental sklerosierende GN, membranöse GN, mesangioproliferative GN, membranoproliferative GN, diabetische Nephropathie, Purpura Schönlein-Henoch, Morbus Wegener, Schwangerschaftsnephropathie, Glomerulonephritis bei systemischem Lupus erythematodes und anderen Kollagenosen.

**tubuläre:** Interstitielle Nephritis, toxische Tubulusschädigung, akute Niereninsuffizienz, renale tubuläre Azidose, Pyelonephritis. Hereditäre Tubulopathien.

**postrenale:** Infektionen der ableitenden Harnwege, Nephro- und Urolithiasis, Prostatitis, Blutungen im Bereich der Harnwege. Orthostatische Proteinurie.

## GESAMTEIWEIß SERUM

**Anforderungskürzel:** Gesamteiweiß 5-TP

### Klinische Indikation:

**Serum:** Verdacht auf Synthesestörungen, Mangelernährung, Malabsorptionsstörungen, Proteinverlust; Dysproteinämien

**Punktat:** Unterscheidung von Transsudat und Exsudat. Bei Gelenkpunktat Abklärung von Gelenkerkrankungen mit der Differenzierung von nicht-entzündlichen und entzündlichen Effusionen

### Präanalytik:

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum, Litium-Heparin-Plasma

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 3µl+200µl (Serum,Plasma)

**Probenstabilität:** 6 Tage bei 20°C – 25°C, 4 Wochen bei 2°C – 8°C

**Methode:** Photometrie

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

**Referenzbereiche: Serum/Plasma:**

Erwachsene	6,6 – 8,3 g/dl
Kinder (1-12 Monate)	4,4 – 6,7 g/dl
Neugeborene (1–30 Tage)	4,1 – 6,3 g/dl

Literatur: Herstellerangabe Beckman Coulter April 2020

### Beurteilung:

**Serum:** Den Veränderungen der Gesamtproteinkonzentration im Blut liegen entweder Störungen des Wasser- und Elektrolythaushaltes zugrunde oder sie sind Zeichen einer Dysproteinämie. Dysproteinämien sind Störungen der Proteinzusammensetzung aufgrund von Vermehrung, Verminderung oder dem Neuauftreten von Plasmaproteinen oder Plasmaproteingruppen. De- und Hyperhydratation können über eine Änderung des Plasmavolumens hyper- und hypoproteinämische Zustände verursachen, die daher auch als Pseudohyperproteinämie oder Pseudohypoproteinämie bezeichnet werden.

Dysproteinämien zeigen in der Serumelektrophorese quantitative oder qualitative Veränderungen der Proteinfractionen.

Absolute Veränderungen der Gesamtproteinkonzentration beruhen entweder auf einer Verminderung des Albumins oder der Zu- bzw. Abnahme der Immunglobuline.

## GLIADIN-IGG-ANTIKÖRPER (GEGEN DEAMIDIERTES GLIADIN)

**Anforderungskürzel:** 5-GLIAD-IGG

**Klinische Indikation:** Gluten-sensitive Enteropathie (Zöliakie), Dermatitis herpetiformis Duhring.

Es werden zur Diagnostik immer Transglutaminase-IgA und Endomysium-IgA mitbestimmt. Da sich bei Patienten mit Zöliakie häufiger ein IgA-Mangel findet, sollte IgA immer mitbestimmt werden.

**Präanalytik:**

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 5µl+150µl

**Probenstabilität:** 14 Tage bei 2°C – 8°C

**Methode:** ELISA

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag-Freitag / 1-7 Tage

**Referenzbereiche:** < 25 RE/ml

**Beurteilung:** Antikörper gegen deamidiertes Gliadin (GAF-3X) der Klasse IgG sowie IgA-Antikörper gegen Transglutaminase sind spezifisch für Zöliakie (Gluten-sensitive Enteropathie, einheimische Sprue). Ein positiver Befund legt bei entsprechenden Symptomen den Verdacht einer Zöliakie nahe, der ggfs. durch eine Dünndarm-Biopsie bestätigt werden sollte. Der Nachweis der IgG-Antikörper gegen deamidiertes Gliadin erlaubt auch eine Zöliakie-Diagnostik bei IgA-Mangel.

Bei negativen Antikörpern kann eine Zöliakie serologisch ausgeschlossen werden, sofern die Untersuchung unter glutenhaltiger Ernährung erfolgte.

## GLUCOSE

**Anforderungskürzel:** 5-GLUC, 5-GLUC\_U, 5-GLUC\_L

### **Klinische Indikation:**

**Blutglucose:** - Hypo- oder Hyperglykämieverdacht

- Screening auf und Therapiekontrolle bei Diabetes mellitus

- Beurteilung des Kohlenhydratstoffwechsel bei Schwangeren und  
verschiedenen Erkrankungen

**Glucose im Liquor:** V.a. Meningitis

**Glucose im Urin:** Erkennung einer Glucosurie unbekannter Ätiologie

### **Präanalytik:**

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Lithium-Heparin-Plasma, Urin-Monovette, Punktatröhrchen
- III. Störfaktoren/Besonderheiten: Um das Risiko von Glukoseverlust durch Glykolyse zu minimieren, sollte **Serum** möglichst schnell von roten Zellen befreit werden.  
**Urin:** Frische Zufallsproben sind zu empfehlen. Analysen möglichst schnell durchführen.  
**Liquor cerebrospinalis:** Zur Vermeidung fälschlich niedriger Ergebnisse sofort verwenden

**Probenmaterial:** Serum, Lithium-Heparin-Plasma, Liquor, Urin

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 1,6µl + 200µl (Serum/Urin)  
1,2µl + 200µl (Liquor)

### **Probenstabilität:**

In stabilisiertem Plasma ist Glukose bei 2 bis 8 °C gelagert 7 Tage haltbar und bei 15 bis 25 °C gelagert 2 Tage

Im Urin bei 2°C bis 25 °C gelagert 2 Stunden haltbar

Liquor: 1 Tag bei 20°C – 25°C

**Methode:** Photometrie

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

### **Referenzbereiche:**

\*Serum: < 100 mg/dl

\*Liquor: 40-70 mg/dl, bzw. ca. 60 bis 70% der Blutglucose

Urin: negativ

\*Literatur: L.Thomas, Labor und Diagnose, 2020

### **Beurteilung:**

**Blutglucose:** Eine erhöhte Nüchtern- oder Impaired Fasting Glucose (IFG) ist hinweisend auf eine reduzierte Insulinsekretion. Aufgrund der großen intraindividuellen Schwankungen des Blutglucosespiegels schließt eine normale Blutglucose einen Diabetes mellitus nicht zweifelsfrei aus, ebenso wenig, wie ein einmalig erhöhter Wert diesen beweist. Wiederholungsuntersuchungen und ggf. die Durchführung eine oralen Glucosetoleranztests sind ggf. erforderlich.

**Glucose im Liquor:** Unterschreitet der Glucosewert 40mg/dl oder ist der Quotient aus Liquor- und Serumglucose < 0,5 so ist bei korrekter Präanalytik und entsprechendem klinischen Verdacht eine bakterielle Meningitis wahrscheinlich. Aufgrund der Abhängigkeit der Bewertung vom Blutglucosespiegel und damit einer gewissen Störanfälligkeit ist die Bestimmung des Lactats im Liquor der Glucosebestimmung vorzuziehen.

## GOT (AST)

**Anforderungskürzel:** 5-GOT

### **Klinische Indikation:**

In Ergänzung zur GPT (ALT) bei Lebererkrankung:

- zur differentialdiagnostischen Abklärung
- in der Ätiologieabklärung und zur Beurteilung der Schwere und des Stadiums der Erkrankung

Zur prognostischen Beurteilung des Muskelschadens beim Herzinfarkt

### **Präanalytik:**

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Lithium-Heparin-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten: in-vitro-Hämolyse führt zu falsch hohen Werten

**Probenmaterial:** Serum, Lithium-Heparin-Plasma

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 5µl+200µl

**Probenstabilität:** 7 Tage bei 2°C – 8°C

**Methode:** Photometrie

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

**Referenzbereiche:** Männer: < 50 U/l

Frauen: < 35 U/l

Literatur:

L.Thomas, Labor und Diagnose, 2020

**Beurteilung:** Die Erhöhung der AST (GOT) ist ein wenig spezifischer Indikator, sowohl für Leber- als auch für Muskelerkrankungen.

Der Quotient aus GOT/GPT (De-Ritis-Quotient kann zur Einschätzung des Schweregrades eines Leberschadens herangezogen werden: Werte > 1 sprechen für einen schweren Leberschaden vom Nekrosetyp.

Das Verhältnis von LDH/AST kann zur Differenzierung zwischen prähepatischem Ikterus durch Hämolyse und Dyserythropoese und hepatischem Ikterus herangezogen werden. Quotienten > 5 sprechen für die hämolytische Genese, Werte < 5 für die hepatische.

## GPT (ALT)

**Anforderungskürzel:** 5-GPT

**Klinische Indikation:** Diagnostik, Differenzierung, Verlaufs- und Therapiebeurteilung von Lebererkrankungen

**Präanalytik:**

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Lithium-Heparin-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum, Lithium-Heparin-Plasma

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 5µl+200µl

**Probenstabilität:** 7 Tage bei 2°C – 8°C

**Methode:** Photometrie

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

**Referenzbereiche:** Erwachsene: ♂ < 50 U/l  
♀ < 35 U/l

Kinder:	0 – 1 J.	< 50 U/l
	1 - 3 J.	< 30 U/l
	3 – 7 J.	< 40 U/l
	7 -16 J.	< 45 U/l

Literatur: L.Thomas, Labor und Diagnose, 2020 (Erwachsene)

**Zusatz zu den Referenzbereichen:**

**Achtung! Bei Patienten, die mit Sulfasalazin behandelt werden, könnte ein falsch-niedriges Ergebnis ausgegeben werden.** (Herstellerangabe Beckman Coulter)

**Beurteilung:** Die ALT wird bei Erkrankungen der Leber sowohl für die Diagnostik als auch zur Verlaufskontrolle eingesetzt. Extrem hohe Anstiege der Enzymaktivität können bei der akuten Virushepatitis auftreten (> 1000 U/L), während bei chronischen Lebererkrankungen eher moderate Erhöhungen anzutreffen sind.

Leicht bzw. mäßig erhöhte ALT-Werte lassen sich außerdem bei Alkoholkonsum und Einnahme von Medikamenten wie Penizillin, Salicylaten und Opiaten beobachten.

Bei Kindern beruhen etwa 12% der isoliert erhöhten Aminotransferasen auf einer genetischen Erkrankung, wie z.B. Muskeldystrophie, zystische Fibrose, Zöliakie und andere Stoffwechselerkrankungen.

# H

## HAPTOGLOBIN

### Anforderungskürzel:

**Klinische Indikation:** Diagnose und Verlaufsbeurteilung hämolytischer Erkrankungen

### Präanalytik:

- I. Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Lithium-Heparin-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum, Lithium-Heparin-Plasma

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 1,2µl+200µl

**Probenstabilität:** 3 Monate bei 15°C – 25°C, 8 Monate bei 2°C – 8°C

**Methode:** Immuntubidimetrie

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

**Referenzbereiche:** 0,3 - 2,0 g/l

Literatur: Herstellerangabe Beckman Coulter März 2019

**Beurteilung:** Haptoglobin (Hp) ist ein von der Leber gebildetes  $\alpha_2$ -Glykoprotein, das aufgrund eines genetischen Polymorphismus in drei strukturell unterschiedlichen Phänotypen (Hp 1-1, Hp 2-1, Hp 2-2) vorkommt.

Hp bindet Hämoglobin, das bei der Lyse der Erythrozyten freigesetzt wird. Eine verstärkte Freisetzung von Hämoglobin durch intravaskuläre Hämolyse führt zu einer Konzentrationsabnahme von Haptoglobin, bei schweren Hämolysen bis zum völligen Verbrauch des Haptoglobins.

Im Gegensatz zur LDH wird die Haptoglobinkonzentration durch eine in-Vitro Hämolyse nicht verändert.

Erhöhte Werte beruhen meistens auf der Akute-Phase-Funktion des Haptoglobins (z.B. bei akuten Entzündungsprozessen, Infektionen und Autoimmunerkrankungen). Daher kann die Haptoglobinkonzentration trotz leichter hämolytischer Reaktion normal sein, wenn gleichzeitig eine Akute-Phase-Reaktion vorliegt (CRP-Wert erhöht).

## HARNSÄURE

### Anforderungskürzel: 5-HS

**Klinische Indikation:** Harnsäure ist beim Menschen das Hauptprodukt des Purinkatabolismus. Der größte Teil der Harnsäure wird in der Leber gebildet und über die Nieren ausgeschieden. Der Harnsäurepool im Organismus bestimmt sich aus dem Gleichgewicht von Synthese und Ausscheidung.

Harnsäurebestimmungen werden zur Diagnose und Verlaufskontrolle zahlreicher Nieren- und Stoffwechselstörungen wie Niereninsuffizienz, Gicht, Leukämie, Psoriasis, bei Hungerzuständen und anderen Erkrankungen mit Ernährungsstörungen sowie bei Patienten unter zytostatischer Therapie eingesetzt. Bei Verdacht auf einen der seltenen angeborenen Enzymdefekte HGRTP-Mangel und Lesch-Nyhan-Syndrom wird die Harnsäurebestimmung zur Diagnose benötigt.

### Präanalytik:

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Lithium-Heparin-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum, Lithium-Heparin-Plasma

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 5,6µl+200µl

**Probenstabilität:** 7 Tage bei 2°C und 8 °C, 3 Tage 15°C bis 25 °C

**Methode:** Photometrie

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

### Referenzbereiche:

♂ 3,5 - 7,2 mg/dl

♀ 2,6 – 6,0 mg/dl

Literatur: Herstellerangabe Beckman Coulter Juni 2019

**Beurteilung:** Hohe Harnsäurekonzentrationen im Plasma können mit Gichtanfällen assoziiert sein, sind aber vor allen nephrotoxisch (Gichtniere).

## HARNSTOFF

**Anforderungskürzel:** 5-HST (Serum), 5-HST\_U (Urin)

**Klinische Indikation:** Diagnose der prärenalen und postrenalen Azotämie, Verlaufskontrolle der chronischen Niereninsuffizienz und bei Dialysepatienten

### Präanalytik:

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Lithium-Heparin-Monovette, Urin-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum, Lithium-Heparin-Plasma, Urin

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 2,0µl+200µl

**Probenstabilität:** Serum: 7 Tage bei 2°C – 25°C  
Urin: 7 Tage bei 2°C – 25°C, 2 Tage bei 15 bis 25°C

**Methode:** Photometrie

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

### Referenzbereiche:

Serum: 17 - 43 mg/dl

Urin: keine Angaben

Literatur: L.Thomas, Labor und Diagnose, 2020

**Beurteilung:** Die Plasma-Harnstoff-Konzentration dient zur schnellen Orientierung über die Nierenfunktion.

Eine erhöhte Blut-Harnstoffkonzentration ist bei unzureichender Nierenperfusion, Schock, vermindertem Blutvolumen (prärenale Ursachen), chronischer Nephritis, Nephrosklerose, Tubulusnekrose, Glomerulonephritis (renale Ursachen) und Harnwegsobstruktion (postrenale Ursachen) zu beobachten. Harnstoff wirkt in hoher Konzentration zytotoxisch.

## HBA1c

**Anforderungskürzel:** 5-Hba1C (Profil)

### Klinische Indikation:

- Diagnose des Diabetes mellitus
- Therapiekontrolle und Monitoring des Langzeit-Glykämiestatus
- Beurteilung des Risikos diabetischer Komplikationen

### Präanalytik:

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: EDTA-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten: veraltete und/oder unsachgemäß gelagerte Blutproben; siehe auch Beurteilung

**Probenmaterial:** EDTA-Blut

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** Eine korrekt gefüllte EDTA-Monovette

**Probenstabilität:** Proben können über maximal 7 Tage zwischen 2 und 8 °C oder maximal 18 Stunden bei Raumtemperatur (zwischen 15 und 30 °C) gelagert werden

**Methode:** Kapillarzonenelektrophorese

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag-Freitag / 1 - 2 Tage (außer an Feiertagen)

### Referenzbereiche:

< 6%

20 - 42mmol/molHb

Quelle: Dtsch Ärztebl 2009; 106(17): A-805 / B-686 / C-670

**Beurteilung:** HbA1c wird durch die nicht-enzymatische Glykierung freier Aminogruppen am N-Ende der  $\beta$ -Kette von Hämoglobin A0 gebildet. Der HbA1c-Spiegel ist proportional zum Glukosespiegel im Blut. Da die Glukose über ihren gesamten Lebenszyklus an die Erythrozyten gebunden ist, liefert die Bestimmung von HbA1c ein Bild der mittleren Montag - Sonntag / 1Tagen Blut-Glukosekonzentration für die vorausgegangenen zwei bis 3 Monate. Bei gut eingestellten Diabetikern sollte der HbA1c-Wert zweimal jährlich erfolgen, bei schlecht eingestellten jedes Quartal oder nach neuer therapeutischer Einstellung. Eine Verkürzung der Erythrozyten-Lebenszeit bei hämolytischen Anämien (autoimmun-hämolytisch, hereditäre Sphärozytose, Sichelzellanämie, Thalassämie) sowie bei akutem oder chronischen Blutverlust verkürzt den Kontakt des Hb mit der zirkulierenden Glucose und führt zu falsch niedrigen HbA1c-Werten. Eine Verlängerung der Erythrozyten-Lebenszeit (Eisenmangel, Vitamin B12- und Folsäuremangel) führt zu falsch hohen HbA1c-Werten. Da in der Schwangerschaft der Umsatz roter Blutzellen erhöht ist, sollte bei Schwangeren mit Diabetes eine 4- bis 6-wöchentliche Messung des HbA1c-Wertes erfolgen.

## HCG

**Anforderungskürzel:** 5-HCG (Serum); 5-HCG\_U (Urin)

**Klinische Indikation:** - Schwangerschaftsfrüherkennung

- Verlaufsbeurteilung bei V.a. gestörte Schwangerschaft
- zur Diagnostik von Trophoblasttumoren bzw. von Keimzelltumoren

### Präanalytik:

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Lithium-Heparin-Monovette, Urin-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum, Lithium-Heparin-Plasma, Urin

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** Serum: 25µl+200µl

Urin: 750 µl

### Probenstabilität:

Serum: 8 Stunden bei 15°C – 30°C

Urin: 48 Stunden bei 2°C – 8°C

**Methode:** Serum: Chemilumineszenz-Immunoassay

Urin: Immunchromatographie

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

**Referenzbereiche:** Serum: < 5 IU/l

Urin: negativ

**Beurteilung:** Unabhängig von einer Schwangerschaft kann hCG durch Trophoblasttumoren und von Keimzelltumoren mit trophoblastären Gewebsanteilen sowie auch von einigen nicht-trophoblastären Tumoren gebildet werden. Normal hohe und erhöhte Konzentrationen von hCG (z.B. bei Mehrlingsschwangerschaften oder auch bei Tumoren) können durch eine TSH-ähnliche Wirkung eine Hyperthyreose induzieren.

Das Hormon ist ein hervorragender Indikator für eine Schwangerschaft. Gesunde, nicht schwangere Frauen haben einen niedrigen (< 5 mIU/ml [IU/L]) bis nicht nachweisbaren hCG-Pegel. Aus der Hypophyse stammendes hCG kann bei Frauen während und nach der Menopause in niedrigen Konzentrationen nachweisbar sein. Während der Schwangerschaft können ungewöhnlich niedrige oder schnell abnehmende Pegel auf einen abnormen Zustand, wie eine ektopische Schwangerschaft oder einen drohenden spontanen Abort hindeuten.

## HDL-CHOLESTERIN

**Anforderungskürzel:** 5-HDL

**Klinische Indikation:** : Diagnose, Differentialdiagnose und Verlaufsbeurteilung von Fettstoffwechselstörungen, Verlaufskontrolle unter lipidsenkender Therapie

**Präanalytik:**

- I. Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Lithium-Heparin-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum, Lithium-Heparin-Plasma

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 1,6µl+200µl

**Probenstabilität:** bei 2 bis 8°C 7 Tage, bei 15 bis 25°C 2 Tage

**Methode:** Photometrie

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

**Referenzbereiche:**

<40 mg/dl Niedriges HDL-Cholesterin (wesentlicher Risikofaktor für koronare Herzkrankheit)

≥60 mg/dl Hohes HDL-Cholesterin („negativer“ Risikofaktor für koronare Herzkrankheit)

Literatur:

L.Thomas, Labor und Diagnose, 2020

**Beurteilung:** Die HDL enthalten relativ viel Apoprotein und leisten einen Beitrag zur Senkung der Cholesterin-Konzentration im Blut.

## HEPATITIS A (HEPATITIS-A-AK, GESAMT; HEPATITIS-A-IGM-AK)

**Anforderungskürzel** 5-HAV (Hepatitis-A Antikörper)

5-HAVIGM (Hepatitis-A-IgM-Antikörper)

**Klinische Indikation:**

- V. a. Hepatitis-A-Infektion (HAV-IgM)
- Screening vor Hepatitis-A-Impfung (Hepatitis A-Gesamt-Ak)
- Ggf. Kontrolle nach Impfung

**Präanalytik:**

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Lithium-Heparin-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum, Lithium-Heparin-Plasma

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):**

5-HAV:	75µl + 200µl
5-HAVIGM:	10µl + 200µl

**Probenstabilität:** bei Raumtemperatur bis 8 Stunden haltbar

**Methode:** Chemilumineszenz-Immunoassay

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

**Referenzbereiche:**

Hepatitis A-Gesamt-AK: negativ  
Hepatitis-A-IgM-AK: negativ

**Beurteilung:**

**Hepatitis A-Gesamt-AK:**

**negativ:** Kein klinisch signifikanter Anti-HAV-Antikörperspiegel  
**grenzwertig positiv:** Zweifelhafte Ergebnis; vorsichtig zu interpretieren. Bei der Serologie vor Impfungen sind Proben innerhalb der Grauzone als negativ zu erachten.  
**positiv:** Positiver Anti-HAV-Antikörpergehalt; deutet gewöhnlich auf eine ältere Infektion oder auf eine durch Impfung gewonnene Immunität hin.

Die Diagnose der HAV-Infektion erfolgt durch die quantitative Bestimmung des Gesamt-Anti-HAV-Antikörpers und des IgM-Antikörpers in Serum oder Plasma, wobei das Vorliegen des IgM-Antikörpers die Differenzierung zwischen akuten und älteren Infektionen ermöglicht. Eine akute Hepatitis A Infektion kann durch den Nachweis von anti-HAV IgM Antikörpern angenommen werden. Anti-HAV IgM Antikörper sind bei Erkrankungsbeginn immer nachweisbar und verschwinden meist 3 bis 4 Monate später. Bei einigen Patienten kann Anti-HAV IgM aber auch über einen längeren Zeitraum nachgewiesen werden. Auch nach einer Impfung können HAV IgM Antikörper in Einzelfällen nachgewiesen werden. Nach einer natürlichen Infektion sind anti-HAV-IgG Antikörper meist lebenslang nachweisbar und bewirken einen Schutz vor Erkrankung auch im Fall einer Reinfektion. Nach einer Hepatitis A Impfung können anti-HAV-IgG Antikörper nach etwa 2 Wochen nachgewiesen werden. Bei einer vollständigen Immunisierung besteht üblicherweise ein langjähriger Schutz. Ein Immunitätsgrenzwert ist nicht festgelegt.

## HEPATITIS B

**Anforderungskürzel:** Serologie: 5-HBC; 5-HBC-IGM; 5-HBS-AG; 5-HBS  
HBV-DNA-Nachweis: 5-HBV-QUANT

### Klinische Indikation:

**Serologie:** V.a. oder Verlaufskontrolle einer Hepatitis B-Infektion, Differenzierung zwischen Z.n. Impfung und Z.n. Infektion, Überprüfung der Immunität nach Impfung

**Hepatitis B PCR/DNA:** Bestimmung der Viruslast, Nachweis einer niedrig-virämischen Infektion bei isoliert positiven Anti-HBc-Antikörpern

### Präanalytik:

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Lithium-Heparin-Monovette EDTA-Monovette (PCR)
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum, Lithium-Heparin-Plasma

Hepatitis B PCR/DNA: EDTA-Plasma

### Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):

Hepatitis-B-c-AK:	50µl + 200µl
Hepatitis-B-c-IgM-AK:	15µl + 200µl
Hepatitis-B-s-AG/ Hepatitis-B-s-AK	100µl + 200µl
Hepatitis B PCR/DNA:	500µl + 200µl

**Probenstabilität:** 8 Stunden bei 15° - 25°C, 4 Tage bei 2°C – 8°C

### Methode:

Hepatitis-B-c-AK, Hepatitis-B-c-IgM-AK,

Hepatitis-B-s-AG, Hepatitis-B-s-AK: Chemilumineszenz-Immunoassay

Hepatitis B PCR/DNA: PCR

### Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:

HBV: Montag - Sonntag / 1Tag

HBV PCR/RNA: Montag-Freitag / 1 - 2 Tage (außer an Feiertagen)

**Referenzbereiche:** negativ

**Beurteilung:** Anti-HBc-Antikörper sind nur nach Infektion mit Hepatitis-B-Virus nachweisbar, nicht nach Impfung. Anti-HBs-Antikörper sind sowohl nach Infektion als auch nach Impfung nachweisbar. Nach Impfung sprechen Anti-HBs-Antikörper >100 IU/l für Immunität. Falls nach der Grundimmunisierung zu einem früheren Zeitpunkt >100 IU/l nachgewiesen wurden, ist ebenfalls Immunität anzunehmen. In diesem Fall wird nur nach Exposition (z.B. Nadelstichverletzung), bei humoraler Immundefizienz oder besonders hohem individuellem Expositionsrisiko eine Auffrischimpfung empfohlen.

Anti-HBc-IgM-Antikörper können bei frischer Infektion bis zu einem Jahr nachweisbar sein, gelegentlich auch länger bei chronischen Infektionen. HBe-Antigen ist ebenfalls in der akuten Phase sowie bei chronischen Infektionen nachweisbar.

## HEPATITIS C

**Anforderungskürzel:** 5-HCV (HepatitisC Serologie); 5-HCV-AKBL (Ersatz: 5-HCV\_BEST)

(5-HCV-RNS: HCV PCR/RNA)

### Klinische Indikation:

- V.a. Hepatitis C-Infektion
- Differentialdiagnose bei unklarer Lebererkrankung
- HCV-RNA-PCR zur Diagnose und Therapiekontrolle

### Präanalytik:

- I. Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Lithium-Heparin-Monovette, EDTA-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

### Probenmaterial:

HCV, HCV Blot(Ersatz:HCV Bestätigungstest): Serum, Lithium-Heparin-Plasma  
HCV PCR/RNA: EDTA-Plasma

### Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):

HCV:	10µl+200µl
HCV Blot:	20µl+100µl
(Ersatz:HCV-Bestätigung:	5µl+100µl)
HCV PCR/RNA:	500µl

**Probenstabilität:** 14 Tage bei 2°C – 8°C

### Methode:

HCV: Chemilumineszenz-Immunoassay  
HCV Blot: Immunoblot  
(Ersatz:HCV-Bestätigung: Immunchromatographischer Schnelltest)  
HCV PCR/RNA: PCR

### Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:

HCV: Montag - Sonntag / 1Tag  
HCV Blot: nach Bedarf (Ersatz:HCV-Bestätigung: nach Bedarf)  
HCV PCR/RNA: Montag-Freitag / 1 - 2 Tage (außer an Feiertagen)

**Referenzbereiche:** negativ

**Beurteilung:** Ein reaktiver Befund im Anti-HCV-Screening-Test ist vereinbar mit einer akuten, chronischen oder abgelaufenen Hepatitis C.

Zur Abklärung der Aktivität wird die qualitative Bestimmung der HCV-RNA aus separat abgenommenem EDTA-Blut empfohlen.

Da die Reaktivität im Screeningtest gelegentlich auch durch unspezifische Reaktivität bedingt sein kann, sollte die Spezifität ggf. durch einen HCV-Blot abgeklärt werden.

Ein negativer HCV-Test schließt eine kürzlich erfolgte Hepatitis-C-Infektion nicht aus, da HCV-Antikörper meistens erst einige Wochen (selten bis zu 12 Monaten) nach Infektion nachweisbar sind.

## HEPATITIS E

**Anforderungskürzel:** 5-HEV\_S (Hepatitis E Serologie Profil)

Zur Diagnostik werden immer Hepatitis E-IgG und Hepatitis E-IgM parallel bestimmt

### Klinische Indikation:

Quantitativer Nachweis humaner Antikörper der Immunglobulinklasse IgG gegen Hepatitis-E-Virus-Antigene aus humanem Serum.

- zur Unterstützung der Diagnose von Infektionen mit Hepatitis-E-Viren und assoziierten Erkrankungen wie akuter Hepatitis oder Ikterus.

### Präanalytik:

- I. Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Lithium-Heparin-Monovette, EDTA-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum, Lithium-Heparin-Plasma

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** Hepatitis IgG und Hepatitis IgM je 10µl+150µl

**Probenstabilität:** 14 Tage bei 2°C – 8°C

**Methode:**

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag-Freitag / 1-7 Tage

**Referenzbereiche:** negativ

**Beurteilung:** Ein negatives serologisches Ergebnis schließt eine Infektion nicht aus. Insbesondere in einer frühen Infektionsphase können Antikörper noch nicht oder in nicht nachweisbarer Menge vorhanden sein. Liegt ein grenzwertiges Ergebnis vor, ist keine eindeutige Beurteilung möglich. Bei bestehendem klinischen Verdacht und negativem bzw. grenzwertigem Serumbefund wird die Abklärung mit Hilfe anderer diagnostischer Methoden und/oder die serologische Untersuchung einer Folgeprobe empfohlen. Ein positives Ergebnis weist auf einen Erregerkontakt hin. Bei der Bestimmung erregerspezifischer IgM-Antikörper stellen polyklonale Stimulierungen des Immunsystems oder Antikörper-Persistenzen störende Einflüsse dar, welche die diagnostische Aussagekraft positiver Befunde einschränken können. Signifikante Titeranstiege (um mehr als Faktor 2) und/oder Serokonversionen in einer im zeitlichen Abstand von 7-10 Tagen entnommenen Folgeprobe können als Hinweis auf eine akute Infektion gewertet werden. Bei entsprechender klinischer Symptomatik und Erhöhung der Transaminasen ist der Nachweis von Anti-HEVIgM im Serum in der Regel beweisend für eine frische HEV-Infektion. Diese Antikörper sind beim immunkompetenten Patienten bereits bei Auftreten der ersten Symptome nachweisbar (Nachweisdauer ca. 3-6 Monate). Unspezifische IgM-Reaktionen kommen jedoch gelegentlich vor. Positive IgM-Befunde bei nicht eindeutiger oder fehlender Symptomatik (z.B. im Rahmen von Umgebungsuntersuchungen) sollten daher

durch den direkten Erregernachweis im Blut oder Stuhl mittels Nukleinsäureamplifikationstechniken (NAT), z.B. PCR, verifiziert werden. Auch Anti-HEV-IgG ist zu Beginn der Symptomatik bereits meist positiv; ansonsten zeigt der Nachweis von Anti-HEV-IgG eine früher abgelaufene Infektion an. Bei Patienten unter Immunsuppression ist die serologische Diagnostik der Hepatitis E unzuverlässig. Bei entsprechender Indikation sollte der Erregernachweis mittels NAT in Erwägung gezogen werden, da unter Immunsuppression das Risiko einer persistierenden oder chronischen HEV-Infektion mit rapider Progression zur Leberzirrhose besteht. Eine chronische HEV-Infektion liegt vor, wenn der Virusnachweis über einen Zeitraum von mehr als 6 Monaten positiv ausfällt.

## HEPARIN-INDUZIERTE THROMBOZYTOPENIE (HIT)

**Anforderungskürzel:** 5-HIT

**Klinische Indikation:** Verdacht auf Heparin-induzierte Thrombozytopenie

### Präanalytik:

- I. Entnahme:  
Gerinnungsröhrchen müssen immer bis zur Markierung gefüllt werden.  
Sofort nach der Abnahme muss eine gute und schonende Durchmischung von Blut und Antikoagulans erfolgen. Schaum-/Blasenbildung sollte dabei unbedingt vermieden werden, weil es in den Schaumblasen zur Hämolyse durch hohe Oberflächenspannung kommen kann.
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Citrat-Monovette, ThromboEXCAT-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum und Citratblut

### Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):

PF4-Heparin-Komplex- AK: 6µl+200µl Serum

Thrombozyten im Citratblut: 175µl (Messvolumen)

### Probenstabilität:

Citratblut: maximal 4 Stunden

Serum: 2 Tage bei 2°C bis 8°C

### Methode:

HIT: ELISA

Thrombozyten im Citratblut: optische Messung

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag-Freitag / 1 - 2 Tage (außer an Feiertagen)

### Referenzbereiche:

Plättchenfaktor-4-AK (HIT2): negativ

Thrombozyten im Citrat: 130 - 450 10<sup>3</sup>/µl♂

150 - 350 10<sup>3</sup>/µl♀

**Beurteilung:** Die Heparin-induzierte Thrombozytopenie (HIT), früher auch HIT 2, ist eine unerwünschte Arzneimittelwirkung nach Gabe von Heparin. Durch Bildung von Antikörpern gegen den Plättchenfaktor-4-Heparin-Komplex kommt es zu einer Aktivierung von Thrombozyten mit konsekutiver Entstehung von thrombembolischen Komplikationen. Ein vermehrter Verbrauch und Abbau von Plättchen führt zu einem Abfall der Thrombozytenzahl. Die Diagnose ergibt sich aus den klinischen Symptomen Thrombose und Thrombozytopenie im charakteristischen zeitlichen Abstand zur Gabe von Heparin und nach Ausschluss anderer Ursachen für eine Thrombozytopenie, v.a. EDTA-induzierter Pseudothrombozytopenie.

Die Labordiagnostik bietet neben der Thrombozytenzählung im Citratblut einen Test an, der Antikörper gegen den PF4-Heparin-Komplex nachweist. Im Weiteren kann der Funktionstest

HIPA (Heparin-induzierte Plättchenaggregation, Fremdversand) durchgeführt werden, welcher an Spenderthrombozyten die funktionelle Wirkung von diesen Antikörpern nachweist. Nur aus der Kombination von klinischen und labordiagnostischen Kriterien kann auf das Vorliegen einer HIT geschlossen werden, da beide labordiagnostische Methoden weder absolut sensitiv noch spezifisch sind.

Um die Vortestwahrscheinlichkeit zu erhöhen, erbitten wir die Berechnung des 4T-Scores und Beauftragung des Antigentest nur bei einem Score von  $\geq 4$ . Die Indikationsstellung für die Durchführung des Funktionstest HIPA liegt beim Laborarzt in Absprache mit dem betreuenden Arzt.

### Berechnung 4-T-Score:

#### Thrombozytopenie

- Niedrigster Wert  $\geq 20$  GPT und  $> 50\%$  Abfall 2
- Niedrigster Wert 10-19 GPT oder 30 - 50% Abfall 1
- Niedrigster Wert  $< 10$  GPT oder  $< 30\%$  Abfall 0

#### Tag des Auftretens des Thrombozytenabfalls

- Tag 5-10 oder  $\leq 1$  Tag bei früherer Heparintherapie innerhalb der letzten 30 Tage 2
- Unbekannt, aber könnte zur HIT passen bzw.  $>$  Tag 10 bzw.  $\leq$  Tag 1 bei früherer Heparintherapie innerhalb der letzten 30-99 Tage 1
- Tag  $< 4$  (ohne frühere Heparintherapie) 0

#### Thrombosen oder andere Komplikationen

- Gesicherte neue Thrombose, Hautnekrosen, anaphylaktische Reaktion (nach Heparinbolus) 2
- Fortschreitende oder rezidivierende Thrombose, Verdacht auf Thrombose (noch nicht bestätigt) oder nicht nekrotisierende Hautläsionen 1
- Keine Komplikationen 0

#### Andere Gründe für Thrombozytenabfall

- Keine 2
- Denkbar 1
- Definitiv 0

#### Mögliche Ergebnisse:

0-3: geringe Wahrscheinlichkeit für eine HIT ( $< 5\%$ )

4-5: mittlere Wahrscheinlichkeit für eine HIT (10 bis 30%)

6-8: hohe Wahrscheinlichkeit für eine HIT (20 bis 80%, abhängig von Klinik und Erfahrung des Untersuchers)

#### Andere Ursachen einer Thrombozytopenie

- Pseudothrombopenie (EDTA-induziert)
- Sepsis
- Hämatologische Grunderkrankungen
- Immunthrombopenie
- Post-transfusionelle Purpura
- Thrombotisch-thrombozytopenische Purpura
- Medikamente (neben Heparin können auch Paracetamol, Diclofenac, Chinin, Chinidin, Co-Trimoxazol, Rifampicin oder Carbamazepin zu einer Thrombozytopenie führen)

## HOMOCYSTEIN

### Anforderungskürzel: 5-HOMOCY

#### Klinische Indikation:

- manifeste Gefäßerkrankung (KHK, Myokardinfarkt, PAVK, zerebraler Insult u.a.)
- Risikogruppen für Herz-Kreislaufferkrankungen (Hypertonie, Rauchen, Hyperlipidämie u.a.)
- Risikogruppen für Vitaminmangel (Ältere Menschen, Alkoholabusus, einseitige Ernährung)
- andere Risikogruppen (Neurologische und psychiatrische Erkrankungen, Schwangerschaftskomplikationen, u.a.)
- Prophylaxe: präkonzeptionell, Gesunde > 50 Jahre

#### Präanalytik:

- I. Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Lithium-Heparin-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten: Proben sofort nach der Abnahmen auf Eis lagern

**Hinweis:** Proben, die nicht sofort auf Eis gestellt werden, können eine um 10 % bis 20 % höhere Homocysteinkonzentration aufweisen

**Probenmaterial:** Serum, Lithium-Heparin-Plasma

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 7,5µl+200µl

**Probenstabilität:** 2 Wochen bei 2°C – 8°C

**Methode:** Photometrie

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

**Referenzbereiche:** 5 – 15,0 µmol/l

Literatur: Herstellerangabe Axis Shield 09/2019

#### Beurteilung:

< 10 µmol/l	günstig	Kein Handlungsbedarf
10 - 12 µmol/l	tolerierbar	Handlungsbedarf für Personen mit erhöhtem Risiko für neurodegenerative Erkrankungen
> 12 – 30 µmol/l	moderat erhöht	Handlungsbedarf, Normalisierung des Homocysteinspiegels
> 30 -100 µmol/l	deutlich erhöht	Handlungsbedarf, Senkung des Homocysteinspiegels
> 100 µmol/l	stark erhöht	Handlungsbedarf, Senkung des Homocysteinspiegels

Die häufigsten Ursachen der Hyperhomocysteinämie sind Vitaminmangel (Folat, Vitamin B<sub>12</sub> und B<sub>6</sub>), Enzymdefekte (MTHFR-Mutation, Cystation-β-Synthetase) und chronische Niereninsuffizienz. Entsprechend sollte bei wiederholt erhöhten Homocysteinspiegeln eine Klärung der Ursache mit entsprechender Therapie (z.B. Vitamin B- und/oder Folsäure-substitution) erfolgen.

## HIV

### Anforderungskürzel: 5-HIV

Stufendiagnostik: bei positivem HIV-Screeningtest (ELISA) wird ggf. ein HIV-Blot (Ersatz: 5-HIV\_BEST) oder eine PCR (5-HIV-RNAPCR) durch den Laborarzt angefordert.

**Klinische Indikation:** V.a. bzw. Ausschluss einer HIV-Infektion

### Präanalytik:

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

### Probenmaterial:

HIV, HIV Blot (Ersatz: HIV-Bestätigungstest): Serum, HIV-PCR: EDTA-Plasma

### Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):

HIV: 110µl+200µl

HIV Blot: 20µl

HIV PCR: 1ml

(Ersatz:HIV-Bestätigung: 5µl+100µl)

### Probenstabilität:

HIV: 5 Tage bei 20°C – 25°C, 14 Tage bei 2°C – 8°C

HIV Blot: 7 Tage bei 2°C – 8°C

HIV PCR:

**Methode:** HIV: Chemilumineszenz

HIV Blot: Immunoblot

(Ersatz:HIV-Bestätigung: Immunchromatographischer Schnelltest)

HIV-PCR: RT-PCR

### Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:

HIV: Montag - Sonntag / 1Tag

HIV Blot: nach Bedarf (Ersatz:HIV-Bestätigung: nach Bedarf)

HIV PCR/RNA: Montag-Freitag / 1 - 2 Tage (außer an Feiertagen)

**Referenzbereiche:** negativ

**Beurteilung:** Der Access HIV-combo-Assay als Suchtest ermöglicht den gleichzeitigen Nachweis der gegen HIV-1 und HIV-2 gerichteten Antikörper. Zusätzlich verwendet dieser Test monoklonale Antikörper in den Reagenzien zum Nachweis des HIV-1-p24-Antigens vor der Serokonversion. Auf diese Weise wird die diagnostische Lücke verkleinert und eine frühere Erkennung einer HIV-Infektion ermöglicht. Ein positives Ergebnis im Suchtest muss zwingend durch einen spezifischen Test (Immunoblot) bestätigt werden. Jeder positive Befund sollte mit einer zweiten, unabhängig abgenommenen Blutprobe bestätigt werden (ggf. auch mittels PCR). Erst danach sollte der Patient informiert werden.

Hinweis: Bei der PCR wird die HIV-I-Gruppe M (Subtypen A, B, C, D, F, G, H, J, K, CRF01\_AE\_AG und CRF02\_AG und CRF03\_AB), Gruppe N und Gruppe O erfasst.

## HSV

**Anforderungskürzel:** 5-HSV

**Klinische Indikation:** Herpes

Spezifischer Nachweis von IgG- und IgM-Antikörpern in Serum mittels Elisa als Suchtest.

**Präanalytik:**

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):**

HSV IgG und HSV IgM im Serum : je 10µl+150µl

**Probenstabilität:** 14 Tage bei 2°C – 8°C

**Methode:**

HSV IgG/IgM: ELISA

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag-Freitag / 1-7 Tage

**Referenzbereiche:**

HSV IgG: <16 RE/ml: negativ

HSV IgM: negativ

**Beurteilung:** Eine HSV-Primärinfektion führt beim immunkompetenten Patienten zu einer IgG-Serokonversion und einem IgM-Anstieg. Ein isolierter Nachweis von IgM-Antikörpern ist häufig durch unspezifische Reaktivität bedingt. In diesem Fall ist eine Kontrolleinsendung nach ca. 5 bis 7 Tagen zum Nachweis einer IgG-Serokonversion erforderlich. Der fehlende Nachweis von IgG- und IgM-Antikörpern in einer einzelnen Serumprobe schließt eine frische HSV-Primärinfektion nicht aus.

## HERPES SIMPLEX-ANTIKÖRPER INDEX

**Anforderungskürzel:** 5-HSV-AI (zusätzlich ist die Anforderung eines Reiber Schema erforderlich)

### Klinische Indikation:

- V.a. ZNS-Infektion
- V.a. chronisch entzündliche ZNS-Erkrankung (z.B. MS) im Rahmen einer MRZ-Reaktion

### Präanalytik:

- I. Entnahme: Serum und Liquor möglichst zeitgleich entnommen  
Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Liquor-Röhrchen
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum sowie Liquor cerebrospinalis

### Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):

HSV IgG (Serum): 10µl+150µl

HSV-AI (Liquor): 200µl+150µl

### Probenstabilität:

Serum: bei +2 °C bis +8 °C bis zu 14 Tage

Liquor: bei 2°C bis 8°C bis 6 Tage

**Methode:** HSV-AI: ELISA

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag-Freitag / 1-7 Tage

### Referenzbereiche:

HSV-AI:	<1.3	unauffällig
	1.3 - 1.5	grenzwertig
	>1.5	erhöht

### Beurteilung:

Ein AI von >1.5 spricht für eine intrathekale Synthese spezifischer Antikörper, beweist aber keine akute ZNS-Infektion, da eine intrathekale Synthese auch nach abgelaufener Infektion noch über Monate bis Jahre persistieren kann. Auch im Rahmen einer sog. MRZ-Reaktion bei chronisch entzündlichen ZNS-Erkrankungen (z.B. MS) kann eine intrathekale Synthese spez. Antikörper nachgewiesen werden.

# I

## IGA

**Anforderungskürzel:** 5-IGA

**Klinische Indikation:** IgA-Mangel, IgA-Plasmozytom, Verdacht auf Immundefekt

**Präanalytik:**

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Lithium-Heparin-Monovette,
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum, Lithium-Heparin-Plasma

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 1,2 µl+200µl

**Probenstabilität:** 8 Monate bei 2°C – 25°C

**Methode:** Immunturbidimetrie

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

**Referenzbereiche:**

Einheit: g/l

Alter ab	Einheit	Referenzbereiche				Referenzbereich
		(--)	(-)	(+)	(++)	
0	Tag(e)		0,07	0,94		0.07 - 0.94
1	Monat(e)		0,10	1,31		0.1 - 1.31
1	Jahr(e)		0,19	3,45		0.19 - 3.45
6	Jahr(e)		0,41	3,95		0.41 - 3.95
16	Jahr(e)		0,70	4,00		0.7 - 4

Literatur: Herstellerangabe Beckman Coulter Februar 2019 (Erwachsene)

**Beurteilung:**

IgA erhöht: IgA-Gammopathie, chronische Infektion

IgA vermindert: IgA-Mangel, IgA-Verlust bei nephrotischem Syndrom oder exsudative Enteropathie

## IGE

### Anforderungskürzel: 5-IGE

**Klinische Indikation:** Allergiediagnostik und -verlaufskontrolle (Atopie-assoziierte Erkrankungen: Urtikaria, Quincke-Ödem, eosinophile Gastroenteritis, unklare Exantheme, Verdacht auf Arzneimittelallergien), Interpretationshilfe für allergenspezifisches IgE, bei eosinophilen Lungeninfiltraten, allergischer Alveolitis, Wegnersche Granulomatose, Churg-Strauss-Syndrom, Lymphome, Myelom, Aspergillose, Parasitosen (z.B. Filariose, Trichinose, Toxocariasis, Capillaria philipensis, tropische Eosinophilie), Immundefekte, T-Zelldefekte, Hyper-IgE-Syndrom

### Präanalytik:

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Lithium-Heparin-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum, Lithium-Heparin-Plasma

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 2,5 µl +200µl

**Probenstabilität:** 7 Tage bei 2°C - 25°C

**Methode:** Immunologischer Trübungstest

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

### Referenzbereiche:

Einheit: IU/ml

Ab 0 Jahren : <25 - 450 IU/mL

Ab 20 Jahren : 0 – 160 IU/mL

Literatur: nach Rifai N, Tietz Textbook of Clinical Chemistry and Molecular Diagnostics, 6th Edition

**Beurteilung:** Eine fehlende IgE-Erhöhung schließt eine Allergie deshalb nicht aus, weil einige Personen einen niedrigen Gesamt-IgE-Spiegel bei gleichzeitig erhöhten Konzentrationen an allergenspezifischem IgE haben können.

IgE erhöht: Atopie, Allergie, Drug-Fieber, Parasitosen, Immundefekte, Graft-versus-host-Reaktion, schwere Verbrennungen

## IGG

**Anforderungskürzel:** 5-IGG

**Klinische Indikation:** IgG-Mangel, Monoklonale Gammopathie, Verdacht auf Immundefekt, zusätzlich zur Bestimmung der IgG-Subklassen.

**Präanalytik:**

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Lithium-Heparin-Monovette,
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum, Lithium-Heparin-Plasma

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 1,0µl+200µl

**Probenstabilität:** 8 Monate bei 2°C – 8°C, 4 Monate bei 15°C bis 25 °C

**Methode:** Immunturbidimetrie

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

**Referenzbereiche:**

Einheit: g/l

Alter ab	Einheit	Referenzbereiche				Referenzbereich
		(--)	(-)	(+)	(++)	
0	Tag(e)		7,0	16,0		7.0 - 16.0
1	Monat(e)		2,5	10,0		2.5 - 10.0
1	Jahr(e)		3,5	13,0		3.5 - 13.0
6	Jahr(e)		6,0	14,0		6.1 - 14.0
16	Jahr(e)		7,0	16,0		7 - 16

Literatur: Herstellerangabe Beckman Coulter Februar 2019 (Erwachsene)

**Beurteilung:**

IgG erhöht: IgG-Gammopathie, Infektionen, Autoimmune Hepatitis

IgG vermindert: IgG-Mangel, Immundefekte, IgG-Verlust (nephrotisches Syndrom)

## IGM

**Anforderungskürzel:** 5-IGM

**Klinische Indikation:** IgM-Mangel, monoklonale Gammopathie, M. Waldenström, Infektionen, Verdacht auf Immundefekt, Autoimmunerkrankungen der Leber

**Präanalytik:**

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Lithium-Heparin-Monovette,
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum, Lithium-Heparin-Plasma

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 1,2µl+200µl

**Probenstabilität:** 2 Monate bei 15°C – 25°C Grad, 4 Monate bei 2°C – 8°C

**Methode:** Immunturbidimetrie

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

**Referenzbereiche:**

Einheit: g/l

Alter ab	Einheit	Referenzbereiche				Referenzbereich
		(-)	(-)	(+)	(++)	
0 Tag(e)			0,00	0,30		bis 0.3
1 Monat(e)			0,10	1,00		0.1 - 1.0
1 Jahr(e)			0,30	1,80		0.3 - 1.8
6 Jahr(e)			0,40	1,60		0.4 - 1.6
16 Jahr(e)			0,40	2,30		0.4 - 2.3

Literatur: Herstellerangabe Beckman Coulter Februar 2019 (Erwachsene)

**Beurteilung:**

IgM erhöht: IgM-Gammopathie, PBC, Infektionen

IgM vermindert: IgM-Mangel, Immundefekte, IgM-Verlust

## IMMUNFIXATION

**Anforderungskürzel:** 5-IFE (Serum)  
5-IFE\_U (Urin)

### Klinische Indikation:

#### Serum:

- V. a. monoklonale Gammopathie
- Abklärung auffälliger Befunde in der Serum-Elektrophorese
- Klassifizierung und Typisierung von monoklonalen oder biklonalen Gammopathien

#### Urin:

- Nachweis der Ausscheidung monoklonal synthetisierter freier Leichtketten (Bence- Jones-Protein)

### Präanalytik:

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Urin-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten: Proben müssen umgehend gekühlt werden.  
Für eine Urin-Immunfixation muss zusätzlich Eiweiß im Urin bestimmt werden

**Probenmaterial:** Serum, Urin

### Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):

Serum: 40µl + 100µl

Urin: 50µl + 100µl

**Probenstabilität:** 1 Woche bei 2 - 8 °C

**Methode:** Immunfixation

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag-Freitag / 1-7 Tage

**Referenzbereiche:** entfällt

**Beurteilung:** s. jeweiliger Befundbericht

Bei nachgewiesener mono- oder biklonaler Gammopathie oder Bence-Jones-Proteinurie wird zum Monitoring die quantitative Bestimmung der freien Leichtketten im Serum empfohlen.

Zu beachten ist, dass auch therapeutisch eingesetzte monoklonale Antikörper, z.B. Daratumumab in der Immunfixation als monoklonales IgG-Kappa nachweisbar sind. Eine Differenzierung ist solchen Fällen nur in Speziallaboratorien möglich.

## INHALATIONSPANEL (ANTIKÖRPER AUF INHALATIONSALLERGENE)

Beinhaltet die Untersuchungen auf:

Alternaria alternata, Ambrosia, Aspergillus fumigatus,  
Beifuß, Birke, Cladosporium herbarum, Dermatophagoides farinae, Dermatophagoides pter.,  
Eiche, Erle, Federmix, Hamster, Hasel, Hund, Kaninchen, Katze, Knäuelgras, Lieschgras,  
Löwenzahn, Meerschwein, Penicillium notatum, Pferd, Roggen, Ruchgras, Wegerich

**Anforderungskürzel:** 5-CLA-I

**Klinische Indikation:** V.a. durch allergische Reaktionen verursachte Beschwerden

### **Präanalytik:**

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Lithium-Heparin-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum, Lithium-Heparin-Plasma

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 250µl+100µl

**Probenstabilität:** 14 Tage bei 2°C – 8°C

**Methode:** Immunoblot

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag-Freitag / 1-7 Tage

**Referenzbereiche:** Keine spezifischen Antikörper nachweisbar

### **Beurteilung:**

Klasse 0	keine spezifischen Antikörper nachweisbar
Klasse 1	sehr schwacher Antikörpernachweis, klinische Relevanz fraglich
Klasse 2	schwacher Antikörpernachweis, bestehende Sensibilisierung, klinische Relevanz möglich
Klasse 3	deutlicher Antikörpernachweis, klinische Relevanz wahrscheinlich
Klasse 4	starker Antikörpernachweis, klinische Symptomatik fast immer vorhanden

Klasse 5 - 6

sehr starker Antikörpernachweis

## INSULIN

**Anforderungskürzel:** 5-INSULIN

### **Klinische Indikation:**

- Diagnostik und Differenzierung des Hypoglykämie-Syndroms
- Im Homeostasis model assesment (HOMA) zur Kalkulation der Insulinresistenz und  $\beta$ -Zellfunktion

### **Präanalytik:**

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 20 $\mu$ l+200 $\mu$ l

**Probenstabilität:** 8 Stunden bei 15°C – 30°C, 2 Tage bei 2°C – 8°C

**Methode:** Chemilumineszenz-Immunoassay

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

**Referenzbereiche:** 1,9 - 23 mIU/ml

Literatur: Herstellerangabe Beckman Coulter November 2019

**Beurteilung:** Die Diagnostik und Differenzierung des Hypoglykämie-Syndroms (Ausschluss eines Insulinoms) erfolgt im Rahmen verschiedener Funktionstests (Hungerversuch, C-Peptid-Suppressions-Test, Tolbutamid-Test, Glukagon-Test) mit gleichzeitiger Bestimmung von Insulin, C-Peptid und Proinsulin.

Die Diagnose einer Insulinresistenz im Homeostasis model assesment (HOMA-Index) erfolgt durch gleichzeitige Bestimmung von Nüchtern glucose und Insulin. Die Bestimmung des Anstiegs von Glucose und Insulin im OGTT kann zusätzlich Aufschluss über das Vorliegen einer Insulinresistenz geben.

## INTERLEUKIN 6

**Anforderungskürzel:** 5-IL6

### **Klinische Indikation:**

- Frühdiagnostik der neonatalen Sepsis
- Diagnostischer und prognostischer Parameter bei Trauma und Verdacht auf SIRS und Sepsis
- Nach isoliertem Schädel-Hirn-Trauma
- Verlaufsbeurteilung bei ARDS und künstlicher Beatmung

### **Präanalytik:**

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Lithium-Heparin-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum, Lithium-Heparin-Plasma

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 20µl + 200µl

**Probenstabilität:** verschlossene Proben maximal 8 Stunden bei 15 bis 30°C

**Methode:** Chemilumineszenz

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

**Referenzbereiche:** < 7,5 pg/ml

Literatur: Herstellerangabe Beckman Coulter November 2019

**Beurteilung:** Interleukin-6 ist ein Zytokin, das vor allem von Monozyten / Makrophagen aber auch von Endothel und Epithel freigesetzt wird. Monozyten / Makrophagen sezernieren innerhalb von 6 h nach Bakterienkontakt IL-6.

Gewebehypoxie und Trauma verursachen eine massive Freisetzung von IL-6.

Erhöhte IL-6-Werte in Serum oder Plasma treten bei allen Entzündungsreaktionen auf.

Die IL-6-Konzentration kann bei Sepsis bis zu 1000fach erhöht sein und korreliert mit dem Schweregrad der Sepsis.

Bei Frühdiagnostik der neonatalen Sepsis hat IL6 von allen Entzündungsmarkern die höchste Sensitivität.

Bei Schädel-Hirn-Trauma korreliert die Höhe der IL6-Werte mit der Schwere der Schädigung.

Bei Erkrankungen des rheumatischen Formenkreises (Rheumatoide Arthritis, Morbus Crohn) kann IL-6 zur Aktivitätsüberwachung eingesetzt werden.

## INTRINSIC FACTOR

**Anforderungskürzel:** 5-INTRINSIC

**Klinische Indikation:** Perniziöse Anämie, chronisch-atrophische Gastritis, funikuläre Myelose, verschiedene Autoimmun-Endokrinopathien

### Präanalytik:

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 10 µl+100µl

Für den möglichen Ansatz einer Verdünnung wird gegebenenfalls das doppelte Probenvolumen benötigt.

**Probenstabilität:** 14 Tage bei 2°C – 8°C

**Methode:** Indirekte Immunfluoreszenz

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag-Freitag / 1-7 Tage

**Referenzbereiche:** Titer <1:10

**Beurteilung:** Zwei Autoantikörpertypen gegen den Intrinsic Faktor (IF) werden unterschieden:

Typ 1: auch blockierende Antikörper genannt; sie binden an die Vitamin B12-Bindungsstelle des IF. Die Antikörperklasse der im Serum nachweisbare Typ 1-IFA ist IgG. Autoantikörper, die direkt in den Magensaft sezerniert werden, sind der Antikörperklasse IgA und vermindern die Aufnahme von Vitamin B12 im Ileum. Typ 1-IFA werden bei 70% der Patienten mit perniziöser Anämie nachgewiesen.

Typ 2: diese Antikörper binden an den IF-Vitamin B12-Komplex ohne die Bindung des Vitamins zu behindern. Über die Wirkung der Typ II-Antikörper ist noch wenig bekannt.

Gesamtbeurteilung unter Berücksichtigung IFT APZ

# K

## KALIUM

**Anforderungskürzel:** 5-K (Serum), 5-K\_UB (Urin)- Angabe der Sammelmenge erforderlich

### Klinische Indikation:

- Herzrhythmusstörungen, V.a. Hyperkaliämie bei Einnahme kaliumsparender Diuretik, etc.
- Pathologischer Säure-Basen-Status (Hyperkaliämie bei Azidose, Hypokaliämie bei Alkalose)
- Niereninsuffizienz, akut und chronisch (Hyperkaliämie), Verdacht auf Dysfunktion der Nebenniere (Hyperkaliämie bei Aldosteron-Mangel)
- Chronische Corticosteroid-Therapie (Hypokaliämie durch Mineralo-Corticoid-Anteil)
- Chronische Einnahme von Diuretika oder Laxantien, auch bei Durchfall (Hypokaliämie)

### Präanalytik:

- I. Entnahme: Eine unsachgemäße Blutentnahme (z.B. zu schnelle Aspiration oder langer Stauung) oder ein unsachgemäßer Blutprobentransport (z.B. zu starkes Schütteln in einer Rohrpost, zu starke Kühlung) kann zu artifizieller Hämolyse führen und so eine extrazelluläre Hyperkaliämie vortäuschen.  
Zur fachgerechten Probenentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1 und 9.2
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Lithium-Heparin-Monovette Urin-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten: Artifizielle Hämolyse kann eine extrazelluläre Hyperkaliämie vortäuschen (siehe Punkt I).  
Die Proben sollten wegen einer möglichen Kalium-Freisetzung aus Erythrozyten (und Thrombozyten) so schnell wie möglich analysiert werden. Zu starke oder unsachgemäße Kühlung der Proben kann zu artifizieller Hämolyse führen.

**Probenmaterial:** Serum, Lithium-Heparin-Plasma, Sammelurin

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 20µl+200µl

### Probenstabilität:

Serum: 1 Woche bei 20°C – 25°C

Urin: 45 Tage bei 15°C – 25°C, 2 Monate bei 2°C – 8°C

**Methode:** Indirekte Potentiometrie (Ionenselektive Elektrode)

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

### Referenzbereiche:

Serum: 3,5 - 5,1 mmol/l

Lithium-Heparin-Plasma: 3,4 – 4,5

Sammelurin: 25 – 125 mmol/24h

Literatur: Herstellerangabe Beckman Coulter April 2020

**Beurteilung:** Die Kaliumkonzentration kann in vivo durch zahlreichen Einflussfaktoren verändert werden: z.B. Hypokaliämie infolge von Diarrhoe, Einnahme von Diuretika oder Laxantien, Hyperkaliämie infolge einer Niereninsuffizienz, bei Verbrennungen, Einnahme kaliumsparender Diuretika, metabolischer oder respiratorischer Acidose.

Im Serum ist die Kalium-Konzentration etwas höher als im Plasma, weil bei der Retraktion des Blutkuchens Kalium aus den Zellen mechanisch ausgepresst wird.



Ggf. Kontrolle der freien Leichtketten in Serum in 3-4 Wochen (Halbwertszeit von FLC 2-6 Stunden, IgG 20 Tage, IgA 6 Tage, IgM 5 Tage beachten) sowie Immunelektrophorese im Serum empfohlen.

- Die Werte für freie Leichtketten liegen oberhalb des Normbereiches und die Ratio ist normal. Kein sicherer Hinweis auf eine Gammopathie. Der Befund kann mit einer Autoimmunerkrankung, Nierenschaden, CLL, einer polyklonalen Ig-Stimulation bei einer B-Zell-Aktivierung u.a. vereinbar sein.

- Der Wert für freie  $\kappa$ -Leichtketten liegt oberhalb des Normbereiches und die Ratio ist normal. Kein sicherer Hinweis auf eine Gammopathie. Der Befund kann mit einer Autoimmunerkrankung, Nierenschaden, CLL, einer polyklonalen Ig-Stimulation bei einer B-Zell-Aktivierung u.a. vereinbar sein.

- Normale Werte für freie Leichtketten, Ratio pathologisch. Der Befund kann mit einer Gammopathie vereinbar sein. Pathologische Werte für FLC und/oder Ratio (modifizierter Referenzbereich 0.37 - 3.1) können bei Patienten mit Niereninsuffizienz vorkommen. Liegt die Ratio außerhalb des modifizierten Referenzbereichs ist eine Monoklonale Gammopathie wahrscheinlich. Ggf. Kontrolle der freien Leichtketten in Serum in 3-4 Wochen (Halbwertszeit von FLC 2-6 Stunden, IgG 20 Tage, IgA 6 Tage, IgM 5 Tage beachten) sowie Immunelektrophorese im Serum und Urin empfohlen.

## KATECHOLAMINE

**Anforderungskürzel:** 5-KATE

Metanephrine (Urin): 5-METANEPH\_U

Normetanephrine (Urin): 5-NORMETA\_U

**Klinische Indikation:** Verdacht auf Phäochromozytom, Neuroblastom, Ganglioneurome, Melanoblastome oder bei arterieller Hypertonie (episodenhafte Blutdruckerhöhungen) sowie bei Inzidentalomen, als postoperative Kontrolle oder bei familiärer Prädisposition (multiple endokrine Neoplasie).

### Präanalytik:

- I. Entnahme: 24h Sammelurin(auf 9 ml 20% HCL), lichtgeschützte Lagerung
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Urinsammelbehälter mit grünem Deckel
- III. Störfaktoren/Besonderheiten: 2 Tage vorher sollte der Patient Kaffee, Schwarztee, andere Koffein-haltige Getränke oder Speisen (Cola), Alkohol, Nikotin und schwere körperliche Arbeit vermeiden.
- IV. Medikamente wie trizyklische Antidepressiva, Acetaminophen, Phenoxybenzamin,  $\beta$ -Rezeptorenblocker und Diuretika sollten 5 Tage vorher abgesetzt werden.

**Probenmaterial:** Urin

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 25 $\mu$ l

**Probenstabilität:** bei -20°C bis zu 6 Monate

**Methode:** ELISA

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag-Freitag / 1-7 Tage

### Referenzbereiche:

Metanephrine: < 350  $\mu$ g/24h

Normetanephrine: < 600  $\mu$ g/24h

Literatur: Herstellerangabe Beckman Coulter Mai 2019

**Beurteilung:** Die Konzentrationen bzw. Ausscheidungsmuster der Katecholamine sind sowohl intra- als auch interindividuell sehr unterschiedlich. Eine normale oder grenzwertige Ausscheidung schließt einen Tumor nicht aus. Ggf. sollte die Untersuchung unter Beachtung der präanalytischen Hinweise an 2 oder 3 Tagen hintereinander erfolgen.

## KREATININ

**Anforderungskürzel:** 5-KREA; 5-KREA\_U

**Klinische Indikation:** Diagnose der eingeschränkten glomerulären Filtrationsrate (GFR) bei: Hypertonie, akute/chronische Nierenerkrankung, Screening, Diabetes mellitus, Hyperurikämie, Enteritis, akuter Flüssigkeitsverlust, Schwangerschaft

**Präanalytik:**

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Lithium-Heparin-Monovette, Urin-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum, Lithium-Heparin-Plasma, Urin

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):**

**Serum/Plasma:** 8,0µl+200µl

**Urin:** 1,6µl+200µl

**Probenstabilität:**

Serum: 7 Tage bei 2°C – 25°C

Urin (ohne Konservierungsmittel): 2 Tage bei 15°C – 25°C, 6 Tage bei 2°C – 8°C

**Methode:** Photometrie

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

**Referenzbereiche:**

\*Serum: Männer (ab 18 Jahre): 0,67 – 1,17 mg/dl

Frauen (ab 18 Jahre): 0,51 – 0,95 mg/dl

Urin: 30,0 - 125 mg/dl

\*Literatur: Herstellerangabe Beckman Coulter Januar 2020

**Beurteilung:**

**Serum:**

Anstieg/Erhöhung des Kreatinins erst bei einer Reduktion der GFR auf 50 %, im "Kreatinin-blinden Bereich" ist zur Diagnose der eingeschränkten GFR die Bestimmung von Cystatin C im Serum sinnvoll.

Erhöhung bei: akute/chronische Niereninsuffizienz, Hypertonie, Diabetes mellitus, akuter Muskelzellerfall, Akromegalie, verschiedene Medikamente, hohe Proteinzufuhr, hohe Muskelmasse

Erniedrigung bei: verminderte Muskelmasse, Gravidität, vermehrte Nierendurchblutung, verminderte Proteinzufuhr, Medikamente

**Urin:**

Ausscheidung erhöht: Crush-Niere, akuter Muskelzellerfall, chronische Myopathie,

Ausscheidung vermindert: verminderte Muskelmasse, Niereninsuffizienz

## KREATININ-CLEARANCE

**Anforderungskürzel:** 5-KREACL

**Klinische Indikation:** Beurteilung der glomerulären Filtrationsrate bzw. Verlaufskontrolle unter potentiell nephrotoxischer Medikation

**Präanalytik:**

- I. Entnahme: Bitte unbedingt die Sammelmenge und die Sammelzeit angeben.  
Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Lithium-Heparin-Monovette, Urin-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum oder Lithium-Heparin-Plasma und 10 ml eines 24-Stunden-Sammelurins (ohne Zusatz)

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):**

**Serum/Plasma:** 8,0µl+200µl

**Urin:** 1,6µl+200µl

**Probenstabilität:**

Serum: 7 Tage bei 2°C – 25°C

Urin (ohne Konservierungsmittel): 2 Tage bei 15°C – 25°C, 6 Tage bei 2°C – 8°C

**Methode:** Photometrie

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

**Referenzbereiche:** 95 – 160 ml/Min

Literatur:

L.Thomas, Labor und Diagnose, 2020

**Beurteilung:** Eine eingeschränkte GFR mit Verminderung der Kreatinin-Clearance findet sich bei: akuter und chronischer Nierenerkrankung, Therapie mit potentiell nephrotoxischen Pharmaka, Diabetes mellitus, Gravidität, Herzinsuffizienz. Eingeschränkte Beurteilbarkeit aufgrund zahlreicher Störfaktoren (Proteinzufuhr, Medikamente, Muskelmasse). Bei hochgradig eingeschränkter Niereninsuffizienz überschätzt die endogene Kreatinin-Clearance die GFR, da hier bis zur Hälfte des ausgeschiedenen Kreatinins tubulär sezerniert wird.

# L

## LAKTAT

**Anforderungskürzel:** 5-LA; 5-LA\_L

**Klinische Indikation:**

Plasma: Marker für Gewebshypoxie, primärer Test bei Kindern mit V.a. angeborene Stoffwechselstörungen in Kombination mit der Bestimmung von Glucose, Ketonkörpern und Ammoniak

Liquor: Differenzierung zwischen bakterieller und abakterieller Meningitis

**Präanalytik:**

- I. Entnahme: Probe auf Eis lagern und das Plasma innerhalb von 15 Minuten nach Entnahme von den Zellen trennen.  
Angabe, ob es sich um eine venöse oder um eine arterielle Probe  
Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Natrium-Fluorid-Monovette, Punktat-Röhrchen
- III. Störfaktoren/Besonderheiten: Eine Glykolyse als Ergebnis einer körperlichen Anstrengung führt zu einer Erhöhung der Laktatkonzentration in der Blutbahn. Daher sollte der Patient bei Entnahme der Probe ruhen. Insbesondere sollte eine Bewegung von Hand oder Arm vermieden werden.  
Ikterische und hämolysierte Proben nicht verwenden.

**Probenmaterial:** Natriumfluorid-Plasma, Liquor

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 1,6µl+200µl

**Probenstabilität:**

Plasma: 14 Tage bei 2°C – 8°C, bis zu 8 Stunden bei 15 bis 25 °C

Liquor: bei 2 bis 8 °C bis zu 24 Stunden stabil.

**Methode:** Photometrie

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

**Referenzbereiche:**

Natriumfluorid-Plasma: 4,5 - 19,8 mg/dl

Liquor: < 22,0 mg/dl

Literatur: Herstellerangabe Beckman Coulter Januar 2019

**Beurteilung:**

**Plasma:**

Lactaterhöhung bei: körperliche Belastung (Leistungssport), Grand-mal-Anfall, Hyperventilation, postoperativ  
mit häufigem Übergang in eine Lactatazidose: Schock, Sepsis, SIRS, akute intraabdominelle Gefäßverschlüsse, CO-Vergiftung, akute Alkoholintoxikation, Vitamin B1-Mangel, fetale Notsituationenunter der Geburt, Medikamente, Tumorleiden, Infektionen (z.B. HIV), kongenitale Lactatazidosen (mitochondriale Myopathie, Glykogenspeicherkrankheit, Enzymdefekte)

**Liquor:**

Laktatspiegel in CSF, aber nicht im Blut/Plasma erhöht: bakterielle Meningitis, zerebrale Hypoxie, Ischämie und bestimmte angeborene Stoffwechselstörungen wie z.B. Pyruvatdehydrogenase-Mangel, mitochondriale Myopathien und Biotinidase-Mangel

## LDH

### Anforderungskürzel: 5-LDH

**Klinische Indikation:** Diagnose und Verlaufsbeurteilung des Myokardinfarktes und von Lebererkrankungen sowie bei Lungenembolie, Hämolyse, Tumoren

### Präanalytik:

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Lithium-Heparin-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum, Lithium-Heparin-Plasma

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 2,3µl+200µl

**Probenstabilität:** 7 Tage bei 20°C – 25°C, 4 Tage 2 bis 8°C

**Methode:** enzymatisch

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

**Referenzbereiche:** < 248 U/l

Literatur:

L.Thomas, Labor und Diagnose, 2020

**Beurteilung:** Da die LDH-Konzentration im Gewebe das 500fache der Plasma-LDH-Konzentration beträgt, können selbst geringfügige Gewebeschäden einen erheblichen Anstieg der LDH-Aktivität in Serum bewirken.

Gesamt-LDH ist daher am besten zum Nachweis geringfügiger Gewebeschäden geeignet. Hohe spezifische Enzymaktivität findet sich in der Leber, in Herzmuskel, Skelettmuskulatur, Nieren und Erythrozyten.

Myokardinfarkte gehen meist mit einem 3-4 fachen Gesamt-LDH-Anstieg einher. Ähnliche LDH-Anstiege können bei Myokarditis, Herzrhythmusstörungen, elektrischer Kardioversion und prothetischem Herzklappenersatz auftreten. Nach prothetischem Ersatz einer Herzklappe besteht eine enge Korrelation zwischen den LDH-Werten und einer verkürzten Lebensdauer der Erythrozyten. Der LDH-Nachweis ist daher eine sichere Methode zur Hämolysequantifizierung.

Erhöhte LDH-Aktivität tritt bei Leberschäden auf, ist jedoch geringer als der Anstieg der Aminotransferase-Aktivität. Bei toxischer Hepatitis mit Ikterus liegen die Werte besonders hoch (beim 10fachen des oberen Normwertes) und oft höher als die Aminotransferasen; etwas geringere Anstiege sind bei Virushepatitis und infektiöser Mononukleose zu verzeichnen. Das Verhältnis von LDH/AST kann zur Differenzierung zwischen prähepatischem Ikterus durch Hämolyse und Dyserythropoese und hepatischem Ikterus herangezogen werden. Quotienten > 5 sprechen für die hämolytische Genese, Werte < 5 für die hepatische.

Bei der Muskeldystrophie vom Typ Duchenne kommt es Jahre vor dem Auftreten klinischer Symptome zu Anstiegen in der LDH-Aktivität und im Verlauf der Krankheit kann die Aktivität um das ca. 5-fache zunehmen.

Erhöhte LDH-Werte können auch bei spinaler Muskelatrophie vom Typ Aran-Duchenne und Kugelberg-Welander, bei Dermatomyositis, Polymyositis und als Folge anstrengender körperlicher Betätigung auftreten. Weitere Krankheiten, die zu erhöhter Aktivierung von LDH führen können, sind Niereninfarkt, koreanisches hämorrhagisches Fieber, chronische Glomerulopathien, Schock, Pulmonalembolie/-infarkt und hämolytische und megaloblastische Anämien

## LDL-CHOLESTERIN

**Anforderungskürzel:** 5-LDLD

**Klinische Indikation:** Diagnose, Differentialdiagnose und Verlaufsbeurteilung von Fettstoffwechselstörungen, Verlaufskontrolle unter lipidsenkender Therapie

**Präanalytik:**

- I. Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Lithium-Heparin-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten: Eine Gammopathie, im Besonderen monoklonale IgM (Makroglobulinämie Waldenström) kann evtl. unverlässliche Ergebnisse verursachen.

**Probenmaterial:** Serum, Lithium-Heparin-Plasma

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 1,6µl+200µl

**Probenstabilität:** bei 2 bis 8°C 7 Tage; bei 15 bis 25°C 1 Tag

**Methode:** Photometrie

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

**Referenzbereiche:** < 129 mg/dl

Literatur: Herstellerangabe Beckman Coulter November 2018

**Beurteilung:** Die LDL besitzen die höchste relative Cholesterin-Konzentration der Lipoproteine. Risikofaktoren für eine koronare Herzkrankheit sind u.a. hohe Gesamtcholesterin- und LDL-Konzentrationen.

## LH (LUTEOTROPES HORMON)

**Anforderungskürzel:** 5-LH

**Klinische Indikation:** Diagnose und Verlaufsbeurteilung von Störungen der Ovarfunktion (Zyklusstörungen, Sterilitätsdiagnostik, Hormonersatztherapie) bzw. der Hodenfunktion (pathologischer Testosteronspiegel)

**Präanalytik:**

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Lithium-Heparin-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum, Lithium-Heparin-Plasma

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 55µl+200µl

**Probenstabilität:** 8 Stunden bei 15°C – 30°C, 2 Tage bei 2°C – 8°C

**Methode:** Chemilumineszenz

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

**Referenzbereiche:**

<b>Allgemein:</b>	0-3 Tage	bis 8,0 IU/l
	1 bis einschl. 5 Monate	bis 5,0 IU/l
	ab 6 Monate	bis 8,0 IU/l

<b>Männlich:</b>	*Ab 16 bis einschl. 69 Jahre	1,2 – 8,6 IU/l
	Ab 70 Jahre	3,1 – 34,6 IU/l

<b>*Weiblich:</b>	Ab 16 Jahre	Follikulärphase:	2,1 – 10,9 IU/l
		Zyklusmitte:	19,2 – 103,0 IU/l
		Postmenopause:	10,9 – 58,6 IU/l

\* Literatur: Herstellerangabe Beckman Coulter November 2019

**Beurteilung:** Die Bewertung von LH erfolgt bei Frauen meistens im Zusammenhang mit FSH, Östradiol, Progesteron, Testosteron und Prolaktin.:

Niedrige Spiegel von LH und FSH können auf eine Hypophyseninsuffizienz hinweisen, während erhöhte LH- und FSH-Spiegel in Verbindung mit niedrigen Spiegeln von gonadalen Steroiden als Hinweis auf eine Gonadeninsuffizienz zu deuten sind z.B. bei Menopause, Ovariectomie, vorzeitiges ovarielles Versagen (POF), Turner-Syndrom. Niedrige Gonadotropinspiegel werden in der Regel bei Frauen beobachtet, die Ovulationshemmer auf Steroidbasis einnehmen.

Der LH/FSH-Quotient wird zur Unterstützung der Diagnose des Syndroms der polyzystischen Ovarien (PCOS) eingesetzt. Ein LH/FSH-Quotient >2 kann bei entsprechendem klinischen Verdacht auf ein PCOS hinweisen

Bei Männern können erhöhte FSH- und LH-Werte in Verbindung mit erniedrigten Testosteronwerten auf eine Hodeninsuffizienz oder Anorchie hinweisen.

## LIPASE

**Anforderungskürzel:** 5-LIP (Serum), 5-LIP\_P (Punktat)

### Klinische Indikation:

- Nachweis oder Ausschluss einer akuten Pankreatitis (bei akutem Oberbauchschmerz)
- Nachweis der chronischen Pankreatitis (im Rezidiv)
- Nachweis einer Pankreasbeteiligung bei abdominellen Erkrankungen oder chirurgischen Eingriffen
- Kontrolle nach ERCP

### Präanalytik:

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Lithium-Heparin-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum, Lithium-Heparin-Plasma

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 1,6µl+200µl

**Probenstabilität:** 7 Tage bei 20°C – 25°C, 3 Wochen bei 2°C – 8°C

**Methode:** Photometrie

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

### Referenzbereiche:

**Erwachsene: Serum/Plasma:** 5 - 67 U/l

Literatur: Herstellerangabe Beckman Coulter September 2020

**Beurteilung:** Akute Pankreatitis: Lipaseanstieg bis zum 80 fachen des Referenzbereichs. Bei ERCP Anstieg 2 Stunden nach dem Eingriff, Maximum nach 6 Stunden, Abfall innerhalb 3-5 Tage. Anstieg maximal auf das 50fache, im Median das 12fache des Referenzbereichs. Bei verschiedenen Erkrankungen kann es zu einer, meist das 2fache des Referenzbereiches nicht übersteigenden Erhöhung der Lipaseaktivität kommen ohne dass Pankreasgewebe geschädigt ist: Dialysepflichtige Niereninsuffizienz, Diabetische Ketoazidose, Virushepatitis, Typhus abdominalis, Sarkoidose, Colitis ulcerosa. Pankreaskarzinome verursachen nur selten Lipaseerhöhungen (bei Verschluss des Ductus pancreaticus).

## LITHIUM

**Anforderungskürzel:** 5-LI

### **Klinische Indikation:**

Therapiekontrolle und -beurteilung bei Lithiumtherapie,  
Abklärung toxischer Lithiumwirkungen bei Muskelzucken, Ataxie, Schläfrigkeit, Krämpfen,  
Dehydratation

### **Präanalytik:**

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 2µl+200µl

**Probenstabilität:** 1 Tag bei 20°C – 25°C, 7 Tage bei 2°C – 8°C

**Methode:** Homogener Immunoassay (EMIT)

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

### **Referenzbereiche:**

- Talkonzentration 12 Stunden nach Verabreichung: 1,0 bis 1,2 mmol/l
- Wirksame Mindestkonzentration: 0,6 mmol/l

Literatur: L. Thomas, Labor und Diagnose, 2020

**Beurteilung:** Lithium wird renal ausgeschieden (verstärkt bei hoher Aufnahme von Natrium und Wasser), Eliminationshalbwertszeit: ca. 14-33 Stunden.

Toxische Nebenwirkungen ab 1,5 mmol/l:

Muskelzuckungen, Ataxie, Schläfrigkeit, Krämpfe, Dehydratation, Koma

## **LKM (LEBER-KIDNEY MEMBRAN ODER MIKROSOMEN ANTIKÖRPER)**

**Anforderungskürzel:** 5-LKM

**Klinische Indikation:** Perniziösen Anämie, einer chronisch-atrophischen Gastritis, einer funikuläre Myelose, verschiedener Autoimmun-Endokrinopathien

### **Präanalytik:**

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 10 µl+190µl

Für den möglichen Ansatz einer Verdünnung wird gegebenenfalls das doppelte Probenvolumen benötigt.

**Probenstabilität:** 14 Tage bei 2°C – 8°C

**Methode:** Indirekte Immunfluoreszenz

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag-Freitag / 1-7 Tage

**Referenzbereiche:** negativ

**Beurteilung:** Im Combi-Präparat: Niere: proximale Tubuli fein granulär angefärbt, Glomeruli und distale Tubuli negativ, Leber: Cytoplasma der Hepatozyten glatt angefärbt. Antikörper gegen Leber-Niere-Mikrosomen (LKM) treten bei verschiedenen Formen der chronischen Hepatitis auf. Serum-Antikörper, die gegen das Zielantigen Cytochrom P450 IID6 (LKM-1) gerichtet sind, gelten als Marker für die autoimmune Hepatitis vom Typ II; 50 – 70% dieser Patienten sind Kinder. Extrahepatische Syndrome wie Arthralgien, Glomerulonephritis, Vitiligo und chronisch-entzündliche Darmkrankungen sind häufig mit dieser Form der autoimmunen Hepatitis assoziiert.

## LUPUS ANTIKOAGULANS

### Anforderungskürzel: 5-LUPUS

#### Klinische Indikation: Ausschluss eines Antiphospholipidsyndroms bei

- Thromboseneigung ungeklärter Ursache
- aPTT-Verlängerung ungeklärter Ursache
- Schwangerschaftskomplikationen ungeklärter Ursache
- Autoimmunerkrankungen, insbesondere beim SLE
- Thrombozytopenie ungeklärter Ursache

#### Präanalytik:

##### I. Entnahme:

Gerinnungsröhrchen müssen immer bis zur Markierung gefüllt werden.

Sofort nach der Abnahme muss eine gute und schonende Durchmischung von Blut und Antikoagulans erfolgen. Schaum-/Blasenbildung sollte dabei unbedingt vermieden werden, weil es in den Schaumblasen zur Hämolyse durch hohe Oberflächenspannung kommen kann.

Bei Abnahme aus i.v.-Zugängen kommt es zu Verunreinigungen durch Blocken/Spülen mit Heparin oder Infusionslösungen. Deshalb mindestens 10 ml Blut werfen.

Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1

##### II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Citrat-Monovette

##### III. Störfaktoren/Besonderheiten:

#### Probenmaterial: Citratplasma

#### Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):

Eine gefüllte Gerinnungsmonovette (gefüllt bis zur Monovettenmarkierung).

Pipettiervolumen: Lupus Antikoagulanz 1 und 2: je 200µl+200µl

#### Probenstabilität: 4 Stunden bei 20°C – 25°C, 6 Monate wenn tiefgefroren

#### Methode: Turbidimetrische Koagulometrie mit photooptischer Detektion

#### Bearbeitung/Zeit bis zum Befund: Montag-Freitag / 1 - 10 Tage

#### Referenzbereiche:

Lupus-Ratio (dRVVT-Test): bis 1,2

Lupus MixCon Ratio: bis 1,13

Literatur: Herstellerangabe Werfen

**Beurteilung:** Die häufigsten erworbenen Inhibitoren des Gerinnungssystems sind Lupus-Antikoagulanzien (LA). Sie gehören wie die Anti-Cardiolipin-AK zu einer sehr heterogenen Gruppe von Anti-Phospholipid-AK und hemmen gerinnungsaktive Phospholipid-Protein-Komplexe. Laborchemisch findet sich typischerweise eine Verlängerung Phospholipid-abhängiger Gerinnungstests, wie z.B. der aPTT. Es gibt jedoch keinen einfachen Standardtest zum Nachweis von LA, so dass zur Diagnostik von LA eine Kombination von unterschiedlichen "Screening-" und Bestätigungstests eingesetzt werden müssen. Zum sicheren Nachweis oder Ausschluss von LA ist zudem eine Kontrolle nach ca. 3 - 6 Monaten erforderlich. Bei negativem Lupus-Antikoagulans und klinischem V.a. ein APS sollten zusätzlich die Cardiolipin- und  $\beta$ 2-Glykoprotein -Antikörper bestimmt werden.

**Bitte beachten:** Unter Einnahme von direkten oralen Antikoagulanzien (DOAKs) ist die Bestimmung des Lupus-Antikoagulans mittels dRVVT nicht verwertbar. Damit der Test mit einem zusätzlichen Reagenz zur Eliminierung von DOAKs durchgeführt werden kann, bitten wir um entsprechende Mitteilung auf der Anforderung.

## LIPOPROTEIN (A), SYNONYM: LP(A)

**Anforderungskürzel:** 5-LPA

### **Klinische Indikation:**

- Beurteilung des individuellen kardiovaskulären Risikos
- Therapiekontrolle bei Lp(a)-Apherese

### **Präanalytik:**

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Lithium-Heparin-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum, Lithium-Heparin-Plasma

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 5,0+200µl

**Probenstabilität:** Bei 2°C - 8°C 8 Stunden oder 7 Tage bei – 20 °C

**Methode:** Immunturbidimetrie

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

**Referenzbereiche:** < 30 mg/dl

Literatur: Herstellerangabe Beckman Coulter August 2020

**Beurteilung:** Lipoprotein(a) kann atherogen wirken, es wurde in der Arterienwand gefunden, es kann aber auch infolge der strukturellen Ähnlichkeit mit Plasminogen die Fibrinolyse hemmen und damit thrombogen wirken. Erhöhte Lipoprotein(a)-Spiegel gelten als sensitivster Parameter für die Entwicklung der Arteriosklerose und der koronaren Herzerkrankung. Bei erhöhter LDL-Cholesterin-Konzentration wird das koronare Risiko etwa versechsfacht. Nach den Guidelines der European Atherosclerosis Society sind Lp(a)-Werte > 50 mg/dl als kritisch zu bewerten. In Deutschland ist eine Apherese-Behandlung zu erwägen bei Werten > 60 mg/dl.

## M

### MAGNESIUM

**Anforderungskürzel:** 5-MG (Serum)  
5-MG\_U (Urin)

**Klinische Indikation:** Neuromuskuläre Übererregbarkeit, Herzrhythmusstörungen;  
Gastrointestinale und kardiale Beschwerden; Magnesiumintoxikation; Kontrolle von Therapien  
mit Diuretika oder nephrotoxischen Medikamenten

#### Präanalytik:

- I. Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik  
Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Lithium-Heparin-Monovette,  
Urin-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten: Serum sofort von roten Blutzellen trennen.  
Hämolytierte Proben sollten aufgrund der höheren Magnesiumkonzentration in den  
Erythrozyten vermieden werden.

**Probenmaterial:** Serum, Lithium-Heparin-Plasma, Urin

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** Serum: 1,6µl + 200µl  
Urin: 1,0 µl + 200 µl

#### Probenstabilität:

Serum: 7 Tage bei 15 bis 25 °C

Urin: Angesäuert mit 6M HCl. Zeitkontrollierte 24-Stunden-Probe mit einschlägigen  
Laborverfahren nehmen. Bei 2 bis 8 °C lagern.

**Methode:** Photometrie

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

#### Referenzbereiche:

**Serum:** Männer: 0,73 – 1,06 mmol/l

Frauen: 0,77 – 1,03 mmol/l

**Urin:** Keine Angaben

Literatur: Herstellerangabe Beckman Coulter April 2020

#### Beurteilung:

Hypomagnesiämie führt ggf. zu Krämpfen, Durchfall, Herzrhythmus-Störungen.

Hypermagnesiämie (>2,5 mmol/l, tritt nur bei Nierenversagen ein): Lähmung der  
Atemmuskulatur.

## MASERN

**Anforderungskürzel:** 5-MAS-IGG

**Klinische Indikation:** Beurteilung des Immunstatus gegen Masernviren

**Präanalytik:**

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 10µl+150µl

**Probenstabilität:** 14 Tage bei 2°C – 8°C

**Methode:** Enzymimmunoassay

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag-Freitag / 1-7 Tage

**Referenzbereiche:**

- <200 RE/ml: negativ
- ≥200 bis <275 RE/ml: grenzwertig
- ≥275 RE/ml: positiv

**Beurteilung:**

Für die Beurteilung des Immunstatus gegen Masernviren sind bislang keine allgemeinen Empfehlungen verfügbar. In einigen Publikationen werden Antikörperkonzentrationen gegen Masernviren beschrieben, bei welchen ab einem Grenzwert von 200 IE/l eine Immunität angenommen werden kann. Entsprechend dieser Publikationen<sup>1 2 3 4</sup> kann folgende Befundinterpretation für die Bestimmung des Immunstatus empfohlen werden:

- < 150 IE/l: negativ
- ≥ 150 bis < 200 IE/l: grenzwertig
- ≥ 200 IE/l: positiv

Zu beachten ist, dass neben der humoralen Immunantwort auch die zelluläre Immunität berücksichtigt werden muss.

<sup>1</sup>Poethko-Müller C, Mankertz A. Seroprevalence of measles-, mumps- and rubella-specific IgG antibodies in German children and adolescents and predictors for seronegativity. *PLoS One*. 2012;7(8):e42867

<sup>2</sup>Tischer A, Gassner M, Richard JL, Suter-Riniker F, Mankertz A, Heining U. Vaccinated students with negative enzyme immunoassay results show positive measles virus-specific antibody levels by immunofluorescence and plaque neutralisation tests. *J Clin Virol*. 2007;38(3):204-9.

<sup>3</sup>Siennicka J, Częścik A, Trzcińska A. The significance for epidemiological studies anti-measles antibody detection examined by enzyme immunoassay (EIA) and plaque reduction neutralization test (PRNT). *Przegl Epidemiol*. 2014;68(3):417-20, 527-9.

<sup>4</sup>World Health Organization. *Manual for the Laboratory-based Surveillance of Measles, Rubella and Congenital Rubella Syndrome. Immunization, Vaccines and Biologicals; Third edition, June 2018*

## MASERN-ANTIKÖRPER INDEX

**Anforderungskürzel:** 5-MAS-AI (zusätzlich ist die Anforderung eines Reiber Schema erforderlich)

### Klinische Indikation:

- V.a. ZNS-Infektion
- V.a. chronisch entzündliche ZNS-Erkrankung (z.B. MS) im Rahmen einer MRZ-Reaktion

### Präanalytik:

- I. Entnahme: Serum und Liquor möglichst zeitgleich entnommen  
Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Liquor-Röhrchen
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum sowie Liquor cerebrospinalis

### Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):

Masern IgG (Serum): 10µl+150µl

Masern-AI (Liquor): 200µl+150µl

### Probenstabilität:

Serum: bei +2 °C bis +8 °C bis zu 14 Tage

Liquor: bei 2°C bis 8°C bis 6 Tage

### Methode: ELISA

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag-Freitag / 1-7 Tage

### Referenzbereiche:

Masern-AI:	<1.3	unauffällig
	1.3 - 1.5	grenzwertig
	>1.5	erhöht

### Beurteilung:

Ein AI von >1.5 spricht für eine intrathekale Synthese spezifischer Antikörper, beweist aber keine akute ZNS-Infektion, da eine intrathekale Synthese auch nach abgelaufener Infektion noch über Monate bis Jahre persistieren kann. Auch im Rahmen einer sog. MRZ-Reaktion bei chronisch entzündlichen ZNS-Erkrankungen (z.B. MS) kann eine intrathekale Synthese spez. Antikörper nachgewiesen werden.

## MIKROALBUMIN (URIN)

**Anforderungskürzel:** 5-MIKROALB

**Klinische Indikation:** Früherkennung einer diabetischen Nephropathie, Präeklampsie bei Risikoschwangerschaften, Hypertonie bedingte Nephropathien, renale Proteinurie bei Glomerulonephritiden (Lupusnephritis), Pyelonephritis, Zystenniere.

**Präanalytik:**

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Probenentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Urin-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Urin

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 5µl+200µl

**Probenstabilität:** Urin ohne Konservierungsmittel  
7 Tage haltbar bei 15°C – 25°C und  
bei 2 bis 8 °C gelagert einen Monat haltbar

**Methode:** Immunturbidimetrie

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

**Referenzbereiche:** bis 20,0 mg/l

Literatur: L. Thomas, Labor und Diagnose, 4. erweiterte Auflage 1992

**Beurteilung:** Der erste klinische Hinweis auf Nephropathie ist das Auftreten niedriger jedoch abnormer (> 30 mg/Tag bzw. 20 µg/Min.) Albuminwerte im Urin, das als Mikroalbuminurie bezeichnet wird und auf beginnende Nephropathie hinweist. Mit konventionellen qualitativen Albuminurietests (chemischen Streifen oder Tauchstäben) lässt sich der im Anfangsstadium der Nephropathie zu beobachtende geringe Konzentrationsanstieg der Albuminausscheidung im Urin nicht nachweisen. Aus diesem Grund werden Mikroalbuminurietests verwendet. Mikroalbuminurie lässt sich als Albuminausscheidungsrate von 30 bis 300 mg/24 Std. bei 2 - 3 Urinproben definieren. Mikroalbuminurie wird als klinisch wichtiger Indikator einer Verschlechterung der Nierenfunktion bei Diabetikern betrachtet. Regelmäßige Untersuchungen sind zur Diabeteskontrolle der Typen I und II von Nutzen. Entsprechende Untersuchungen konnten nachweisen, dass eine erhöhte Albuminausscheidung im Urin mit hoher Zuverlässigkeit diabetischer Nephropathie, Nierenkrankheit im Endstadium und proliferierender Retinopathie bei Diabetes Typ I vorausgeht und diese anzeigt. Bei Patienten mit Diabetes Typ II ist erhöhte Albuminausscheidung im Urin ein unabhängiger Voranzeiger progressiver Nierenerkrankung, arteriosklerotischer Krankheiten und kardiovaskulärer Mortalität. Erhöhte Albuminausscheidung im Urin zeigt sowohl an sich als auch in Verbindung mit Hyperinsulinämie bei Nichtdiabetikern ein erhöhtes Risiko von Koronararterienerkrankung an.

## MPO, ANTIKÖRPER GEGEN MPO (MYELOPEROXIDASE), ZIELANTIGEN DER P-ANCA (PERINUKLEÄRE-ANTI-NEUTROPHILE- CYTOPLASMATISCHE-ANTI-KÖRPER)

**Anforderungskürzel:** 5-MPO

**Klinische Indikation:** V.a. systemisch autoimmune Vaskulitis: Granulomatose mit Polyangiitis, Mikroskopische Arteriitis, eosinophile Granulomatose mit Polyangiitis (Churg-Strauss-Syndrom)

**Präanalytik:**

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 10µl+150µl

**Probenstabilität:** 14 Tage bei 2°C – 8°C

**Methode:** ELISA

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag-Freitag / 1-7 Tage

**Referenzbereiche:** < 20 RE/ml

**Beurteilung:** MPO-Ak lassen sich zumeist zusammen mit positivem p-ANCA vor allem bei mikroskopischer Polyangiitis, eosinophiler Granulomatose mit Polyangiitis, rapid progressiver Glomerulonephritis (RPGN) oder Goodpasture-Syndrom nachweisen, weiter auch bei verschiedenen Erkrankungen mit unterschiedlicher Prävalenz.

## MUMPS

**Anforderungskürzel:** 5-MUMPS-IGG

**Klinische Indikation:** Diagnose von akuten Mumps-Virus-Infektionen

**Präanalytik:**

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 10µl+150µl

**Probenstabilität:** 14 Tage bei 2°C – 8°C

**Methode:** Enzymimmunoassay

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag-Freitag / 1-7 Tage

**Referenzbereiche:**

<16 RE/ml: negativ

**Beurteilung:**

Ein negatives serologisches Ergebnis schließt eine Infektion nicht aus. Insbesondere in einer frühen Infektionsphase können Antikörper noch nicht oder in nicht nachweisbarer Menge vorhanden sein.

Ein positives Ergebnis weist auf einen Erregerkontakt hin.

## N

### NAHRUNGSMITTELPANEL (ANTIKÖRPER AUF NAHRUNGSMITTELALLERGENE)

Beinhaltet die Untersuchungen auf:

Apfel, Aprikose, Dorsch, Eigelb, Eiweiß, Erdnuss, Haselnuss, Hefe, Karotte, Kartoffel, Kasein, Kiwi, Krabbe, Mandel, Milch, Pfirsich, Reis, Roggenmehl, Sellerie, Sesam, Sojabohne, Tomate, Weizenmehl

**Anforderungskürzel:** 5-CLA-N

**Klinische Indikation:** V.a. durch allergische Reaktionen verursachte Beschwerden

#### Präanalytik:

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Lithium-Heparin-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum, Lithium-Heparin-Plasma

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 250µl+100µl

**Probenstabilität:** 14 Tage bei 2°C – 8°C

**Methode:** Immunoblot

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag-Freitag / 1-7 Tage

**Referenzbereiche:** Keine spezifischen Antikörper nachweisbar

#### Beurteilung:

Klasse 0	keine spezifischen Antikörper nachweisbar
Klasse 1	sehr schwacher Antikörpernachweis, klinische Relevanz fraglich
Klasse 2	schwacher Antikörpernachweis, bestehende Sensibilisierung, klinische Relevanz möglich
Klasse 3	deutlicher Antikörpernachweis, klinische Relevanz wahrscheinlich
Klasse 4	starker Antikörpernachweis, klinische Symptomatik fast immer vorhanden
Klasse 5 - 6	sehr starker Antikörpernachweis

## NT-pro-BNP

**Anforderungskürzel:** 5-BNP-PRO

**Klinische Indikation:** Diagnose von Herzinsuffizienz, Beurteilung der Schwere der Herzinsuffizienz, Risikostratifizierung bei Patienten mit Herzinsuffizienz, Risikostratifizierung bei Patienten mit akutem Koronarsyndrom

**Präanalytik:**

- I. Entnahme: Für die Analyse werden sowohl eine Liquor- als auch eine Serumprobe benötigt.  
Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: 1 Serum-Gel-Monovette und 1 Liquorröhrchen
- III. Störfaktoren/Besonderheiten: Für die Bestimmung des Borrelia-Antikörperindex muss sowohl Serum als auch Liquor einschickt werden. Außerdem muss ein Reiber-Schema angefordert werden.

**Probenmaterial:** Serum

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 55µl+200µl

**Probenstabilität:** Stunden bei 15°C - 30°C, 2 Tage bei 2°C – 8°C

**Methode:** Chemilumineszenz

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

**Referenzbereiche:**

Weiblich		0 Jahr(e)	178	250 < 178
Weiblich		50 Jahr(e)	317	350 < 317
Weiblich		75 Jahr(e)	457	500 < 457

Regel				Referenzbereiche				Referenzbereich
Gruppe	Hinweis	Prio	Alter ab	Einheit	(-)	(+)	(++)	
Männlich			0 Jahr(e)			103	150	< 103
Männlich			50 Jahr(e)			284		< 284
Männlich			75 Jahr(e)			434	550	< 434

**Beurteilung:**

## NATRIUM

**Anforderungskürzel:** 5-NA (Serum), 5-NA\_U (Urin)

### Klinische Indikation:

- Verdacht auf Wasser- oder Salz-Verlust
- Nierenerkrankungen
- Hypertonie
- Ödeme
- Verdacht auf Diabetes insipidus (Mangel oder Funktions-Einschränkung des ADH)
- Störungen des Säure-Basen-Gleichgewichts.

### Präanalytik:

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Lithium-Heparin-Monovette, Urin-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum, Plasma, Urin

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 20µl+200µl

### Probenstabilität:

**Serum:** 2 Wochen bei 20°C – 25°C

**Urin:** 45 Tage bei 2°C – 25°C

**Methode:** ISE

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

### Referenzbereiche:

**Serum:** 136 - 146 mmol/l

**Urin:** 40 – 220 mmol/24h

Literatur:

Herstellerangabe Beckman Coulter April 2019

**Beurteilung:** Pathologische Veränderungen der Natrium-Konzentration gehen in der Regel auch mit Veränderungen des Wasser-Haushalts einher. Denn Natrium und Chlorid (das den Bewegungen des Natrium passiv folgt) machen zusammen über 70 % der extrazellulären Elektrolyte aus und sind damit dort quantitativ die wichtigsten Substanzen, die die Wasserbindung durch Osmose bestimmen.

Die Ausscheidung von Natrium erfolgt im distalen Tubulus der Niere, wobei Aldosteron die Rückresorption von Natrium stimuliert. Diskrepanzen zwischen Natrium- und Wasser-Haushalt treten dann auf, wenn die hormonelle Regulation in einem der beiden Systeme gestört ist, über Aldosteron oder die Mineralo-Corticoid-Komponente von Cortisol (betrifft Natrium) bzw. das ADH-Renin-Angiotensin-System (betrifft Wasser).

## NSE

### Anforderungskürzel: 5-NSE

**Klinische Indikation:** NSE wird häufig von Neuralleistumoren überexprimiert und ist bei der Beurteilung von Patienten mit kleinzelligem Lungenkrebs von klinischem Nutzen. mit dem Fortschreiten der Krankheit assoziiert ist und eine prognostische Determinante darstellt.

#### Präanalytik:

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Lithium-Heparin-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum, Lithium-Heparin-Plasma

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 70µl + 150 µl

**Probenstabilität:** 8 Stunden bei 15°C – 30°C, 2 Tage bei 2°C – 8°

**Methode:** Immunfluoreszenzassay

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag-Freitag / 4 Tage

**Referenzbereiche:** 12,7 ng/ml werden als klinische Entscheidungswerte angegeben.

Referenzwert im Sinne einer Entscheidungsgrenze:

mit hoher Wahrscheinlichkeit pathologisch: > 20ng/ml

Literatur:

Herstellerangabe Thermoscientific

#### Beurteilung:

Referenzbereich hat die Bedeutung einer Entscheidungsgrenze.

Die Neuronenspezifische Enolase (NSE) ist das Gamma-Isoenzym der Enolase, eines Enzyms der Glykolyse, und kommt in Neuronen und neuroendokrinen Zellen (APUD-Zellen) des zentralen und peripheren Nervensystems vor. Erhöhte Konzentrationen finden sich in Tumoren ektodermalen und neuroendokrinen Ursprungs, die vom APUD-Zellsystem abstammen und daher APUDome genannt werden. Zu ihnen gehören das kleinzellige Bronchialkarzinom (soweit es histologisch vom atypischen Karzinoid abzuleiten ist), das Neuroblastom, das Inselzellkarzinom, das medulläre Schilddrüsenkarzinom, das Karzinoid und das Nebennierenmarkkarzinom. Die HWZ von NSE beträgt 1 Tag.

TM 1. Wahl beim kleinzelligen Bronchial-CA (SCLC, Neuroblastom und anderen APUDomen.

NSE-Werte > 25 µg/l sprechen mit hoher Wahrscheinlichkeit für ein SCLC! Beim Bronchial-Ca mit unklarer Histologie NSE, CYFRA 21-1, proGRP und CEA bestimmen. Marker der 1. Wahl beim nichtkleinzelligen Bronchial-Ca (NSCLC) ist CYFRA 21.

## O

### OESTRADIOL

**Anforderungskürzel:** 5-OESTRADIOL

**Klinische Indikation:** Verlaufskontrolle bei hormoneller Sterilitätstherapie, Beurteilung der Ovarialfunktion, Tumordiagnostik, Therapiekontrolle

**Präanalytik:**

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Lithium-Heparin-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum, Lithium-Heparin-Plasma

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 35µl+200µl

**Probenstabilität:** 8 Stunden bei 20°C – 25°C, 2 Tage bei 2°C – 8°C

**Methode:** Chemilumineszenz

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

**Referenzbereiche:**

Männlich/Weiblich: < 15,0 ng/l (Diese Referenzbereiche gelten bis zum Beginn der Pubertät (bis 12 Jahre))

Männlich (ab 12 Jahre): 19,5 – 34,8 ng/l

Weiblich (ab 12 Jahre): 36,5- 196 ng/l

Männlich (ab 19 Jahre): <15,0 – 31,5 ng/l

Weiblich (ab 19 Jahre):  
Follikelphase: 22,4 – 115 ng/l  
Ovulatorischer Peak: 32,1 – 517 ng/l  
Lutealphase: 36,5 – 246 ng/l  
Postmenopause: <15,0 - 25,1 ng/l

Literatur: Herstellerangabe Beckman Coulter April 2021

**Beurteilung:**

**Östradiol erhöht:**

Übersubstitution, Granulosazell-Tumor, verlangsamer Metabolismus, Adipositas und Leberzirrhose (Männer)

**Östradiol vermindert:**

Ovarialinsuffizienz, anovulatorische Zyklen, Corpus luteum-Insuffizienz

## OSMOLALITÄT

**Anforderungskürzel:** 5-OS (Serum), 5-OSMO\_U (Urin)

**Klinische Indikation:** Weitere Untersuchung zur Beurteilung des Natrium- und Wasserhaushaltes, Diabetes insipidus, Ermittlung der osmotischen Lücke, Abklärung einer Polyurie unklarer Genese

### Präanalytik:

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Urin-Monovette, Liquor-Röhrchen
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:  
Falsch erhöhte Werte durch: Carbamazepin, Cyclophosphamid  
Falsch erniedrigte Werte durch: Lithium, Muskelarbeit, Hungerzustände möglich.

**Probenmaterial:** Serum, Urin, Punktat

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 1ml

**Probenstabilität:** bei 4°C mehrere Tage im gut verschlossenen Gefäß

**Methode:** Gefrierpunkterniedrigung

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag-Freitag / 1 - 2 Tage (außer an Feiertagen)

### Referenzbereiche:

Serum: 280-295 mosmol/kg H<sub>2</sub>O

Urin: 50-1200 mosmol/kg H<sub>2</sub>O

Punktat: keine Angaben

Literatur: L.Thomas, Labor und Diagnose, 2020

### Beurteilung:

**Serum:** Osmolalität > 300 (erhöht) bei: Hyperglykämie, Niereninsuffizienz, chronische Diarrhoe, Fieber, Diabetes insipidus centralis und renalis, erhöhte Serumkonzentration osmotisch wirksamer Substanzen (Azidosen) Osmolalität < 280 (vermindert) bei: Herzinsuffizienz, Leberzirrhose, psychogene Polydipsie

**Urin:** Die Beurteilung sollte im Zusammenhang mit Natrium und Glukose und ggf. weiterer osmotisch wirksamer Substanzen im Urin erfolgen.

## P

### PARACETAMOL (AUCH: ACETAMINOPHEN)

#### Anforderungskürzel: 5-PARACET

**Klinische Indikation:** Das Medikament Paracetamol wird im Allgemeinen aufgrund seiner analgetischen und antipyretischen Eigenschaften verwendet. Es liegen jedoch Berichte vor, nach denen übermäßige Langzeitanwendung zu Hepatotoxizität und Nephrotoxizität führt. Eine Überdosierung von Paracetamol kann zu schweren Leberschäden führen und bei Nichtbehandlung Leberinsuffizienz und Tod verursachen. Die frühzeitige Diagnose einer Paracetamol-Überdosierung ist wichtig, da das Risiko einer Leberschädigung sowie die Sterberate gesenkt werden, wenn mit der Behandlung innerhalb von 16 Stunden nach der Einnahme begonnen wird

#### Präanalytik:

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Lithium-Heparin-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:  
**Paracetamol-Plasmaspiegel sollten nicht früher als vier Stunden nach einer einmaligen Überdosierung abgenommen werden, um zu gewährleisten, dass die intestinale Resorption abgeschlossen ist.**

**Probenmaterial:** Serum, Lithium-Heparin-Plasma

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 6,0µl+200µl

**Probenstabilität:** 2 Wochen bei 2°C – 8°C

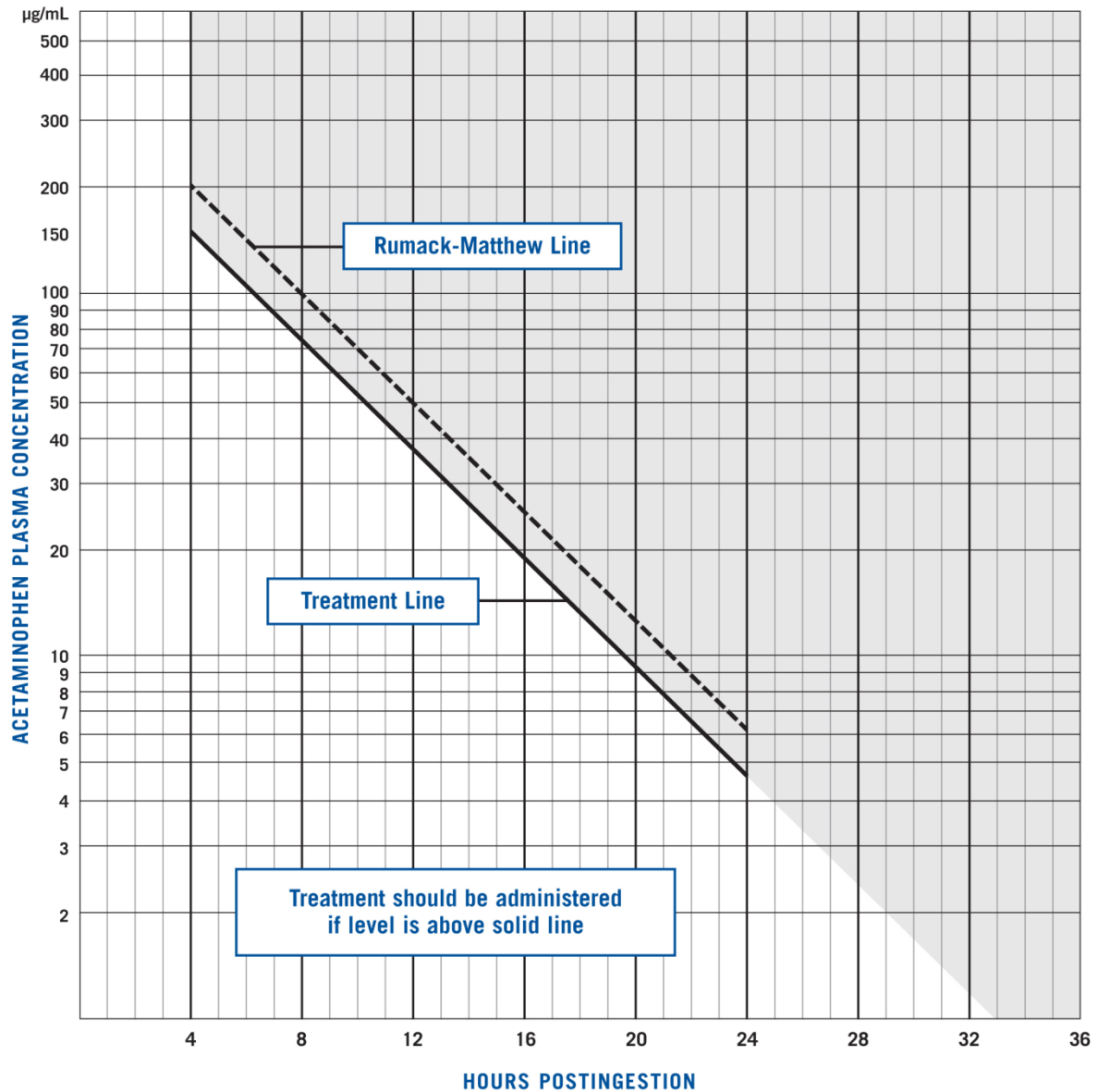
**Methode:** Homogener Immunoassay

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

**Referenzbereiche:** 10 - 30 µg/ml (Therapeutischer Bereich)  
toxischer Bereich > 100 µg/ml 4 h nach einmaliger Dosierung

**Beurteilung:** Die Interpretation erfolgt mit Hilfe des Rumack-Matthew-Nomogramms (s. folgende Seite). Es bietet abhängig von der Latenz der Einnahme und der Plasmakonzentration eine Einschätzung des Risikos der Hepatotoxizität, nicht aber des klinischen Verlaufs. Eine Interpretation der Plasmakonzentration aufgrund des Nomogramms im Hinblick auf die Vorhersage des Risikos der Hepatotoxizität ist nur im Fall einer akuten einmaligen Überdosierung mit bekanntem Einnahmezeitpunkt möglich. Bei repetitiver Einnahme kann sich die Therapieentscheidung nicht allein auf den Spiegel stützen. Ein negativer Paracetamol-Spiegel schließt eine signifikante Überdosierung nicht aus, wenn er spät nach der Ingestion abgenommen wird, z.B. bei später Hospitalisation nach akuter Überdosierung, oder bei Patienten, die versehentlich überdosiert haben und den Irrtum erst nach Tagen bemerken.

### Single Acute Acetaminophen Overdose Nomogram



**Nomogram:** acetaminophen plasma concentration vs time after acetaminophen ingestion (adapted with permission from Rumack and Matthew. *Pediatrics*. 1975;55:871-876). The nomogram has been developed to estimate the probability of whether a plasma acetaminophen concentration in relation to the interval post-ingestion will result in hepatotoxicity and, therefore, whether acetylcysteine therapy should be administered.

#### CAUTIONS FOR USE OF THIS CHART:

1. Time coordinates refer to time post-ingestion.
2. Graph relates only to plasma concentrations following a single, acute overdose ingestion.
3. The Treatment Line is plotted 25% below the Rumack-Matthew Line to allow for potential errors in plasma acetaminophen assays and estimated time from ingestion of an overdose (Rumack et al. *Arch Intern Med*. 1981;141(suppl):380-385).

## PARANEOPLASTISCHE SYNDROME

**AUTOANTIKÖRPER DER IMMUNGLOBULINKLASSE IGG AMPHIPHYSIN, CV2,  
PNMA2 (MA2/TA), RI, YO, HU, RECOVERIN, SOX1, TITIN, ZIC4, GAD65 UND TR  
(DNER) (NEURONALE ANTIKÖRPER)**

**Anforderungskürzel:** 5-Neuro-AK

**Klinische Indikation:**

- Verdacht auf paraneoplastischen neurologischen Syndromen (PNS)

**Präanalytik:**

- I. Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Lithium-Heparin-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum, Lithium-Heparin-Plasma

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 15µl + 100µl

**Probenstabilität:** 14 Tage bei 2°C – 8°C

**Methode:** Immunoblot

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag-Freitag / 1-7 Tage

**Referenzbereiche:** negativ

**Beurteilung:**

## PARATHORMON

**Anforderungskürzel:** 5-PARAT, 5-PARAT\_E

### **Klinische Indikation:**

- Störungen des Calciumhaushalts und des Knochenstoffwechsels
- Differentialdiagnose von Hyperparathyreoidismus bedingter oder anderen Formen der Hyperkalziämie
- Beurteilung der Knochenstoffwechsel und Monitoring im Endstadium der chronischen Niereninsuffizienz
- bei Vitamin-D-Mangel
- intraoperativ zur Überprüfung bei Adenomentfernung bei Hyperparathyreoidismus

### **Präanalytik:**

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, EDTA-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum, EDTA-Plasma

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 55µl+200µl

### **Probenstabilität:**

Serum: 4 Stunden bei 15°C – 30°C, 8 Stunden bei 2°C – 8°C

EDTA-Plasma: 8 Stunden bei 15°C – 30°C, 48 Stunden bei 2°C – 8°C

**Methode:** Chemilumineszenz-Immunoassay

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

**Referenzbereiche:** 12 - 88 pg/ml

Literatur: Herstellerangabe Beckman Coulter April 2020

### **Beurteilung:**

Parathormon reguliert die Calcium- und Phosphatkonzentration im Plasma. Es wird bei Hypokalziämie vermehrt sezerniert und bewirkt eine Verschiebung von Calcium in den Extrazellulärraum durch Freisetzung von Calcium und Phosphat aus den Knochen, vermehrte intestinale Calciumabsorption und Erhöhung der renalen Calciumreabsorption. Erhöhte Werte: Primärer Hyperparathyreoidismus bei Adenom, Hyperplasie oder Karzinom der Nebenschilddrüse, sekundärer Hyperparathyreoidismus z. B. bei Vitamin D Mangel oder Niereninsuffizienz

Erniedrigte Werte: Hypoparathyreoidismus, Hyperthyreose, Vitamin D Überdosierung, Milch-Alkali-Syndrom, Sarkoidose

## PARVOVIRUS B19

**Anforderungskürzel:** 5-PARVOB19

**Klinische Indikation:** Aplastische Krisen bei chron. hämolytischer Anämie, Arthritis, Ringelröteln (Erythema infectiosum), Schwangerschaftskomplikation (erhöhtes Risiko für intrauterinen Fruchttod bzw. Hydrops fetalis).

### Präanalytik:

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum

### Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):

Parvovirus IgG und Parvovirus IgM im Serum : je 10µl+150µl

**Probenstabilität:** 14 Tage bei 2°C – 8°C

**Methode:** ELISA

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag-Freitag / 1-7 Tage

### Referenzbereiche:

Parvovirus IgG:	<b>&lt;4 IE/ml:</b>	<b>negativ</b>
	<b>4 bis &lt;5,5 IE/ml:</b>	<b>grenzwertig</b>
	<b>5,5 IE/ml:</b>	<b>positiv</b>

Parvovirus IgM: **negativ**

**Beurteilung:** Der Nachweis von Anti-B19-IgM spricht für eine frische B19-Infektion. Anti-B19-IgM kann ab etwa zehnten Tag bis etwa drei bis fünf Monate nach der Infektion nachgewiesen werden. Anti-B19-IgG tritt frühestens am Ende der dritten Woche nach der Infektion auf und persistiert vermutlich zeitlebens. Jedoch können IgM-Antikörper in einzelnen Fällen schon 3 Wochen nach Infektion nicht mehr nachweisbar sein. Fehlende IgM-Antikörper schließen also eine kürzliche Infektion nicht vollständig aus. Zur Eingrenzung des Infektionszeitraumes kann die Aviditätsbestimmung spezifischer IgG-Antikörper (Anti-B19-IgG-Avidität) beitragen, insbesondere bei Abwesenheit von Anti-B19-IgM. Liegt hohe Avidität vor, ist eine Infektion innerhalb der letzten vier bis sechs Wochen ausgeschlossen.

## PHENOBARBITAL

### Anforderungskürzel: 5-PHENOB

#### **Klinische Indikation:** Monitoring einer Phenobarbital-Therapie

Die Notwendigkeit der Überwachung der Phenobarbitalkonzentration ergibt sich aus der geringen therapeutischen Breite und den von Patient zu Patient sehr großen Unterschieden hinsichtlich Absorption, Stoffwechsel und Clearance von Phenobarbital.

Zu den bei einer Phenobarbitaltherapie auftretenden Nebenwirkungen gehören Sedation, Nystagmus, Ataxie, paradoxe Erregung, Blutdyskrasie (einschließlich Gerinnungsstörungen bei Neugeborenen, deren Mutter während der Schwangerschaft mit Phenobarbital behandelt wurde), unspezifische Leberveränderungen, Ausschlag (einschließlich schwerer exfoliativer Formen), Knochenerweichung, das Schulter-Arm-Syndrom und Koma.

#### **Präanalytik:**

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Lithium-Heparin-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum, Lithium-Heparin-Plasma

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 1,6 µl+200µl

**Probenstabilität:** 24 Tage bei 2°C – 8°C

**Methode:** Homogener Enzymimmuntest

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

**Referenzbereiche:** 15,0 - 40,0 mg/l

Literatur:

Herstellerangabe Beckman Coulter Dezember 2018

**Beurteilung:** Die angegebenen zu erwartenden Werte sollen nur als Anhaltspunkt für die Dosierung dienen. Vor Anpassung der Dosis sollten die Ergebnisse immer zusammen mit anderen verfügbaren Informationen, wie der Vorgeschichte des Patienten, der Art der Verabreichung des Medikaments, dem Zeitpunkt der Probenentnahme, einer sonstigen medikamentösen Behandlung und klinischen Symptomen, beurteilt werden.

## PHENYTOIN

**Anforderungskürzel:** 5-PHENY

**Klinische Indikation:** Monitoring einer Phenytoin-Therapie

**Präanalytik:**

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Lithium-Heparin-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum, Lithium-Heparin-Plasma

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 1,7 µl+200µl

**Probenstabilität:** 7 Tage bei 2°C – 8°C

**Methode:** Homogener Enzymimmuntest

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

**Referenzbereiche:** 10,0 - 20,0 mg/l

Literatur: L.Thomas, Labor und Diagnose, 2020

**Beurteilung:** In der therapeutischen Anwendung wird gewöhnlich eine Phenytoin-Serumkonzentration von 10 – 20 µg/mL als für eine maximale Kontrolle von epileptischen Anfällen geeignet angesehen.

Die Nebenwirkungen von Phenytoin sind meist von der Dosierung abhängig und betreffen vor allem das Zentralnervensystem.

Bei Werten außerhalb des therapeutischen Bereiches wird eine Dosisanpassung empfohlen. Wie bei anderen Antikonvulsiva muss die Dosis für jeden Patienten individuell eingestellt werden

## PHOSPHOR

**Anforderungskürzel:** 5-PHO (Serum), 5-PHO\_U (Spontanurin), 5-PHO\_SU (Sammelurin)

**Klinische Indikation:** Knochenerkrankungen, Osteoporose, Nierenerkrankungen, nach Schilddrüsenoperationen, Hyper- und Hypoparathyreoidismus, Nephro- und Urolithiasis, Verdacht auf Vitamin D-Mangel

### Präanalytik:

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Lithium-Heparin-Monovette, Urin-Monovette, Urin-Sammelbehälter mit HCL (grüner Deckel)
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum, Lithium-Heparin-Plasma, Urin

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):**

Serum:	2,5 µl + 200 µl
Urin:	1,7 µl + 200 µl

### Probenstabilität:

**Serum:** bei 2°C bis 8 °C 4 Tage, bei 15°C bis 25 °C 1 Tag

**Urin:** Angesäuert mit 6M HCl. Die 24-Stunden-Probe mit Standard-Laborverfahren entnehmen; bei 2°C bis 8 °C lagern

**Methode:** Photometrie

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

### Referenzbereiche:

**Serum:**

*Erwachsene:	2,5 – 4,5 mg/dl
Säuglinge:	4,0 – 10,8 mg/dl
Kinder ab 1 Jahr:	3,6 – 5,9 mg/dl

**Urin:** bis 32,3 mg/dl

**\*Sammelurin:** 12,9 – 42,0 mmol/24h

\*Literatur: Herstellerangabe Beckman Coulter August 2020

**Beurteilung:** Hypoparathyreoidismus, Vitamin-D-Intoxikation und Niereninsuffizienz mit verminderter glomerulärer Phosphatfiltration führen zu Hyperphosphatämie. Eine Hypophosphatämie findet man bei Rachitis, Hyperparathyreoidismus und dem Fanconi-Syndrom.

## Präeklampsie

### Anforderungskürzel: 5-EKLAMPSIE (Profil)

5-SFLT-1 (soluble Fms-like tyrosine kinase-1), 5-PLGF (Plazental- **Growth Factor**),  
5-SFLT-1/PLGF Quotient

**Klinische Indikation:** Präeklampsie tritt bei ca. 2 bis 8 % der Schwangerschaften auf und ist eine Hauptursache für perinatale und maternale Morbidität und Mortalität. Erste klinische Symptome einer Präeklampsie wie neu auftretender Bluthochdruck und Proteinurie werden nach der 20. Schwangerschaftswoche beobachtet. Klinisch kann eine Präeklampsie in leichten bis schweren Formen vorliegen, die eine Entbindung vor der 34. Schwangerschaftswoche erfordern. Die schwere Verlaufsform der Präeklampsie, das HELLP-Syndrom (Hämolyse, erhöhte Leberenzyme, niedrige Thrombozyten), tritt bei etwa 20 % der von Präeklampsie betroffenen Frauen auf.

### Präanalytik:

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1, **Wichtig: Angabe der Schwangerschaftswoche!**
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 78µl + 150 µl

**Probenstabilität:** 8 Stunden bei 15°C – 30°C, 2 Tage bei 2°C – 8°

**Methode:** Immunfluoreszenzassay

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

### Referenzbereiche:

#### Placental Growth Factor (PLGF)

Schwangerschaft		10 Woche(n)	28,80	122,00	28.8 - 122
Schwangerschaft		15 Woche(n)	66,20	289,00	66.2 - 289
Schwangerschaft		20 Woche(n)	119,00	605,00	119 - 605
Schwangerschaft		24 Woche(n)	169,00	1117,00	169 - 1117
Schwangerschaft		29 Woche(n)	114,00	1297,00	114 - 1297
Schwangerschaft		34 Woche(n)	78,00	984,00	78 - 984
Schwangerschaft		37 Woche(n)	54,40	862,00	54.4 - 862

#### soluble Fms-like-Tyrosinkinase-1 (SFLT-1)

Schwangerschaft		10 Woche(n)	652,00	2501,00	652 - 2501
Schwangerschaft		15 Woche(n)	708,00	2807,00	708 - 2807
Schwangerschaft		20 Woche(n)	572,00	2997,00	572 - 2997
Schwangerschaft		24 Woche(n)	618,00	3205,00	618 - 3205
Schwangerschaft		29 Woche(n)	773,00	5165,00	773 - 5165
Schwangerschaft		34 Woche(n)	992,00	7363,00	992 - 7363
Schwangerschaft		37 Woche(n)	1533,00	9184,00	1533 - 9184

**SFLT-1/PLGF-Quotient:** < 85

Literatur: Herstellerangabe ThermoScientific

### Beurteilung:

## PROTEINASE 3 -HN-HR IGG ANTIKÖRPER

**Anforderungskürzel:** 5-PR3

**Klinische Indikation:** Wegener`sche Granulomatose

**Präanalytik:**

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten: Keine bekannt

**Probenmaterial:** Serum

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 10µl+150µl

**Probenstabilität:** 14 Tage bei 2°C – 8°C

**Methode:** ELISA

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag-Freitag / 1-7 Tage

**Referenzbereiche:** < 20 RE/ml

**Beurteilung:**

Autoantikörper mit Spezifität für PR3 sind hoch sensitiv (81%) und spezifisch (97%) für die Wegenersche Granulomatose (WG). Die Sensitivität hängt von der Krankheitsphase und -Aktivität ab, im Frühstadium beträgt die Prävalenz nur 30-40%.

Bei einem geringen Prozentsatz von Patienten mit mikroskopischer Polyangiitis und bei ca. 30% der Patienten mit Churg-Strauss-Syndrom sind ebenfalls Anti-PR3-Antikörper nachweisbar. PR3-Autoantikörper können auch bei 20-30% der Patienten mit nekrotischer Glomerulonephritis auftreten.

Befundung unter Berücksichtigung von ANCA IFT

## PROCALCITONIN

**Anforderungskürzel:** 5-PCT\_I

**Klinische Indikation:** Diagnose, Verlaufskontrolle und prognostischer Marker von SIRS/ Sepsis; Therapiemonitoring bakterieller Atemwegsinfektionen bei bei COPD-Patienten

**Präanalytik:**

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Lithium-Heparin-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum, Lithium-Heparin-Plasma

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 30µl+200µl

**Probenstabilität:** bei Raumtemperatur 16 Std., bei 2°C – 10°C 48 Stunden, bei -30°C bis -15°C 75 Tage

**Methode:** Chemilumineszenz-Immunoassay

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

**Referenzbereiche:** < 0,065 ng/ml

Literatur: Herstellerangabe Beckman Coulter Oktober 2019

**Beurteilung:**

Bei einem gesunden Menschen ist der PCT-Spiegel im Blutkreislauf sehr gering (< 0,05 ng/ml).

Erhöhte PCT-Spiegel im Blutkreislauf sind wichtige Indikatoren für mikrobielle Infektionen und ein leistungsstarker Marker für die Früherkennung einer Sepsis.

**PCT-Konzentration Befund**

- < 0,5ng/ml Geringes Risiko schwerer Sepsis und/oder eines septischen Schocks
- ≥ 0,5 bis ≤ 2,0ng/ml Mittleres Risiko einer Progression zur schweren Sepsis und/oder zum septischen Schock
- > 2,0 10 ng/ml Hohes Risiko schwerer Sepsis und/oder eines septischen Schocks
- > 10 ng/ml: schwerer bakterieller oder septischer Schock

Konzentrationen unter 0,5 ng/mL schließen lokale oder systemische Infektionen in ihren Anfangsstadien (weniger als sechs Stunden) nicht aus. PCT-Konzentrationen zwischen 0,5 und 2,0 ng/mL sollten unter Beachtung der Patientenanamnese interpretiert werden. Es wird empfohlen, PCT innerhalb von 6 bis 24 Stunden erneut zu testen, wenn bei entsprechendem klinischem Verdacht Konzentrationen unterhalb von 2,0 ng/mL erhalten werden.

## PROGESTERON

**Anforderungskürzel:** 5-PROGEST

### **Klinische Indikation:**

- Nachweis einer Ovulation
- Beurteilung der Corpus luteum-Funktion
- Beurteilung der Frühschwangerschaft

### **Präanalytik:**

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 20µl+200µl

**Probenstabilität:** 8 Stunden bei 20°C – 25°C, 2 Tage bei 2°C – 8°C

**Methode:** Chemilumineszenz

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

### **Referenzbereiche:**

**\*Männer:** 0,07 - 1,38 µg/l

**Frauen:** 0,1 – 1,5 µg/l (Der Referenzbereich gilt bis zum Beginn der Pubertät)

**\*Frauen:** Follikelphase: 0.17 - 0.99 µg/l  
Lutealphase: 3.80 - 15.54 µg/l  
Postmenopause: <0.05 - 0.48 µg/l

\*Literatur: Herstellerangabe Beckman Coulter Oktober 2019

**Beurteilung:** Allgemein betrachtet ist ein Anstieg des Progesteronspiegels Hinweis auf einen normalen Verlauf einer Schwangerschaft. Bei niedrigen Spiegeln muss die Lebensfähigkeit des Fötus ultrasonografisch abgeklärt werden. Die Serumkonzentrationen bleiben nach 8- bis 10-wöchiger intakter Schwangerschaft relativ konstant. Nach der 10. bis 12. Woche steigen die Spiegel schneller an. In der Spätphase einer Schwangerschaft wird der Bestimmung von Serum-Progesteron jedoch keine größere Bedeutung beigemessen. Mittels wiederholter Bestimmungen von Serum-Progesteron kann eine Ovulation nachgewiesen und die Gelbkörperfunktion beurteilt werden. Eine Lutealinsuffizienz lässt sich nach eingetretener Ovulation auf Grund der reduzierten Progesteronsekretion diagnostizieren.

## PROLAKTIN

### Anforderungskürzel: 5-PROLAKTIN

**Klinische Indikation:** Verdacht auf Prolaktinom; Abklärung einer zentralen Hypothyreose;  
Frau: Abklärung von Zyklusstörungen, Galaktorrhoe, Mastopathie, Sterilität;  
Mann: Abklärung von Libido- und Potenzstörungen, Hypogonadismus, Galaktorrhoe

### Präanalytik:

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Lithium-Heparin-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum, Lithium-Heparin-Plasma

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 25µl+200µl

**Probenstabilität:** 8 Stunden bei 15°C - 30°C, 2 Tage bei 2°C – 8°C

**Methode:** Chemilumineszenz

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

### Referenzbereiche:

\*Männer (ab 14 Jahre): 2,6 - 13,1 µg/l

\*Frauen (ab 14 Jahre): 3,3 - 26,7 µg/l

\*Frauen (ab 50 Jahre): 2,7 - 19,6 µg/l

2 Monate: 5,30 – 63,3 µg/l

2 Jahre: 4,40 – 29,7 µg/l

4 Jahre: 2,60 – 21,0 µg/l

\* Literatur: Herstellerangabe Beckman Coulter November 2019

**Beurteilung:** Bei einer Hyperprolaktinämie, beispielsweise infolge eines Prolaktin-produzierenden Hypophysentumors (Prolaktinom) kann es bei Frauen zu Zyklusstörungen mit Oligomenorrhoe, Amenorrhoe und Infertilität, bei Männern zu Libidoverlust, Impotenz und Infertilität kommen. Prolaktin liegt im Blut in verschiedenen Formen vor: circa 60-90% in der monomeren, biologisch aktiven Form (Molekulargewicht ca. 23 kD). Bei manchen Personen kann Prolaktin vorwiegend als Makroprolaktin vorliegen (Tetramere, Multimere, Komplexe aus verschiedenen Prolaktinformen sowie insbesondere auch Komplexe mit IgG, Molekulargewicht >100 kD). Die klinische Relevanz ist bisher nicht eindeutig geklärt, jedoch scheint Makroprolaktin biologisch inaktiv zu sein. Da Makroprolaktin in verschiedenen Immunoassays zu einem variablen Anteil mit erfasst wird, kann dadurch zum Teil eine Hyperprolaktinämie vorgetäuscht werden.

## PROTEIN C

**Anforderungskürzel:** 5-PC

**Klinische Indikation:** Abklärung einer Thrombophilie, Verdacht auf angeborenen / erworbenen Protein-C-Mangel; Abklärung einer Nekrose unter Therapie mit Vitamin-K-Antagonisten

### Präanalytik:

I. Entnahme:

- Gerinnungsröhrchen müssen immer bis zur Markierung gefüllt werden.
- Sofort nach der Abnahme muss eine gute und schonende Durchmischung von Blut und Antikoagulans erfolgen. Schaum-/Blasenbildung sollte dabei unbedingt vermieden werden, weil es in den Schaumblasen zur Hämolyse durch hohe Oberflächenspannung kommen kann.
- Bei Abnahme aus i.v.-Zugängen kommt es zu Verunreinigungen durch Blocken/Spülen mit Heparin oder Infusionslösungen. Deshalb mindestens 10 ml Blut verwerfen.

Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1

II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Citrat-Monovette

III. Störfaktoren/Besonderheiten: siehe I.

**Probenmaterial:** Citratplasma

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** Eine korrekt gefüllte Citrat-Monovette

**Probenstabilität:** 1 Tag bei 15°C – 25°C, 6 Stunden bei 2°C – 8°C

**Methode:** Photometrie

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag-Freitag / 1 - 10 Tage

**Referenzbereiche:** 70 - 140 %

Literatur:

L.Thomas, Labor und Diagnose, 2020

**Beurteilung:** Angeborener Protein-C-Mangel ist selten, häufiger ist eine erworbene Verminderung der Protein-C-Aktivität unter Antikoagulation mit Vitamin-K-Antagonisten, bei Vitamin-K-Mangel, frischer Thrombose, DIC, Sepsis, Leberfunktionsstörungen, entzündlichen Darmerkrankungen.

Zur Diagnosesicherung eines hereditären Protein-C-Mangels sind Wiederholungsanalysen notwendig. Die Bestätigung eines hereditären Protein-C-Mangels kann durch die Analyse des Protein-C-Gens erfolgen.

## PROTEIN S-AKTIVITÄT

**Anforderungskürzel:** 5-PS

**Klinische Indikation:** Abklärung einer Thrombophilie, Verdacht auf angeborenen / erworbenen Protein-S-Mangel, Purpura fulminans.

### Präanalytik:

I. Entnahme:

- Gerinnungsröhrchen müssen immer bis zur Markierung gefüllt werden.
- Sofort nach der Abnahme muss eine gute und schonende Durchmischung von Blut und Antikoagulans erfolgen. Schaum-/Blasenbildung sollte dabei unbedingt vermieden werden, weil es in den Schaumblasen zur Hämolyse durch hohe Oberflächenspannung kommen kann.
- Bei Abnahme aus i.v.-Zugängen kommt es zu Verunreinigungen durch Blocken/Spülen mit Heparin oder Infusionslösungen. Deshalb mindestens 10 ml Blut verwerfen.

Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1

II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Citrat-Monovette

III. Störfaktoren/Besonderheiten: siehe I.

**Probenmaterial:** Citratplasma

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 3µl+200µl

**Probenstabilität:** 4 Stunden bei 15°C – 25°C , 6 Stunden bei 2°C – 8°C

**Methode:** photometrische Messung

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag-Freitag / 1 - 10 Tage

**Referenzbereiche:** 64 - 149 %

Literatur: Herstellerangabe Werfen

**Beurteilung:** Erworbener Protein S Mangel: z.B. bei Schwangerschaft (physiologisch) oder hormoneller Kontrazeption / "Pille".

Der Protein-S-Mangel wird in 3 Gruppen eingeteilt.

Typ I: Die Aktivität sowie das gesamte und freie Antigen (Konzentration) sind erniedrigt.

Typ II: Die Aktivität ist erniedrigt, freies und gesamtes Antigen sind normal.

Typ III: Die Aktivität sowie das freie Antigen sind reduziert, das Gesamt-Antigen ist normal (C4BBindungsprotein ist erhöht).

## PSA

**Anforderungskürzel:** 5-PSA

**Klinische Indikation:** Screening, Diagnose und Verlaufsbeurteilung des Prostatakarzioms

**Präanalytik:**

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 50 µl+200µl

**Probenstabilität:** 2 Tage bei 2°C – 8°C

**Methode:** Chemilumineszenz

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

**Referenzbereiche:** ≤ 4 µg/l

Literatur: Herstellerangabe Beckman Coulter Oktoberr 2019

**Beurteilung:** Eine PSA-Erhöhung findet sich neben dem Prostatakarzinom auch bei nicht malignen Veränderungen wie benigner Prostatahyperplasie (BPH), Prostatitis oder mechanischer Manipulation (z. B. digital-rektale Untersuchung, Biopsie, Ultraschall, Ejakulation). Bei PSA-Werten im Graubereich wird zur Differenzierung zwischen Karzinom und BPH die zusätzliche Bestimmung von freiem PSA oder komplexiertem PSA empfohlen.

## PSA FREI

**Anforderungskürzel:** 5-PSAF

**Klinische Indikation:** Bei PSA-Werten im Graubereich Verbesserung der Differenzialdiagnostik zwischen Prostatakarzinom und benigner Prostatahyperplasie (BPH)

**Präanalytik:**

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 50µl+200µl

**Probenstabilität:** 2 Tage bei 2°C – 8°C

**Methode:** Chemilumineszenz

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

**Referenzbereiche:** Bewertung nur zusammen mit Gesamt-PSA

**Beurteilung:** Bei einem verminderten Anteil des PSA (freies) am gesamten PSA kann die Differenzialdiagnose Prostatakarzinom gegenüber der benignen Prostatahyperplasie gestützt werden.

## Q

### QUICK

#### Anforderungskürzel: 5-QUICK

#### Klinische Indikation:

- zur Beurteilung des Ablaufs des extrinsischen Gerinnungssystems
- zur Überwachung der oralen Antikoagulantientherapie

#### Präanalytik:

##### I. Entnahme:

- Gerinnungsröhrchen müssen immer bis zur Markierung gefüllt werden.
- Sofort nach der Abnahme muss eine gute und schonende Durchmischung von Blut und Antikoagulans erfolgen. Schaum-/Blasenbildung sollte dabei unbedingt vermieden werden, weil es in den Schaumblasen zur Hämolyse durch hohe Oberflächenspannung kommen kann.
- Bei Abnahme aus i.v.-Zugängen kommt es zu Verunreinigungen durch Blocken/Spülen mit Heparin oder Infusionslösungen. Deshalb mindestens 10 ml Blut verwerfen.

Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1

##### II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Citrat-Monovette

- ##### III. Störfaktoren/Besonderheiten: Starke Hämolyse kann zu einer Verkürzung der Gerinnungszeiten führen. Einige Antibiotika (v.a. Penicilline) verlängern die Gerinnungszeit.

#### Probenmaterial: Citratplasma

#### Probenvolumen (ggf.+Totvolumen): Eine korrekt gefüllte Citrat-Monovette

#### Probenstabilität: bei 2°C - 25°C 1 Tag

#### Methode: Koagulometrie mit photooptischer Detektion

#### Bearbeitung/Zeit bis zum Befund: Montag - Sonntag / 1Tag

#### Referenzbereiche:

<sup>1</sup>Quick: Referenzbereich: 70 – 130%  
therapeutischer Bereich (Macumar): 37 - 17 %

<sup>2</sup>INR: Referenzbereich: 0,90 – 1,20  
therapeutischer Bereich (Macumar): 2,00 – 3,50  
Die INR wird zur besseren Vergleichbarkeit der verschiedenen Thromboplastine in verschiedenen Laboren für Patienten, die mit Vitamin-K-Antagonisten behandelt werden, angegeben.

Literatur: <sup>1</sup>Herstellerangabe Werfen August 2018

<sup>2</sup>Fachinformation Medapharm GmbH Juni 2018

**Beurteilung:** Ein erhöhter INR-Wert (ohne vorherige Einnahme gerinnungshemmender Medikamente) kann z. B. durch Vitamin-K-Mangel oder schwere Lebererkrankungen bedingt sein.

Muss die Blutgerinnung aus therapeutischen Gründen verringert werden, so wird der INR-Zielbereich risikobezogen festgelegt. Hierbei gilt: Je höher die INR ist, desto höher ist die Gerinnungshemmung und somit der Schutz vor Embolien. Gleichzeitig ist bei höherer INR auch das Blutungsrisiko (z. B. durch Blutungen aus dem Magen-Darm-Trakt) erhöht.

Die Thromboplastinzeit ist verlängert (und damit der Quick erniedrigt) bei:

Mangel von Gerinnungsfaktor VII, X, V oder II (wobei Faktor V die TPZ weniger beeinflusst als die Vitamin K-abhängigen Faktoren), ausgeprägtem Fibrinogenmangel oder Dysfibrinogenämie.

Neugeborene haben physiologischerweise längere Thromboplastinzeiten (niedrigere Quickwerte) als Erwachsene.

Verkürzung der Thromboplastinzeit und damit Erhöhung des Quickwertes:

Bei traumatischer Blutentnahme, Zuständen mit erhöhter Gerinnungsaktivität, Therapie mit Novoseven.

# R

## RETIKULOZYTEN

**Anforderungskürzel:** 5-RETI

**Klinische Indikation:**

- Ermittlung der Knochenmarkaktivität bei nach Diagnose einer Anämie
- Differenzierung der Anämien in hypo- normo- und hyperregenerative Formen
- Therapiekontrolle bei Mangelanämien

**Präanalytik:**

- I. EDTA-Monovette direkt nach der Abnahme durch Schwenken gründlich mischen.  
Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik  
Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: EDTA-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** EDTA-Röhrchen

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 165 µl (Messvolumen)

Das Röhrchen sollte möglichst vollständig gefüllt sein

**Probenstabilität:** 1 Tag bei 20°C – 25°C

**Methode:** Durchflusszytometrie

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

**Referenzbereiche:**

Einheit: %

Alter ab	Einheit	Referenzbereiche				Referenzbereich
		(--)	(-)	(+)	(++)	
0 Tag(e)			2,1	4,8		2.1 - 4.8
4 Tag(e)			0,4	2,7		0.4 - 2.7
1 Monat(e)			0,9	3,8		0.9 - 3.8
6 Monat(e)			0,8	2,0		0.8 - 2
6 Jahr(e)			0,7	2,8		0.7 - 2.8
18 Jahr(e)			0,7	2,5		0.7 - 2.5

**Beurteilung:** Retikulozytose bei hämolytischen Anämien, Hypersplenismus, Behandlung einer Mangelanämie, Erythropoietin-Therapie, Retikulozytopenie bei aplastischer Anämie, hyporegenerativer Anämie.

#### Retikulozytenindex = RI

Der relative Anteil (%,%<sub>o</sub>) der Retikulozyten kann ansteigen, wenn die Retikulozyten tatsächlich ver- mehrt sind oder die Erythrozyten vermindert sind. Eine Korrektur kann über den Hämatokrit des Patienten unter Bezug auf einen normalen Hämatokrit von 0,45 [l/l] erfolgen. Eine solche Korrektur wird bei Anämien empfohlen:

$$RI = \frac{\text{Reti [\%]} \times \text{Hkt [l/l]} (\text{Patient})}{0,45 \text{ [l/l]} (\text{Standard-Hkt})}$$

## RHEUMAFAKTOR

**Anforderungskürzel:** 5-RF

### **Klinische Indikation:**

- Verdacht auf rheumatoide Arthritis (chronische Polyarthritits)
- V.a. gemischte Kryoglobulinämie (Typ II)
- unklare Arthritis, Vasculitis, Serositis

### **Präanalytik:**

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Lithium-Heparin-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum, Lithium-Heparin-Plasma

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 2,6µl+200µl

**Probenstabilität:** 1 Tag bei 20°C - 25°C, 8 Tage bei 2°C – 8°C

**Methode:** Immunturbidimetrie

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

**Referenzbereiche:** bis 14,0 IE/ml

Literatur: Herstellerangabe Beckman Coulter Mai 2020

**Beurteilung:** Bei Rheumafaktoren (RF) handelt es sich um Antikörper gegen antigene Determinanten im Fc-Teil des IgG. Meist sind dies Antikörper der Ig-Klasse M (IgM), gelegentlich auch IgG, IgA oder IgE. Die Rheumafaktorempfindlichkeit bei rheumatoider Arthritis reicht von 30% in Bevölkerungsstudien bis zu 70 – 80% in Krankenhausstudien. Höhere RF-Titer sind für die Diagnose von RA spezifischer und treten häufiger bei Patienten mit rapide fortschreitender Gelenkzerstörung sowie bei Patienten mit extraartikulären Erscheinungsformen wie etwa subkutanen Rheumaknoten auf. RF ist jedoch ein nicht spezifischer Test: der Rheumafaktor ist bei 1 – 5% der gesunden Bevölkerung in niedrigen Titern und bei 15 – 20% älterer Bevölkerungsgruppen mit anderen chronischen Erkrankungen positiv. Außerdem ist der Rheumafaktor in unterschiedlichen Ausprägungen bei Autoimmun-Rheumakrankheiten und nicht-rheumatischen Störungen wie SLE, Sjögren-Syndrom, subakuter bakterieller Endokarditis und anderen bakteriellen Infektionen, bei infektiöser Hepatitis, chronischen Lebererkrankungen, chronisch aktiven Pulmonalerkrankungen, Parasiteninfektionen und Vireninfektionen positiv. Die zusätzliche Bestimmung der CCP-Antikörper erhöht die Spezifität und Sensitivität.

## RÖTELN

**Anforderungskürzel:** 5-ROETELN-G (CLIA), 5-ROETE-IGG (ELISA)

### **Klinische Indikation:**

- Feststellung des Immunstatus bei fehlender Dokumentation von 2 durchgeführten Impfungen

### **Präanalytik:**

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Lithium-Heparin-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum, Lithium-Heparin-Plasma

### **Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):**

Röteln-Virus-IgG-AK: 20µl+200µl

**Probenstabilität:** 8 Stunden bei 15°C – 30°C, 2 Tage bei 2°C – 8°C (CLIA)

14 Tage bei 2° - 8°C (ELISA)

**Methode:** Chemilumineszenz-Immunoassay, ELISA

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag-Freitag / 1-7 Tage

### **Referenzbereiche:**

Keine Antikörper nachweisbar / keine Immunität:: < 10,0 IU/ml

Graubereich: ≥ 10,0 und < 15,0 IU/ml

Spez. Antikörper nachweisbar / Immunität: ≥15 IU/ml

**Beurteilung: IgG:** Der Nachweis von IgM-Antikörpern oder ein deutlicher Anstieg der IgG-Titer in zwei, im Abstand von mindestens zwei Wochen entnommenen, Proben oder eine IgG-Serokonversion sind Hinweise auf eine Röteln-Primärinfektion, auch wenn die typischen Symptome fehlen. Jedoch kommen gerade bei Schwangeren nicht selten unspezifisch reaktive IgM-Nachweise vor. In diesem Fall kann die zusätzliche Bestimmung der Avidität der IgG-Antikörper den Infektionszeitpunkt eingrenzen.

Die Effizienz einer Impfung kann über den Nachweis von IgG-Antikörpern gegen das Rötelnvirus bestimmt werden. Jedoch kann auch bei unter der Immunitätsgrenze liegenden Werten eine ausreichende Immunität angenommen werden, wenn 2 Rötelnimpfungen durchgeführt und dokumentiert wurden, da es sich um eine zellvermittelte Immunität handelt.

Der labordiagnostische Nachweis einer Röteln-Primärinfektion ist nach §7 IfSG vom Labor namentlich an das Gesundheitsamt zu melden.

## RÖTELN-ANTIKÖRPER INDEX

**Anforderungskürzel:** 5-ROET-AI (zusätzlich ist die Anforderung eines Reiber Schema erforderlich)

### Klinische Indikation:

- V.a. ZNS-Infektion
- V.a. chronisch endzündliche ZNS-Erkrankung (z.B. MS) im Rahmen einer MRZ-Reaktion

### Präanalytik:

- I. Entnahme: Serum und Liquor möglichst zeitgleich entnommen  
Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Liquor-Röhrchen
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum sowie Liquor cerebrospinalis

### Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):

Röteln IgG (Serum): 10µl+150µl

Röteln-AI (Liquor): 200µl+150µl

### Probenstabilität:

Serum: bei +2 °C bis +8 °C bis zu 14 Tage

Liquor: bei 2°C bis 8°C bis 6 Tage

**Methode:** ELISA

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag-Freitag / 1-7 Tage

### Referenzbereiche:

Röteln-AI:	<1.3	unauffällig
	1.3 - 1.5	grenzwertig
	>1.5	erhöht

### Beurteilung:

Ein AI von >1.5 spricht für eine intrathekale Synthese spezifischer Antikörper, beweist aber keine akute ZNS-Infektion, da eine intrathekale Synthese auch nach abgelaufener Infektion noch über Monate bis Jahre persistieren kann. Auch im Rahmen einer sog. MRZ-Reaktion bei chronisch entzündlichen ZNS-Erkrankungen (z.B. MS) kann eine intrathekale Synthese spez. Antikörper nachgewiesen werden.

## S

### SEXUALHORMONBINDENDES GLOBULIN

**Anforderungskürzel:** 5-SHBG

**Klinische Indikation:** SHBG ist ein Glykoprotein mit hoher Affinität zu Testosteron und 17 $\beta$ -Östradiol. SHBG im Plasma liefert Hormone zu den Zielgeweben. Die Bestimmung von SHBG ist bedeutsam zur Abklärung von Störungen des Stoffwechsels von Testosteron und 17 $\beta$ -Östradiol und ermöglicht die Unterscheidung von Patienten mit veränderter Hormonkonzentration von denjenigen mit normalen Werten.

**Präanalytik:**

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Lithium-Heparin-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum, Lithium-Heparin-Plasma

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 50 $\mu$ l+200 $\mu$ l

**Probenstabilität:** 8 Stunden bei 15°C – 30°C, 2 Tage bei 2°C – 8°C

**Methode:** Chemilumineszenz

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

**Referenzbereiche:**

nmol/l

Gruppe	Hinweis	Prio	Alter ab	Einheit	(-)	(-)	(+)	(++)	Referenzbereich
Männlich			20	Jahr(e)		13,3	89,5		13.3 - 89.5
Weiblich			20	Jahr(e)		18,2	135,5		18.2 - 135.5
postmenopausal			47	Jahr(e)		16,8	125,2		16.8 - 125.2

Literatur: Herstellerangabe Beckman Coulter

**Beurteilung:** Erhöhte SHBG-Spiegel treten bei Personen mit Androgenunempfindlichkeit, Schilddrüsenüberfunktion und Leberzirrhose auf sowie bei Patienten, die orale Kontrazeptiva oder Antiepileptika einnehmen.

**Verminderung der SHBG-Konzentration**

Obesitas, Glucokortikoid-Therapie, Wachstumshormon-Therapie, Androgenisierung (Frauen), polyzystisches Ovarialsyndrom, Cushing-Syndrom, Hypothyreose, Akromegalie, Hyperprolaktinämie bewirken eine verminderte Konzentration von SHBG

Eine Verminderung der Konzentration von SHBG ist zudem wahrscheinlich, wenn bei Frauen mit Symptomen einer Androgenisierung die aus mindestens zwei Blutproben gemessenen Werte von Testosteron nicht erhöht sind. In diesen Fällen kann der freie Testosteronindex (FTI) weitere Hinweise geben.

FTI freier Testosteronindex (%) = (Total-Testosteron/SHGB) x100

Die medianen Werte des FTI (%) betragen bei Männern um 45 und bei Frauen um 1,5.  
aus L. Thomas: Labor und Diagnose

# T

## T3, FREI

**Anforderungskürzel:** 5-T3F

**Klinische Indikation:** Verdacht auf Schilddrüsenfunktionsstörung; Beurteilung der Substitutionstherapie mit Schilddrüsenhormonen

**Präanalytik:**

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Lithium-Heparin-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum, Lithium-Heparin-Plasma

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 50µl+200µl

**Probenstabilität:** 8 Stunden bei 15°C - 30°C, 2 Tage bei 2°C – 8°C

**Methode:** Chemilumineszenz

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

**Referenzbereiche:**

Einheit: ng/ml

Regel				Referenzbereiche				Referenzbereich
Gruppe	Hinweis	Prio	Alter ab Einheit	(--)	(-)	(+)	(++)	
Allgemein			0 Tag(e)	0,0	2,5	6,4	10,0	2.5 - 6.4
Allgemein			4 Tag(e)	0,0	2,2	5,4	10,0	2.2 - 5.4
Allgemein			1 Monat(e)	0,0	2,2	5,0	10,0	2.2 - 5
Allgemein			1 Jahr(e)	0,0	2,0	4,8	10,0	2 - 4.8
Allgemein			11 Jahr(e)	0,0	2,0	4,2	10,0	2 - 4.2
Allgemein			18 Jahr(e)	0,0	2,5	3,9	10,0	2.5 - 3.9

Literatur: Herstellerangabe Beckman Coulter Oktoberr 2019 (Erwachsene)

**Beurteilung:**

Erhöht: manifeste Hyperthyreose, isolierte T3-Hyperthyreose, Schilddrüsenhormonresistenz  
 Erniedrigt: manifeste Hypothyreose, Langzeittherapie mit Thyreostatika, Glukokortikoiden, Propanolol, Amidaron, chronisch schwerkranke Patienten (low-T3-T4-Syndrom), Anorexie

## T4, FREI

**Anforderungskürzel:** 5-T4F

**Klinische Indikation:** Verdacht auf Schilddrüsenfunktionsstörung, Beurteilung der Substitutionstherapie mit Schilddrüsenhormonen

**Präanalytik:**

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Lithium-Heparin-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum, Lithium-Heparin-Plasma

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 50µl+200µl

**Probenstabilität:** 8 Stunden bei 15°C - 30°C, 2 Tage bei 2°C – 8°C

**Methode:** Chemilumineszenz

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

**Referenzbereiche:**

Einheit: ng/dl

Alter ab	Einheit	Referenzbereiche				Referenzbereich
		(--)	(-)	(+)	(++)	
0 Tag(e)		0,30	0,85	1,73	4,00	0.85 - 1.73
1 Monat(e)		0,30	0,70	1,25	4,00	0.70 - 1.25
3 Jahr(e)		0,30	0,74	1,13	4,00	0.74 - 1.13
11 Jahr(e)		0,30	0,67	1,10	4,00	0.67 - 1.10
18 Jahr(e)		0,30	0,61	1,12	4,00	0.61 - 1.12

Literatur: Herstellerangabe Beckman Coulter November 2019 (Erwachsene)

**Beurteilung:**

**Erhöht:** manifeste Hyperthyreose, Hyperthyreosis factitia, Schilddrüsenhormonresistenz heparinisierte Patienten aufgrund der Verdrängung von Thyroxin aus der Proteinbindung.  
**Erniedrigt:** manifeste Hypothyreose, Therapie mit Thyreostatika, extremer Jodmangel, chronisch schwerkranke Patienten (low-T3-T4-Syndrom), Anorexie

## THROMBOZYTENFUNKTIONSTEST

### Anforderungskürzel: 5-TAGG

**Klinische Indikation:** Angeborene oder erworbene Thrombozytopathien, Überprüfung der Wirksamkeit von Thrombozytenfunktionshemmern (ASS, Clopidogrel)

### Präanalytik:

- I. Entnahme: Es werden **4 korrekt gefüllte Citrat-Monovetten** benötigt. Gerinnungsröhrchen müssen immer bis zur Markierung gefüllt werden. Sofort nach der Abnahme muss eine gute und schonende Durchmischung von Blut und Antikoagulans erfolgen. Schaum-/Blasenbildung sollte dabei unbedingt vermieden werden, weil es in den Schaumblasen zur Hämolyse durch hohe Oberflächenspannung kommen kann. Folgende Medikamente nach Möglichkeit vorher absetzen, sofern nicht dringend medizinisch indiziert:
  - NSAR: mind. 3 Tage (unterschiedliche HWZ beachten)
  - ASS: mind. 10 Tage
  - P2Y12-Hemmer (Clopidogrel etc.): mind. 7 Tage
  - GP IIb/IIIa-Inhibitoren: mind. 3 Tage
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Citrat-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten: Bei Thrombozytenzahlen < 40.000 und > 600.000 ist eine Bestimmung nicht möglich

**Probenmaterial:** Citrat-Plasma

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 1150µl+200µl  
(4 x 225µl und 1 x 250µl)

**Probenstabilität:** 1-2 Stunden bei Raumtemperatur

**Methode:** Aggregometrie

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag, nach telefonischer Vereinbarung

### Referenzbereiche:

TAGGAdenosin-Diphosphat:	70 - 80 %Aggr.
TAGGARachidonsäure:	70 - 90 %Aggr.
TAGGCollagen:	70 - 90 %Aggr.
TAGGEpinephrin:	70 - 90 %Aggr.
TAGGRistocetin:	70 - 90 %Aggr.
TAGGThrombozyten:	130 - 450 10.e3/µl ♂
	150 - 350 10.e3/µl ♀

**Beurteilung:** Goldstandard der Thrombozytenfunktionsdiagnostik ist die induzierte Messung der Thrombozytenaggregation im plättchenreichen Plasma nach Born.

Messprinzip ist die photometrische Erfassung der Lichttransmissionsänderung nach Zugabe eines Thrombozyteninduktors, wie ADP, Arachidonsäure oder Epinephrin zu einer Patientenprobe bei 37 °C.

Nach Induktion der Plättchenaggregation wird die Änderung der Lichttransmission aufgezeichnet. Die Induktoren wirken auf bestimmte thrombozytäre Rezeptoren oder Signaltransduktionswege: Nach Verletzung eines Gefäßes wird Kollagen der subendothelialen Matrix freigelegt. Dort lagern sich Thrombozyten an, die mit weiteren Thrombozyten aggregieren.

ADP (Bestandteil der Speichergranula) bewirkt eine Anregung der Plättchenaktivierung Arachidonsäure wird durch die Cyclooxygenase der Plättchen in Thromboxan A2 umgewandelt. Thromboxan A2 ist ein sehr wirksamer Aktivator der Plättchenaggregation. Die Cyclooxygenase der Thrombozyten wird durch Aspirin gehemmt. Epinephrin wird von der Gefäßwand oder den Thrombozyten und anderen Blutzellen freigesetzt und stimuliert die Plättchenaggregation direkt.

Mögliche Konstellationen und deren Bedeutung:

	Kollagen	ADP (10µM)	Epinephrin (10 µM)	Arachidonsäure)
<b>Thrombasthenie Glanzmann-Naegeli</b>	nicht auslösbar	nicht auslösbar	nicht auslösbar	nicht auslösbar
<b>Bernard-Soulier-Syndrom</b>	normal	normal	normal	normal
<b>v. Willebrand-Syndrom Typ</b>	normal	normal	normal	normal
<b>Storage Pool Syndrom</b>	pathologisch/ normal	pathologisch/ normal	pathologisch/ normal	pathologisch/ normal
<b>ASS-Therapie</b>	verringert			5-15%
<b>Clopidogrel/Prasugrel-Therapie</b>		15-40%		normal

Medikamenten-induzierte Thrombozytenfunktionsstörung:

NSAR/ASS-Effekt: Arachidonsäure- und Epinephrin+/-Kollagen-Aggregation vermindert  
ADP-Rezeptor-Antagonisten: Clopidogrel®/Ticlopedin®-Effekt: ADP-Aggregation vermindert  
GP-IIb/IIIa-Antagonisten (Abciximab): Kollagen- und Epinephrin-Aggregation vermindert

Blutungsrisiko ggf. erhöht, wenn jeweils oder kombiniert ADP <40%, Collagen <50%, Arachidonsäure <15%, Epinephrin < 40%

## THROMBINZEIT

**Anforderungskürzel:** 5-TZ

**Klinische Indikation:**

**Präanalytik:**

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Lithium-Heparin-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum, Lithium-Heparin-Plasma

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 50µl+200µl

**Probenstabilität:** 8 Stunden bei 15°C - 30°C, 2 Tage bei 2°C – 8°C

**Methode:** Chemilumineszenz

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

**Referenzbereiche:** 10,3 -16-6

Einheit: Sekunden

Literatur:

**Beurteilung:**

## TESTOSTERON

### Anforderungskürzel: 5-TESTO

#### Klinische Indikation:

Mann: Abklärung von Hypogonadismus, Kryptorchismus, erektiler Dysfunktion, Hodentumoren; Therapiemonitoring bei antihormoneller Therapie des Prostatakarzinoms.  
Frauen: Abklärung von Hyperandrogenämie (Akne, Alopezie, Hirsutismus), Adrenogenitales Syndrom, polycystische Ovarien, Nebennierentumor, Nebennierenhyperplasie, Ovarialinsuffizienz, Ovarialtumoren

#### Präanalytik:

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Lithium-Heparin-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum, Lithium-Heparin-Plasma

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 20µl+200µl

**Probenstabilität:** 8 Stunden bei 15°C - 30°C, 2 Tage bei 2°C – 8°C

**Methode:** Chemilumineszenz

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

#### Referenzbereiche:

Männlich:	1,75 – 7,81 ng/ml
Weiblich:	< 0,1 – 0,75 ng/ml
Kinder < 1 Jahr:	0.12 - 0.21 ng/ml
1 - 6 Jahre:	0.03 - 0.32 ng/ml
7 - 12 Jahre:	0.03 - 0.68 ng/ml

Literatur: Herstellerangabe Beckman Coulter November 2019 (Erwachsene)

**Beurteilung:** Testosteron wird beim Mann zu circa 95% in den testikulären Leydig-Zellen synthetisiert. Das restliche Testosteron wird in der Nebennierenrinde gebildet. Die Sekretion von Testosteron wird durch luteinisierendes Hormon (LH) reguliert und unterliegt einer negativen hypothalamischhypophysären feed-back Regulation. Testosteron spielt eine wesentliche Rolle bei der Entwicklung des männlichen Genitalsystems und der sekundären Geschlechtsmerkmale. Testosteron ist im Blut zum überwiegenden Teil an Transportproteine gebunden, davon circa 60% an Sexualhormonbindendes Globulin und circa 38% an Albumin. Bei der Frau wird Testosteron sowohl in der Nebennierenrinde als auch im Ovar synthetisiert, wobei circa 50% des im Blut zirkulierenden Testosterons aus der peripheren Konversion aus Androstendion und DHEA stammen. Eine vermehrte Testosteronsekretion bei Frauen kann zu Virilisierungserscheinungen führen. Normalerweise weisen Gesamt-Testosteron und das biologisch aktive, freie Testosteron (ca. 2%) eine gute Korrelation auf, so dass in der Regel auf die Ermittlung von freiem Testosteron verzichtet werden kann. Bei Veränderungen der Konzentration von Sexualhormonbindendem Globulin (SHBG) kann die zusätzliche Bestimmung von SHBG sowie die Berechnung des freien Testosterons eine differenziertere Beurteilung ermöglichen.

## THEOPHYLLIN

**Anforderungskürzel:** 5-THEOPH

**Klinische Indikation:** Monitoring einer Theopyllin-Therapie

**Präanalytik:**

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Lithium-Heparin-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum, Lithium-Heparin-Plasma

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 1,6 µl+200µl

**Probenstabilität:** 7 Tage bei 2°C – 8°C

**Methode:** Homogener Immunoassay

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

**Referenzbereiche:** 8,0 - 20,0 mg/l

Literatur: L.Thomas, Labor und Diagnose, 2020

**Beurteilung:** Die Werte sollen nur als Anhaltspunkt für die Dosierung dienen. Die Leberfunktion und die Einnahme weiterer Medikamente und sonstiger Substanzen beeinflusst die Pharmakokinetik des Theophyllins.

Über 20 mg/l muss mit toxischen Wirkungen gerechnet werden, doch die Grenzkonzentration kann sehr stark variieren.

Vor Anpassung der Dosis sollten die Ergebnisse immer zusammen mit anderen verfügbaren Informationen, wie der Vorgeschichte des Patienten, der Art der Verabreichung des Medikaments, dem Zeitpunkt der Probenentnahme, einer sonstigen medikamentösen Behandlung und klinischen Symptomen, beurteilt werden.

## TOBRAMYCIN

**Anforderungskürzel:** 5-TOBRA

**Klinische Indikation:** Therapeutisches Drug Monitoring

**Präanalytik:**

- I. Entnahme: Bestimmung des Talspiegels: Entnahme direkt vor nächster Gabe  
Bestimmung des Spitzenspiegels: ca. 60 Minuten nach i.v.-Gabe  
Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik  
Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Lithium-Heparin-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum, Lithium-Heparin-Plasma

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 6,5µl+200µl

**Probenstabilität:** 1 Woche bei 2°C – 8°C

**Methode:** Homogener Immunoassay (EMIT)

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

**Referenzbereiche:** Bei einer Tagesdosis von 3 - 4 mg/kg Körpergewicht:

Talspiegel: < 2 mg/l

Bergspiegel: 4 - 10 mg/l

**Beurteilung:**

Die Halbwertszeit beträgt für

Neugeborene: 2,0-9,0 Stunden

< 30 Jahre: 0,5-3,0 Stunden

> 30 Jahre: 1,5-15,0 Stunden

Bei Nierenschäden kann es zu toxischen Konzentrationen kommen

## TOXOPLASMOSE

**Anforderungskürzel:** 5-TOXO-IGG; 5-TOXO-IGM (CLIA), 5-TOXOPL-IgM (ELISA)

**Klinische Indikation:**

- V. a. akute Infektion mit *Toxoplasma gondii* (z.B. bei Lymphadenitis)
- Feststellung des Serostatus vor einer Schwangerschaft (bei Seronegativität auch im Verlauf)
- V.a. konnatale Toxoplasmose (Serum von Mutter und Kind erforderlich)

**Präanalytik:**

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 10µl+200µl

**Probenstabilität:** 8 Stunden bei 15°C - 30°C, 4 Tage bei 2°C – 8°C (CLIA)

Toxo-IgM: 14 Tage bei 2° - 8°C (ELISA)

**Methode:** Chemilumineszenz, ELISA (Toxo-IgM)

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag (Toxo-IgG)

Toxo-IgM: Montag-Freitag / 1-7 Tage

**Referenzbereiche:**

Toxoplasmose-IgG-AK: < 7,5 IU/ml (grenzwertig 7,5 – 10,5)

Toxoplasmose-IgM-AK: negativ

**Beurteilung:** Sind beide Tests negativ, dann besteht weder eine Infektion noch eine Immunität. Bei positivem IgG-Befund und negativen IgM-Antikörpern kann von einer inaktiven (latenten), insbesondere für eine bestehende Schwangerschaft nicht relevanten, *Toxoplasma*-Infektion ausgegangen werden. Weitere Untersuchungen sind nicht erforderlich. Bei positiven IgM-Antikörpern, muss, insbesondere bei Schwangerschaft oder klinischer Symptomatik, durch weitere Abklärungsverfahren eine aktive von einer inaktiven oder abklingenden Infektion mit persistierenden IgM-Antikörpern differenziert werden, da IgM-Antikörper nach einer akuten Infektion in der Regel mindestens für ein Jahr persistieren. Verfügbare Toxoplasmose-Abklärungsverfahren sind die Bestimmung der Avidität von IgG-Antikörpern, die IgA-Antikörperbestimmung, der Immunoblot, quantitative Untersuchungsverfahren sowie der direkte Erregernachweis mittels PCR (Fremdversand).

IgG	IgM	IgG-Avidität	wahrscheinliches Ergebnis
positiv	negativ	–	inaktive, latente Infektion
positiv	positiv	hoch	abklingende oder latente (inaktive) Infektion
positiv	positiv	gering	akute Infektion möglich weitere Abklärungsverfahren (s.o.) bzw. Verlaufskontrollen sind erforderlich.

## TPPA

**Anforderungskürzel:**5-TPPA (Serum) und 5-TPPA\_L (Liquor)

**Klinische Indikation:** V. a. Treponema-pallidum-Infektion (Lues, Syphilis), insbesondere bei unklarem Exanthem, Schwangerschaftsvorsorge

### Präanalytik:

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Punktat-Röhrchen
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum, Liquor

### Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):

TPPA (Serum/Liquor): 10µl+100µl

Treponema pallidum-Blot IgG/IgM (Serum): jeweils 20µl

**Probenstabilität:** 14 Tage bei 2°C – 8°C

### Methode:

TPPA: Agglutinationstest

TPPA-Blot: Immunoblot

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag-Freitag / 1-7 Tage

**Referenzbereiche:** negativ

**Beurteilung:** Ein positiver TPPA-Test, der durch einen spezifischen Immunoblot bestätigt wurde, gilt als Hinweis auf eine Infektion (abgelaufen oder floride) mit Treponema pallidum. Zur Klärung, ob es sich um eine floride oder abgelaufene Infektion handelt, sind weitere Untersuchungen erforderlich (TPPA-Titer, IgM-Nachweis, VDRL-Test)

## TRANSFERRIN

### Anforderungskürzel: 5-TRANSF

**Klinische Indikation:** Diagnostik und Therapiekontrolle von Eisenmangel und Eisenüberladung sowie von Eisenverteilungsstörungen.  
Zusammen mit Eisen zur Bestimmung der Transferrinsättigung.  
Die alleinige Bestimmung der Eisenkonzentration zur Abklärung einer hypochromen Anämie bzw. eines Eisenmangels ist obsolet.  
Hierfür werden die Bestimmungen des Ferritinindex und des Retikulozyten-Hb empfohlen.  
Eine zusätzliche Bestimmung von CRP ist zur Beurteilung hilfreich.

### Präanalytik:

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Lithium-Heparin-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum, Lithium-Heparin-Plasma

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 1,2µl+200µl

### Probenstabilität:

Serum: 4 Monate bei 20°C – 25°C, 8 Monate bei 2°C – 8°C

**Methode:** Immunturbidimetrie

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

**Referenzbereiche:** 200 - 360 mg/dl

Literatur: Herstellerangabe Beckman Coulter April 2020

### Beurteilung:

#### erhöhte Werte:

**Serum:** Eisenmangel, Schwangerschaft, Behandlung mit Östrogenen.

**Urin:** Diabetes mellitus, Glomeruläre Proteinurie, wie z. B. bei Glomerulonephritiden, konnatale und familiäre Nephrose, Lupus erythematodes, nephrotisches Syndrom, Nierenamyloidose, Nierenvenenthrombose, Pupura Schoenlein-Henoch, Schwangerschaftsnephropathie, Wegener'sche Granulomatose.

**erniedrigte Werte Serum:** chronische Infekte, Entzündungen, Hämochromatose, Neoplasien, Proteinverlust.

Bei angeborener Atransferrinämie gehen extrem niedrige Transferrinwerte mit Eisenüberladung und schwerer hypochromer, gegen Eisenbehandlung resistenter Anämie einher.

## TRANSGLUTAMINASE

**Anforderungskürzel:** 5-TRANSG-IGA

**5-ZOELIAKIE(Profil)** Zur Diagnostik werden Gliadin(GAF-3X)-IgG Antikörper, Transglutaminase IgA Antikörper und Endomysium IgA Antikörper parallel bestimmt.

**Klinische Indikation:** Zöliakie (Sprue, glutensensitive Enteropathie)

### Präanalytik:

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 5µl+150µl

**Probenstabilität:** 14 Tage bei 2°C – 8°C

**Methode:** ELISA

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag-Freitag / 1-7 Tage

**Referenzbereiche:** bis 20 U/ml

**Beurteilung:** IgA Antikörper gegen Gewebstransglutaminase (tTG)/ Endomysium sind hochspezifisch für Zöliakie (Gluten-sensitiv Enteropathie, einheimische Sprue.) Bei IgA-Mangel können IgG-Antikörper gegen deamidiertes Gliadin (GAF-3X) der einzige serologische Hinweis auf eine Zöliakie sein. Die Untersuchung auf Antikörper gegen Gewebstransglutaminase und deamidiertes Gliadin sollte zur Diagnostik unter glutenhaltiger Ernährung erfolgen. Bei gesicherter Diagnose ist die Bestimmung der Antikörper auch zur Therapiekontrolle geeignet, da die Antikörper unter glutenfreier Kost deutlich rückläufig bzw. nach entsprechender Therapiedauer nicht mehr nachweisbar sind.

## TRIGLYCERIDE

**Anforderungskürzel:** 5-TRIG

**Klinische Indikation:** Triglyceridmessungen werden zur Diagnose und Behandlung von Patienten mit akuter oder chronischer Pankreatitis, Diabetes mellitus, Nephrose, extrahepatischer Gallenobstruktion bzw. anderen Erkrankungen des Lipidstoffwechsels oder Störungen des endokrinen Systems verwendet. In der klinischen Medizin werden Triglyceridtests zur Klassifizierung verschiedener genetischer und metabolischer Lipoproteinstörungen verwendet sowie zur Risikoanalyse im Hinblick auf Atherosklerose und koronare Arterienerkrankung.

### Präanalytik:

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Lithium-Heparin-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum, Lithium-Heparin-Plasma

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 1,6µl+200µl

**Probenstabilität:** bei 15 und 25°C 1 Tag, bei 2°C – 8°C 7 Tage

**Methode:** Photometrie

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

**Referenzbereiche:** < 150 mg/dl

Literatur: L.Thomas, Labor und Diagnose, 2020

**Beurteilung:** Risikofaktoren für eine koronare Herzkrankheit sind hohe Gesamtcholesterin- und LDL-Konzentrationen und niedrige HDL-Cholesterin-Konzentrationen. Wenn zusätzlich eine hohe Triglyzerid-Konzentration vorliegt, führt dies zu einer Erhöhung des Risikos.

## TROPONIN I (HIGH SENSITIVE)

**Anforderungskürzel:** 5-TROPI 5hs

### Klinische Indikation:

- Diagnose und Verlauf des akuten Myokardinfarkts
- Nachweis fokaler Nekrosen nach invasiv-interventionellen kardiologischen Eingriffen
- Nachweis einer subklinischen Myokardschädigung
- Detektion der Stress-induzierten myokardialen Ischämie
- Nachweis einer toxischen Myokardschädigung
- V.a. Myokarditis
- Erfolgsbeurteilung einer Thrombolysetherapie
- Primär- und Sekundärprävention der KHK

### Präanalytik:

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 55µl+200µl

**Probenstabilität:** 2 Stunden bei 15°C – 30°C, 2 Tage bei 2°C – 8°C

**Methode:** Chemilumineszenz

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

### Referenzbereiche:

Männlich: 19,8\* pg/ml

Weiblich: 11,6\* pg/ml

Allgemein: 17,5\* pg/ml

99. Perzentile des URL (Upper Reference Level)-Cutoff

Literatur: Herstellerangabe Beckman Coulter April 2020

**Beurteilung:** Troponin I ist im Gegensatz zu dem klassischen Enzymparametern CK bzw. CKMB und auch Myoglobin herzmuskelspezifisch, so daß auch bei Myopathien, Skelettmuskeltraumen (z. B. perioperativ bzw. Z.n. Reanimation), deutlicher Muskelbeanspruchung und Niereninsuffizienzen eine aussagekräftige Beurteilung möglich ist. Beim akuten Myokardinfarkt (ohne Thrombolysen) läßt sich ca. 3 - 6 Std. nach Schmerzbeginn eine erhöhte Troponin-I-Konzentration nachweisen. Die diagnostische Sensitivität von 98 - 100 % wird erst im weiteren Verlauf erreicht. Nach ca. 12 - 18 Std. weist die Troponin-I-Konzentration ein Maximum auf bei einer Normalisierung nach ca. 5 - 9 Tagen. Aufgrund dieser Kinetik ist auch die Detektion von subakuten Myokardinfarkten möglich.

## TSH

**Anforderungskürzel:** 5-TSH

### Klinische Indikation:

- Bestandteil jeder Schilddrüsenfunktionsdiagnostik
- TSH-Screening bei Neugeborenen

### Präanalytik:

- Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Lithium-Heparin-Monovette
- Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum, Lithium-Heparin-Plasma

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 100µl+200µl

**Probenstabilität:** 8 Stunden bei 15°C - 30°C, 2 Tage bei 2°C – 8°C

**Methode:** Chemilumineszenz

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

### Referenzbereiche:

**Erwachsene (ab 18 Jahre):** 0,38 – 5,33 mIU/l

<b>Kinder</b>	<b>0 Tage:</b>	< 13,3 mIU/l
	<b>4 Tage:</b>	0,6 – 10,0 mIU/l
	<b>1 Monat:</b>	0,6 – 6,0 mIU/l
	<b>1 Jahr:</b>	0,35 – 5,5 mIU/l
	<b>2 Jahre:</b>	0,64 – 6,27 mIU/l
	<b>12 Jahre:</b>	0,51 – 4,94 mIU/l

Literatur:

Herstellerangabe Beckman Coulter April 2020 (Erwachsene)

**Beurteilung:** Bei im Referenzbereich liegender TSH-Konzentration kann auf eine weitere Untersuchung verzichtet werden, wenn keine Zeichen einer Hypo- oder Hyperthyreose vorliegen. Ansonsten gilt:

- erniedrigtes (< 0,4 mU/l) oder supprimiertes (<0,1 mU/l) basales TSH:  
Bestimmung von fT4 und fT3 zum Ausschluss oder Nachweis einer manifesten Hyperthyreose.
- erhöhtes (>4,0 mU/l) basales TSH: alleinige Bestimmung von fT4 ausreichend.

## U

### URINSEDIMENT

**Anforderungskürzel:** 5-USED

**Klinische Indikation:** Verdacht auf Nierenerkrankung bzw. Erkrankung der ableitenden Harnwege.

**Eine mikroskopische Analytik des Urinsediments wird nur bei folgenden positiven Urinteststreifen-Befunden durchgeführt: Erythrozyten, Leukozyten, Nitrit oder Protein.**

**Präanalytik:**

- I. Entnahme: Alkalischer und hypotoner Urin begünstigen eine rasche Auflösung von Zylindern und Zellen; dies lässt sich vermeiden durch Nahrungs- und Flüssigkeitskarenz 8 - 10 Stunden vor Gewinnung des ersten morgendlichen Mittelstrahlurins. Erythrozyten falsch negativ ab 1g Montag - Sonntag / 1Tager Einnahme von Ascorbinsäure.  
Urin zur mikroskopischen Untersuchung muss immer frisch gewonnen werden. Er darf weder lange gelagert noch konserviert werden, da sich sonst die organischen und anorganischen Bestandteile auflösen und die Bakterienzahl steigt.
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Urin-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten: siehe Punkt „Entnahme“

**Probenmaterial:** Urin

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 2ml + 2ml

**Probenstabilität:** 2 Stunden

**Methode:** Mikroskopie

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

**Referenzbereiche:**

Leukozyten: < 10/µl  
Erythrozyten: < 5/µl  
Bei allen anderen Bestandteile: nicht nachweisbar

**Beurteilung:** Die Nachweise von Erythrozyten, Leukozyten und Zylindern im Urin sind direkte und frühe Indikatoren von Erkrankungen der Nieren und ableitenden Harnwege. Klinisch wichtige Partikel im Urin sind:

**Erythrozyten** (Nachweis einer Hämaturie). Die Hämaturie kann Folge einer generellen Blutungstendenz, einer Nierenerkrankungen, Erkrankungen der ableitenden Harnwege oder einer Kontamination sein. Bei isolierter Hämaturie sind dysmorphe Erythrozyten Hinweis auf eine glomeruläre Nephropathie.

**Leukozyten:** Diese weisen auf eine Harnwegsinfektion, eine glomeruläre Nephritis oder interstitielle Nephritis hin. Der Nachweis von (Leukozyten-)Zylindern gibt den zusätzlichen Hinweis auf ein pathologisches Geschehen in der Niere.

**Zylinder:** Diese weisen auf eine renale Erkrankung hin, wobei die diagnostische Sensivität gering ist. Die Zylinder können eingeteilt werden in zellfreie Zylinder, hyaline Zylinder, granulierten Zylinder, Wachszylinder, Fettzylinder oder Zellzylinder mit epithelialen, erythrozytären, leukozytären oder bakteriellen Einschlüssen.

**Epitheliale Zellen:** Sie weisen primär auf eine unzureichende Urinsammeltechnik hin.

**Zellen des Urothels** (Nierenbecken, ableitende Harnwege): Sie sind ein Hinweis auf einen Harnwegsinfekt, können auch bei sonstigen urologischen Erkrankungen gefunden werden.

**Renal tubuläre Epithelien:** Sie können bei akuter Tubulusnekrose, akuter interstitieller Nephritis oder einer Nierentransplantatabstoßung gefunden werden.

**Bakterien:** Die Zählung sollte innerhalb einer Stunde nach Probengewinnung erfolgen. Ist das nicht möglich, kann die Probe für 2 – 4 Stunden gekühlt gelagert werden.

## URINSTATUS

**Anforderungskürzel:** 5-UST

**Klinische Indikation:** Das Screening mit Urin-Teststreifen erfolgt bei Erstuntersuchung eines Patienten zum groborientierenden Ausschluss einer Erkrankung der Nieren und ableitenden Harnwege. Ferner können über die Teststreifenanalytik Hinweise auf globale Stoffwechselerkrankungen wie Diabetes mellitus und auf Hepathopathien erhalten werden.

### Präanalytik:

- I. Entnahme: Sofortiger Transport ins Labor; keine Probenlagerung vor der Analyse  
Der Urin sollte generell nicht später als 4h nach Gewinnung analysiert werden.  
Weitere Hinweise siehe Präanalytik unter mitgeltenden Unterlagen
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Urin-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten: Störungen durch Ascorbinsäure, Lebensmittelfarbstoffe (z.B. Rote Beete), längere Lagerung, Sonnenlicht u.v.m.

**Probenmaterial:** spontaner Mittelstrahlurin

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 2ml + 2ml

**Probenstabilität:** bei 20-25°C 2 Stunden, bei 4°C 24 Stunden

**Methode:** Reflektometrie/Trägergebundenes Untersuchungsverfahren

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

### Referenzbereiche:

pH-Wert: 4,8 – 7,5

Nitrit: negativ

Leukozyten: 0 – 10 / $\mu$ l

Keton: nicht nachweisbar

Glucose: < 15 mg/dl

Erythrozyten: 0 – 5 / $\mu$ l

Eiweiß: 0 – 10 mg/dl

Bilirubin: 0,0 – 0,2 mg/dl

Urobilinogen: 0 – 1 mg/dl

Spez. Gewicht: 1.014 - 1.040

Da es sich bei der Bestimmung des Urinstatus um eine semiquantitative Teststreifenmethode handelt, sind die numerischen Ergebnisse mit einer "~" gekennzeichnet.

### Beurteilung:

- Über das Proteinfeld wird primär Albumin nachgewiesen. Diese Detektion ist daher nur zum Screening glomerulärer Proteinurien geeignet und ist bei tubulären Proteinurien und **Bence-Jones Proteinurie wenig sensitiv.**
- Das Testfeld Erythrozyten stellt einen Hämoglobinnachweis dar und ist ein empfindlicher Suchtest auf Hämaturie Myoglobin- und Hämoglobinurie.
- Das Feld Leukozyten detektiert die intakten und lysierten Zellen über ihre Granulozyten-esterase und ist ein Suchtest auf Entzündungen im Bereich der Niere und ableitenden Harnwege.
- Der Nachweis von Ketonkörpern detektiert primär Acetacetat. Der Nachweis der Ketonkörper ist u.a. hilfreich bei der Erkennung einer Ketoazidose bei Diabetes mellitus.
- Das Messfeld Bilirubin detektiert konjugiertes Bilirubin und dient zusammen mit dem Messfeld Urobilinogen zur Differentialdiagnose eines Ikterus sowie als Suchtest für Störungen im Bilirubinabbau.
- Das Messfeld Nitrit dient als Suchtest für Harnwegsinfekte und kann eine artefizielle Bakterienkontamination des Urins anzeigen. Etwa 80% aller Keime, die Harnwegsinfekte verursachen, sind Nitritbildner, die restlichen (z.B. Enterokokken, Pseudomonas) bilden kein oder nur teilweise Nitrit. **Ein negatives Ergebnis schließt daher einen Harnwegsinfekt nicht aus.** Ein positives Ergebnis kann auch bei Lagerung eines kontaminierten Urins entstehen.
- Das Messfeld Spezifisches Gewicht dient zur Beurteilung der Konzentrierleistung der Niere.
- Der pH-Wert dient als unspezifischer Suchtest auf Harnwegsinfektionen, Acidosen und Alkalosen, eine starke Urinalkalose zusammen mit positivem Nitrit-Nachweis kann eine zu lange Urinlagerung vor der Analytik (Keimwachstum) anzeigen.
- Die Glucosedetektion fungiert als Suchtest auf Diabetes mellitus bzw. renale Glucosurie, wobei eine Interferenz durch oxidierende oder reduzierende Agentien (z.B. Ascorbinsäure) bei der Interpretation zu beachten ist.



## VALPROINSÄURE

**Anforderungskürzel:** 5-VAL

### **Klinische Indikation:**

- Therapiekontrolle, v.a. bei einer Kombinations-Therapie und Auftreten von Nebenwirkungen
- Kontrolle, ob der Patient das Medikament regelmäßig einnimmt (Compliance)
- Diagnose einer Überdosierung / Intoxikation

### **Präanalytik:**

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Lithium-Heparin-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten: Hypoalbuminämie erhöht die Plasmafraktion der freien Valproinsäure

**Probenmaterial:** Serum, Lithium-Heparin-Monovette

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 1,8 µl+200µl

**Probenstabilität:** 7 Tage bei 2°C – 8°C

**Methode:** Homogener Immunoassay (EMIT)

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

**Referenzbereiche:** 50,0-100,0 mg/l

Literatur:

L.Thomas, Labor und Diagnose, 2020

### **Beurteilung:**

Valproinsäure (VPA) wird zur Behandlung von Anfallsleiden entweder alleine oder zusammen mit anderen Antikonvulsiva eingesetzt, ferner auch zur Behandlung manisch-depressiver Psychosen. Dabei ist zu beachten, dass Valproinsäure die Phenobarbital-Ausscheidung hemmt, so dass die Phenobarbital-Konzentration bei einer Kombinations-Therapie erheblich ansteigen kann. Andererseits beschleunigen Carbamazepin, Phenytoin und Phenobarbital den Abbau der Valproinsäure durch Induktion der dafür verantwortlichen Leberenzyme.

Valproinsäure ist zu über 90% an Plasmaproteine gebunden, weshalb sie andere Medikamente aus ihrer Albuminbindung verdrängt. Die VPA-Konzentration im Liquor ist sowohl mit der freien als auch der Gesamtkonzentration des Medikaments im Plasma korreliert. Für die Valproinsäure ist keine eindeutige Dosis-Wirkungs-Beziehung bekannt, die Dosierung orientiert sich primär am klinischen Bild, also der Effizienz der Anfalls-unterdrückung. Unter den gebräuchlichen Antiepileptika hat VA die geringsten Nebenwirkungen, wobei hier am häufigsten gastrointestinale Störungen wie Übelkeit und Erbrechen auftreten.

## VANCOMYCIN

**Anforderungskürzel:** 5-VANCO

**Klinische Indikation:** Die Überwachung der Minimalplasmakonzentration ist erforderlich, um die potentiellen schweren Nebenwirkungen wie Ototoxizität, Nephrotoxizität, Phlebitis und reversible Neutropenie zu verhindern und andererseits sicherzugehen, dass ausreichende Spiegel erreicht werden.

### Präanalytik:

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Lithium-Heparin-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum, Lithium-Heparin-Plasma

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 1,6µl+200µl

**Probenstabilität:** 8 Stunden bei 20°C – 25°C, 2 Tage bei 2°C – 8°C

**Methode:** Homogener Immunoassay (EMIT)

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

### Referenzbereiche:

Talspiegel: 10-15 µg/ml  
Bei Intensivpatienten oder Endokarditis: 15-20 µg/ml  
Toxisch ab: 40 µg/ml

**Beurteilung:** Vancomycin ist ein komplexes Glycopeptidantibiotikum. das zur Behandlung von Penicillinase-produzierenden Staphylokokken eingesetzt wird. Es ist das Mittel der Wahl zur Behandlung von Infektionen mit Staphylococcus aureus, das bereits gegen Methicillin und ähnliche Beta-Lactam-Antibiotika resistent ist sowie zur Behandlung von schweren grampositiven Infektionen, in denen Penicillin- oder Cephalosporinallergien eine Rolle spielen. Vancomycin wird auch zur Behandlung einer Antibiotika-induzierten Enterokolitis eingesetzt, die mit Clostridium difficile assoziiert ist. Parenteral verabreicht beträgt die Halbwertszeit bei nierengesunden im Mittel 6 Stunden (4-11 Std.), bei dialysierten Patienten bis zu ca. 7 Tage.

Laut Rybak et al gelten folgende Empfehlungen:

Talkonzentrationen, keine C<sub>max</sub> (Spitzenkonzentrationen).

Erst-Bestimmung frühestens vor der 4. Dosis (2 Tag).

Danach 1 mal pro Woche (bei hämodynamisch stabilen Patienten)

Talspiegel unter 10 µg/ml sollten zur Vermeidung von Resistenzen vermieden werden.

Ziel 10-15 µg/ml

Im Intensivbereich sollte eine Talkonzentration von bis zu 15-20 µg/ml angestrebt werden.

Toxizität (Niere) unklar und spielt bei schweren Infekten eine untergeordnete Rolle.

Quelle: Michael Rybak et al., Therapeutic monitoring of vancomycin in adult patients: A consensus review of the American Society of Health-System Pharmacists, the Infectious Diseases Society of America, and the Society of Infectious Diseases Pharmacists. American Journal of Health-System

## VDRL – (RPR)-TEST

**Anforderungskürzel:** 5-VDRL

**Klinische Indikation:** Diagnostik und Therapiekontrolle von Treponema-pallidum - Infektionen

**Präanalytik:**

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Lithium-Heparin-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum, Lithium-Heparin-Plasma

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 50µl

**Probenstabilität:** 5 Tage bei 2°C bis 8°C

**Methode:** Agglutination

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag-Freitag / 1-7 Tage

**Referenzbereiche:** <1:2

**Beurteilung:** Lipoidantikörper sind keine T.-pallidum-spezifischen Antikörper, gelten aber als wichtiger Aktivitätsparameter des Krankheitsprozesses. Bei klinischem Verdacht auf eine T.-pallidum-Infektion ist ein Titer von  $\geq 1:8$  bei positivem TPPA-Test verdächtig auf eine behandlungsbedürftige Infektion.

Reaktive unspezifische Lipoidantikörperbefunde werden als biologisch falsch-positive (BFP) Resultate bezeichnet. Man unterscheidet akute BFP mit einer Nachweisdauer < 6 Monate und chronische BFP > 6 Monate. Akute BFP werden vor allem bei Infektionen gefunden (z.B. infektiöse Mononukleose, Varizellen, Masern, Malaria u.a). Chronisch falsch-positive Resultate finden sich häufig bei Autoimmunerkrankungen, Tuberkulose, Lepra, chronisch entzündlichen Prozessen anderer Genese, Malignomen und Lebererkrankungen. Auch fortgeschrittenes Lebensalter, Schwangerschaft, Drogenkonsum, Schutzimpfungen und HIV-Infektion können zu falsch-positiven Resultaten führen.

Die Beurteilung muss daher immer im Kontext mit TPPA-Titer und de spezifischen IgM-Antikörpern erfolgen.

Grundsätzlich sollte 2 bis 4 Wochen nach Abschluss der Antibiotikatherapie eine Kontrolle der Serologie als **Ausgangswert für nachfolgende weitere Verlaufskontrollen** erfolgen, da signifikante Titeranstiege oder auch eine Serokonversion der Lipoidantikörper unter Therapie möglich sind. Unterbleibt diese Ausgangsbestimmung, kann die Bewertung späterer Verlaufsuntersuchungen erschwert sein. Empfohlen wird die **Kontrolle der Syphilis-Serologie im 1. Jahr in dreimonatigen Abständen**. Nachfolgende weitere Kontrollen müssen von der klinischen Beurteilung und dem individuellen Verlauf der jeweiligen Antikörperkinetik abhängig gemacht werden.

## VITAMIN-B12

**Anforderungskürzel:** 5-VITB12

### **Klinische Indikation:**

- Abklärung des Vitamin-B12 Mangels bzw. der megaloblastären/-zytären Anämie. Da sowohl ein Vitamin B 12- Mangel als auch Folsäuremangel zu megaloblastärer Anämie führen kann, ist es sinnvoll die Konzentration beider Vitamine zu bestimmen.
- Verdacht auf Vitamin B12-Mangel bei chronischen Magenerkrankungen (atrophische Gastritis, Achylie, Anazidität, Intrinsic-Faktor-Mangel).
- Bei Erkrankungen des terminalen Ileums (Ileitis terminalis, tropische Sprue, Fischbandwurm, pathologische bakterielle Besiedlung des terminalen Ileum).
- Nutritive Mängel, Resorptionshemmung durch langdauernde Colchicin-Gabe.

### **Präanalytik:**

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Lithium-Heparin-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 100µl+200µl

**Probenstabilität:** 8 Stunden bei 15°C – 30°C, 2 Tage bei 2°C – 8°C

**Methode:** Chemilumineszenz-Immunoassay

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

**Referenzbereiche:** 211 - 911 pg/ml

Literatur: L.Thomas, Labor und Diagnose, 2020

Die Referenzbereiche für Kinder stellen wir auf Anfrage zur Verfügung.

### **Beurteilung:**

**Erhöhte Werte:** Über 1.000 pg/ml bei therapeutischer parenteraler B12-Applikation, myeloproliferative Erkrankungen (Polycythämia vera, Leukosen).

**Erniedrigte Werte:** Resorptionsstörungen bei Typ A-Gastritis mit Intrinsic-Faktor-Mangel (perniziöse Anämie), Intrinsicfaktor-Autoantikörper, nach Magen-Resektion (total, partiell), Magenkarzinom, -adenom. Selektive Malabsorption nach Ileum-Resektion/-Bestrahlung, Zöliakie, Ileitis terminalis, Ileitis tuberculosa, Ileum-Lymphomen.

Vermehrter Verbrauch und gestörte Utilisation (Darmparasiten: Bothriocephalus latus (Fischbandwurm).

Pathogene Darmflora: Darmanastomosen und -Strikturen, Divertikulosis, ileozökale Fistel, Blind-Loop-Syndrom. Verminderte Zufuhr bei Mangelernährung.

## VITAMIN D3

**Anforderungskürzel:** 5-VITD3-25

**Klinische Indikation:** Verdacht auf Vitamin-D-Mangel bei Sonnenlichtmangel, verminderter enteraler Aufnahme, Mukoviszidose, verminderter Knochendichte, erhöhter Verlust (z. B. Dialyse); Verdacht auf sek. Hyperparathyreoidismus

**Präanalytik:**

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Lithium-Heparin-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum, Lithium-Heparin-Plasma

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 30µl+200µl

**Probenstabilität:** 8 Stunden bei 15°C – 30°C, 7 Tage bei 2°C – 8°C

**Methode:** Chemilumineszenz-Immunoassay

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

**Referenzbereiche:** 30 – 100ng/ml

Literatur: Herstellerangabe Beckman Coulter November 2019

**Beurteilung:**

Erniedrigt: Sonnenlichtmangel, verminderte enterale Aufnahme (Malabsorption, biliäre Zirrhose, Kurzdarmsyndrom, Pankreasinsuffizienz, Mukoviszidose), Vitamin D-Verlust (Niereninsuffizienz, Dialyse, nephrotisches Syndrom), Rachitis

Erhöht: erhöhter Vitamin-D-Stoffwechsel (Barbiturate, Antiepileptika), Vitamin-D-Intoxikation, vermehrte Sonnenexposition.

## VARIZELLA ZOSTER VIRUS

**Anforderungskürzel:** 5-VZV-IGG; 5-VZV-IGM

**Klinische Indikation:**

**Serum:**

- V. a. Varizellen oder Herpes Zoster
- V.a. konnatale Infektion, prä- / postnatale Diagnose
- Feststellung des Serostatus (vor Schwangerschaft, bei Kontakt oder im Rahmen von arbeitsmedizinischen Untersuchungen (nur IgG-Antikörper)

**Präanalytik:**

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):**

VZV IgG/IgM (Serum): je 10µl+150µl

**Probenstabilität:** 14 Tage bei 2° - 8°C

**Methode:**

VZV IgG/ VZV IgM: ELISA

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag-Freitag / 1-7 Tage

**Referenzbereiche:**

VZV IgG: <80 IE/l: negativ  
≥80 bis <110 IE/l: grenzwertig  
≥110 RE/l: positiv

VZV IgM: negativ

**Beurteilung:**

**Serum:** Der Nachweis von IgG und IgM deutet auf eine akute Infektion hin, bei Reaktivierungen können IgM-Antikörper ebenfalls nachweisbar sein, sie können aber auch fehlen. In diesem Fall kann die Bestimmung der spezifischen IgA-Antikörper hilfreich sein. Ein negatives serologisches Ergebnis schließt eine Infektion nicht aus. Insbesondere in einer frühen Infektionsphase können Antikörper noch nicht oder in nicht nachweisbarer Menge vorhanden sein.

Bei einer frischen Primärinfektion mit Varizella-Zoster-Virus können IgG-Antikörper auch vor den IgM-Antikörpern nachweisbar sein. Liegt ein grenzwertiges Ergebnis vor, ist keine eindeutige Beurteilung möglich.

Bei bestehendem klinischen Verdacht und negativem bzw. grenzwertigem Serumbefund wird die Abklärung mit Hilfe anderer diagnostischer Methoden und/oder die serologische Untersuchung einer Folgeprobe empfohlen.

Ein positives Ergebnis weist auf einen Erregerkontakt hin. Bei der Bestimmung erregerspezifischer IgM-Antikörper stellen polyklonale Stimulierungen des Immunsystems oder Antikörper-Persistenzen störende Einflüsse dar, welche die diagnostische Aussagekraft positiver Befunde einschränken können.

Signifikante Titeranstiege (um mehr als Faktor 2) und/oder Serokonversionen in einer im zeitlichen Abstand von 7-10 Tagen entnommenen Folgeprobe können als Hinweis auf eine akute Infektion oder Reaktivierung gewertet werden.

## VARIZELLA ZOSTER ANTIKÖRPER INDEX

**Anforderungskürzel:** 5-VZV-AI (zusätzlich ist die Anforderung eines Reiber Schema erforderlich)

### Klinische Indikation:

- V.a. ZNS-Infektion
- V.a. chronisch entzündliche ZNS-Erkrankung (z.B. MS) im Rahmen einer MRZ-Reaktion

### Präanalytik:

- I. Entnahme: Serum und Liquor möglichst zeitgleich entnommen  
Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Liquor-Röhrchen
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum sowie Liquor cerebrospinalis

### Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):

VZV IgG (Serum): 10µl+150µl (zusätzlich 500µl für das Reiber Schema)

VZV-AI (Liquor): 200µl+150µl (zusätzlich 500µl für das Reiber Schema)

### Probenstabilität:

Serum: bei +2 °C bis +8 °C bis zu 14 Tage

Liquor: bei 2°C bis 8°C bis 6 Tage

**Methode:** VZV-AI: ELISA

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag-Freitag / 1-7 Tage

### Referenzbereiche:

VZV-AI:	<1.3	unauffällig
	1.3 - 1.5	grenzwertig
	>1.5	erhöht

### Beurteilung:

Ein AI von >1.5 spricht für eine intrathekale Synthese spezifischer Antikörper, beweist aber keine akute ZNS-Infektion, da eine intrathekale Synthese auch nach abgelaufener Infektion noch über Monate bis Jahre persistieren kann. Auch im Rahmen einer sog. MRZ-Reaktion bei chronisch entzündlichen ZNS-Erkrankungen (z.B. MS) kann eine intrathekale Synthese spez. Antikörper nachgewiesen werden.



## WACHSTUMSHORMON (HGH)

Synonym: Somatotropes Hormon, Wachstumshormon, GH, Somatotropin

**Anforderungskürzel:** 5-HGH

### Klinische Indikation:

- Diagnose und Therapiemonitoring von Wachstumsstörungen im Kindesalter
- Wachstumshormonexzess (z.B. Akromegalie infolge eines HGH-produzierenden Hypophysenadenoms).

Die klinische Aussagekraft einmaliger erhöhter Basalwerte ist eingeschränkt, üblicherweise werden Funktionsteste verwendet. Zum Screening besser geeignet sind die wachstumshormonabhängigen Wachstumsfaktoren IGF-1 und IGFBP-3.

### Präanalytik:

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette, Lithium-Heparin-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten: Die Blutentnahme für Basalwerte sollte am nüchternen Patienten nach einer Ruhephase von mindestens 30 min erfolgen.  
Die HGH-Konzentration im Blut unterliegt zahlreichen physiologischen Einflussfaktoren wie z.B. Schlaf, körperliche Belastung, Stress, Nahrungsaufnahme. Ebenso wird die HGH-Sekretion durch zahlreiche Medikamente wie z.B. Beta-Blocker, Alpha- und Beta-Adrenergika, Dopamin-Agonisten, Dopamin-Antagonisten, Sexualhormone und Glucocorticoide beeinflusst. Daher sollte ein Wachstumshormonmangel oder –exzess immer durch geeignete Stimulationstests oder Inhibitionstests (z.B. orale Glucosebelastung) diagnostiziert werden. Interferenz durch heterophile Antikörper oder HGH-Antikörper (z.B. nach HGH-Therapie) möglich.

**Probenmaterial:** Serum, Lithium-Heparin-Plasma

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 25µl+200µl

**Probenstabilität:** 8 Stunden bei 15°C – 30°C

**Methode:** Chemilumineszenz-Immunoassay

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

### Referenzbereiche:

<sup>1</sup> ab 16 Jahre:	Weiblich:	0,010-3,607 ng/ml
	Männlich:	0,003-0,971 ng/ml
<sup>2</sup> Kinder ab 6 Jahre:		3.0 - 5.0 ng/ml
Kinder ab 12 Jahre:		< 10 ng/ml/ml

<sup>1</sup>Literatur: Herstellerangabe Beckman Coulter November 2019

<sup>2</sup>Literatur: L.Thomas, Labor und Diagnose, 2020

**Beurteilung:** Wachstumshormon (human growth hormone HGH, Somatotropes Hormon STH) ist ein aus 191 Aminosäuren bestehendes Polypeptidhormon, das in den somatotrophen Zellen des Hypophysenvorderlappens gebildet wird. Die Sekretion von HGH wird durch die hypothalamischen Hormone growth hormone releasing hormone (GHRH) und Somatostatin (growth hormone inhibiting hormone) reguliert. Die meisten der von HGH ausgeübten Effekte werden über insulinlike growth factors vermittelt. HGH stimuliert die Proteinsynthese, es vermindert die Glucoseutilisation und die Glucoseaufnahme in die Zelle.

## Z

### ZELLZAHL

**Anforderungskürzel:** 5-ZELL\_L

**Klinische Indikation:** Diagnose und Verlaufsbeurteilung akuter und chronischer ZNS-Erkrankungen

**Präanalytik:**

- I. Entnahme: sterile Punktion an der Entnahmestelle, artefizielle Einblutung vermeiden  
Bitte beachten zur fachgerechten Entnahme den Anweisungen der Präanalytik  
Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße:
- III. Störfaktoren/Besonderheiten: Falls der Liquor mehr als 2h vor der Zählung gewonnen wurde, kann die Zellzahl durch Zytolyse speziell von Granulozyten und Monozyten falsch niedrig sein.

**Probenmaterial:** Liquor

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 180µl

**Probenstabilität:** 1 Stunde bei 20°C – 25°C Grad

**Methode:** Mikroskopische Zählkammerzählung

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

**Referenzbereiche:**  $< 5$  Zellen/µl (Leukozyten)

**Beurteilung:** Erhöhung der Zellzahl bei vielen ZNS-Entzündungen (akut / chronisch), bei Tumoren, Traumata, Parenchymblutungen oder nach einer vorangegangenen Lumbalpunktion (Reizpleozytose). Für eine Differenzierung ist die Untersuchung des Differenzialzellbildes im Liquor erforderlich.

# IMMUNHÄMATOLOGIE

## ANTIKÖRPERSUCHE

**Anforderungskürzel:** AKS Neo Iris

**Klinische Indikation:** Der AKS ist Bestandteil jeder Blutgruppenbestimmung und findet darüber hinaus Anwendung vor Verträglichkeitstestungen (Kreuzproben) und in der Mutterschaftsdiagnostik.

**Präanalytik:**

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1  
Unterschrift der abnehmenden Person auf dem Anforderungsschein
  - Korrekte Barcodierung
  - Raumtemperatur
  - Sofortige Abarbeitung
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: EDTA-Monovette (10ml)
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** EDTA-Vollblut

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 5ml

**Probenstabilität:** 2 °C - 8 °C: 10 Tage

**Methode:** Hämagglutination und Capture-Technik

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

**Referenzbereiche:**

**Beurteilung:** Ein positiver Antikörpersuchtest weist auf das Vorhandensein eines antierythrozytären Allo-Antikörpers hin. Bei positivem AKS wird in der Regel eine Antikörperdifferenzierung zur Feststellung der Antikörper-Spezifität durchgeführt.

## ANTIKÖRPERDIFFERENZIERUNG

**Anforderungskürzel:** CAP\_R\_ID Galileo

**Klinische Indikation:** Die Antikörperdifferenzierung dient der Klärung der Spezifität von antierythrozytären Antikörpern.  
Bei einer positiven Antikörpersuche schließt sich immer eine Antikörperdifferenzierung an.

### Präanalytik:

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
  - Unterschrift der abnehmenden Person auf dem Anforderungsschein
  - Korrekte Barcodierung
  - Raumtemperatur
  - Sofortige Abarbeitung
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: EDTA-Monovette(10ml)
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** EDTA-Vollblut

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 5ml

**Probenstabilität:** 2 °C - 8 °C: 10 Tage

**Methode:** Hämagglutination und Capture-Technik

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

### Referenzbereiche:

**Beurteilung:** Bei V.a. das Vorliegen von antierythrozytären Allo-Antikörpern werden die Reaktionsmuster in verschiedenen Panels in Capture – und Gelkartentechnik interpretiert im 4-Augenprinzip. Bei eindeutiger Spezifizierung ( positiver Nachweis, Ausschluss anderer transfusionsrelevanter Allo-Antikörper) wird der Antikörperbefund unter Angabe der Antikörperspezifität und unter Formulierung einer Transfusionsempfehlung im LabCentre eingegeben und als Ausdruck an die anfordernde Einheit übermittelt.

## ANTIKÖRPERTITRATION

**Anforderungskürzel:** Antikörper-Titer , Antikörper-Titer 2; Antikörper-Titer 3

**Klinische Indikation:** Die Antikörpertitration erfolgt im Rahmen der Mutterschaftsdiagnostik, wenn die Schwangere Blutgruppenantikörper aufweist, zur Einschätzung der Bedeutung dieser für den Feten und zur Verlaufskontrolle. Auch im Rahmen der Untersuchung auf pathologisch erhöhte Kälteagglutinine und Kälteautoantikörpern erfolgt eine Titration.

### Präanalytik:

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1  
Unterschrift der abnehmenden Person auf dem Anforderungsschein
  - Korrekte Barcodierung
  - Raumtemperatur
  - Sofortige Abarbeitung
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: EDTA-Monovette (10ml)
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** EDTA-Vollblut

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 5ml

**Probenstabilität:** 2 °C - 8 °C: 10 Tage

**Methode:** Gelzentrifugation

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

### Referenzbereiche:

**Beurteilung:** Je nach Spezifität und Titration der Autoantikörper schließt sich eine Transfusionsempfehlung an. Meist (wenn z. B. der Plasmaüberstand makroskopisch hämolytisch erscheint) erfolgt die Spezifizierung der Autoantikörper z. B. Anti- I, Anti-HI externen in einem externen Referenzzentrum. Titer  $\geq 64$  werden als relevant beurteilt und es wird die Transfusion von EK körperwarm (mit Wärmegerät) empfohlen.

## BLUTGRUPPENBESTIMMUNG

**Anforderungskürzel:** ABO; KELL; RHFORM

**Klinische Indikation:** Bestimmung der Blutgruppe, bei Nachweis eines Alloantikörpers werden die Patientenerythrozyten und zur Bereitstellung von kompatiblen Erythrozytenkonzentraten die Konservenerythrozyten auf das Vorhandensein des korrespondierenden Antigens getestet.

### Präanalytik:

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1  
Unterschrift der abnehmenden Person auf dem Anforderungsschein
  - Korrekte Barcodierung
  - Raumtemperatur
  - Sofortige Abarbeitung
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: EDTA-Monovette (10ml)
- III. Störfaktoren/Besonderheiten: Hämolyse, Medikamente (Plasmaexpander), positiver direkter Coombs-Test, Vortransfusionen

**Probenmaterial:** EDTA-Vollblut

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):**

**Probenstabilität:** 2 °C - 8 °C: 10 Tage

**Methode:** Hämagglutination und Capture-Technik

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

**Referenzbereiche:** Entfällt

**Beurteilung:** je nach Agglutinationsmuster wird die Blutgruppe nach Automatenbestimmung in das LabCentre übertragen, im Röhrchen – und Gelkartenansatz wird die Ablesung von Blutgruppenmerkmalen im 4 Augenprinzip unter Gegenlesung durch MTA und validierendem Arzt durchgeführt.

Agglutinationsmuster: s. Stammdaten Verfahren: Blutgruppe Neo Iris, usw.

ABD Neo Iris	ABD Neo Iris
AG Cellano Neo	AG Cellano Neo Iris
AG Cw Neo	AG Cw Neo Iris
AG Fya Neo	AG Fya Neo Iris
AG Fyb Neo	AG Fyb Neo Iris
AG Jka Neo	AG Jka Neo Iris
AG Jkb Neo	AG Jkb Neo Iris
AG S Neo	AG S Neo Iris
AG s Neo	AG s Neo Iris
AKS Neo Iris	AKS Neo Iris
Blutgruppe Neo Iris	Blutgruppe Neo Iris
CAP_R_EXT1 Neo	CAP_R_EXT1 Neo
CAP_R_EXT2 Neo	CAP_R_EXT2 Neo
CAP_R_ID Neo	CAP_R_ID Neo Iris
DAT Neo	DAT Neo
Dweak Neo	Dweak Neo Iris
RH Formel Neo	RH Formel Neo
S ABD Neo	S ABD Neo Iris

## VERTRÄGLICHKEITSPRÜFUNG

**Anforderungskürzel:** EKO Kreuzprobe

**Klinische Indikation:** Die Kreuzprobe ist obligat vor der Transfusion eines EK durchzuführende Untersuchung. Die Gültigkeit beträgt drei Tage (Tag der Untersuchung + 72 Stunden). Nach Ablauf dieser Frist muss sie auch mit schon negativ gestesteten EK wiederholt werden.

### Präanalytik:

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1  
Unterschrift der abnehmenden Person auf dem Anforderungsschein
  - Korrekte Barcodierung
  - Raumtemperatur
  - Sofortige Abarbeitung
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: EDTA-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** EDTA-Vollblut

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 5ml

**Probenstabilität:**

**Methode:** Hämagglutination/Capture-Technik

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

**Referenzbereiche:**

**Beurteilung:** Eine positive Kreuzprobe im indirekten Coombstest bedarf der weiteren immunhämatologischen Abklärung. Die Patientenversorgung wird im Regelfall nur mit kreuzprobennegativ getesteten Erythrozytenkonzentraten bewerkstelligt. Bei Vorliegen von Wärmeautoantikörpern und positiven Kreuzproben wird im Regelfall die Abklärung im Referenzzentrum zu einer Differenzierung von Allo – und Alloantikörpern abgewartet. Im Notfall wird solange gekreuzt, bis kreuzprobennegative EK gefunden wurden. Andernfalls erfolgt die Transfusionsempfehlung über den Dienstarzt.

## DIREKTER COOMBSTEST

**Anforderungskürzel:** DAT Neo

**Klinische Indikation:** Der DCT findet Anwendung bei Verdacht auf Morbus hämolyticus neonatorum, Transfusionsreaktionen zum Nachweis inkompatibler Erythrozytengabe und im Rahmen der Diagnostik autoimmunhämolytischer Anämien.

### Präanalytik:

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1  
Unterschrift der abnehmenden Person auf dem Anforderungsschein
  - Korrekte Barcodierung
  - Raumtemperatur
  - Sofortige Abarbeitung
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: EDTA-Monovette (10ml)
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** EDTA-Vollblut

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 5ml

**Probenstabilität:** 2 °C - 8 °C: 10 Tage

**Methode:** Hämagglutination/Capture-Technik

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

**Referenzbereiche:** entfällt.

### Beurteilung:

Direkter Coombs-Test positiv. IgG-Beladung der Erythrozyten.

Nachweis einer IgG-Beladung im direkter Coombs-Test kann im Neugeborenenalter ein Hinweis sein auf einen Morbus hämolyticus neonatorum. Im Falle des Vorliegens eines relevanten Neugeborenenikterus sollten die kindlichen Hämolyseparameter überwacht und muss mütterliches Blut zu der weiteren immunhämatologischen Abklärung eingesandt werden.

Eine positive direkter Coombstest kann ebenso ein Hinweis sein auf einen in Bildung befindlichen noch unbekanntem Allo-Antikörper, der nur gebunden auf antransfundierten Erythrozyten vorhanden ist. Entscheidend für die Indikation einer weiteren Abklärung ist die Transfusionsanamnese der letzten 2 – 4 Wochen. Liegt eine Transfusion von Erythrozytenkonzentraten in den letzten 2 – 4 Wochen vor und ist im Weiteren der direkte monospezifische Coombstest auch positiv, sollte die weitere Abklärung mittels Durchführung einer Elution zu der Detektion eines möglichen neuen Allo-Antikörpers angefordert werden.

Treffen oben genannte Voraussetzungen nicht zu, ist die positive Eigenkontrolle eher als unspezifisch anzusehen und bedarf eher keiner weiteren Abklärung.

## SÄURE-ELUTION

**Anforderungskürzel:** ELUTION

**Klinische Indikation:** Bei klinischem Verdacht auf eine verzögerte hämolytische Transfusionsreaktion

**Präanalytik:**

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1  
Unterschrift der abnehmenden Person auf dem Anforderungsschein
  - Korrekte Barcodierung
  - Raumtemperatur
  - Sofortige Abarbeitung
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: EDTA-Monovette (10ml)
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** EDTA-Vollblut

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 1ml

**Probenstabilität:** Bis zu 7 Tagen bei 2°C-8°C

**Methode:** Gelzentrifugation

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

**Referenzbereiche:** entfällt

**Beurteilung:** Identifizierung eines Antikörpers, der mittels eines direkten Antiglobulintests (Coombs-Test) diagnostiziert wurde

Nachweis von gebundenen erythrozytären Antikörpern , die einen positiven Direkten Coombs-test verursachen durch Abspregung und nachfolgende Differenzierung

## NEUTRAB

### Anforderungskürzel: NEUTRAB

**Klinische Indikation:** Die Indikation für die Durchführung eines NeutrAB-Test ist gegeben bei folgender Konstellation:

Das Kind hat die Blutgruppe A, B oder AB und einen positiven DCT  
Die Mutter hat Blutgruppe 0

### Präanalytik:

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
  - Unterschrift der abnehmenden Person auf dem Anforderungsschein
  - Korrekte Barcodierung
  - Raumtemperatur
  - Sofortige Abarbeitung
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: EDTA-Monovette (10ml)
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** EDTA-Vollblut

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 5ml

**Probenstabilität:** 2 °C - 8 °C: 10 Tage

**Methode:** Gelzentrifugation

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

**Referenzbereiche:** entfällt

**Beurteilung:** Nachweis von IgG-typischen Anti-A und/oder Anti-B weist auf das Vorliegen einer fetomaternalen ABO-Inkompatibilität hin, der einen, meist milde verlaufenden, Morbus hämolyticus neonatorum verursacht. Die Hämolysenparameter des Neugeborenen sollten überwacht werden.

## NICHT AKKREDITIERTE ANALYSEN

### EBV SCHNELLTEST\*

**Anforderungskürzel:** 5-EBV-ST

Es wird immer eine komplette EBV-Serologie mit der Bestimmung der VCA-IgG-, VCA-IgM- und EBNA-1-Antikörper angeschlossen.

**Klinische Indikation:** V.a. akute EBV-Infektion (Fieber, Angina, Splenomegalie, atypische Lymphozyten im Blutbild, Lymphknotenschwellung, erhöhte Leberwerte, Exantheme, Myokarditis)

**Präanalytik:**

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Serum-Gel-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Serum

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 25 µl

**Probenstabilität:** 3 Tage bei 2°C – 8°C

**Methode:** chromatographischer Immunoassay

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

**Referenzbereiche:** negativ

**Beurteilung:** Der EBV-Schnelltest ist durch eine eingeschränkte Sensitivität und Spezifität gekennzeichnet, so dass sowohl falsch negative, als auch falsch positive Ergebnisse vorkommen können. Daher sollte immer eine komplette EBV-Serologie mit der Bestimmung der VCA-IgG- VCA-IgM- und EBNA-1-Antikörper angeschlossen werden.

\*Es handelt sich hierbei um ein nicht akkreditiertes Verfahren.

## Faktor II/Faktor V\*

---

**Anforderungskürzel:** 5-FIIL, 5-FVL

**Klinische Indikation:** In vitro Genotypisierungstest zur Bestimmung eines möglichen erhöhten Risikos venöser Thrombosen

**Präanalytik:**

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: EDTA-Monovette, Natriumcitrat-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Natriumcitrat, EDTA-Blut

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 50µl + 50µl

**Probenstabilität:** 24 Stunden bei RT, 15 Tage bei 2-8°C

**Methode:** in vitro Genotypisierung durch real time PCR

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

**Referenzbereiche:** keine Mutation

**Beurteilung:** Mit der real time PCR wird entweder der das Wildtyp- Allel oder eine mögliche Mutation des FII oder FV- Allels nachgewiesen. Wird nur das Wildtyp- Allel amplifiziert, liegt keine Mutation vor. Wird sowohl das Wildtyp- als auch ein mutiertes Allel amplifiziert, liegt ein heterozygoten FII- oder FV- Allel vor. Das Thromboserisiko ist dadurch erhöht. Werden nur mutierte Allele amplifiziert, liegt eine homozygote Mutation vor. Das Thromboserisiko ist stark erhöht.

**\*Es handelt sich hierbei um ein nicht akkreditiertes Verfahren.**

## Anti-Faktor Xa Aktivität\*

**Anforderungskürzel:** 5-FXA

**Klinische Indikation:** Bestimmung der antikoagulatorischen Wirkung von Medikamenten die FXa hemmen, z.B. fraktioniertes Heparin oder NOAKs wie Apixaban, Endoxaban und Rivaroxaban.

### Präanalytik:

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Citrat-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Citratplasma

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** Eine korrekt gefüllte Citrat-Monovette

**Probenstabilität:** bei 2°C und 8°C 8 Std haltbar

**Methode:** Photometrie

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag (bei Bedarf)

**Referenzbereiche:** Referenzbereich nicht anwendbar.

Therapeutischer Bereich wie für das eingesetzte Heparinpräparat angegeben.

**NMH** (niedermolekulare Heparine) Zielbereiche (BE 3-4 h nach Applikation)

Prophylaxe: 0,1 - 0,4 U/ml

Therapeutisch: bei 2x tägl. Gabe: 0,4 - 1,0 U/ml

bei 1x tägl. Gabe: 0,8 - 1,5 U/ml

**UFH** (unfraktionierte Heparine) Zielbereiche

therapeutisch: 0,3 - 0,7 U/ml

Für Unfraktionierte und Niedermolekulare Heparine dazu gehören u.a. Fragmin, Tinzaparin (Innohep)

Literatur: homepage Charité und in Anlehnung an H.-J. Hertfelder, U. Harbrecht, P. Hanfland: Praxisbuch Antikoagulation

Diagnostik-Prophylaxe-Therapie: Bonn, 1. Auflage 2005.

**Beurteilung:** Anti-Faktor Xa Aktivitätsbestimmung zum Monitoring der Antikoagulation unter Heparintherapie. Zielwerte je nach Heparinpräparat ausgewiesen in den jeweiligen Fachinformationen.

\*Es handelt sich hierbei um ein nicht akkreditiertes Verfahren.

## Freies Hb\*

**Anforderungskürzel:** 5-FHB\_C

**Klinische Indikation:** Freies Hämoglobin tritt im Blut-Plasma z. B. im Zusammenhang mit hämolytischen Anämien auf und wird vor allem bei V.a. hämolytische Transfusionsreaktionen untersucht.

### Präanalytik:

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Natriumcitrat-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:  
Serum als Probenmaterial wird nicht oder nur für Ausnahmefälle empfohlen, da wesentlich anfälliger auf präanalytische Hämolyse!  
Blutprobe nach Abnahme SOFORT zentrifugieren und den Überstand sofort separieren  
**Wichtig:** Eingegangene Probe muss nochmals zentrifugiert werden. Die Proben müssen absolut frei von Zellen oder anderen Partikeln/ Flusen sein.

**Probenmaterial:** Citratplasma

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 50µl

**Probenstabilität:** Einige Stunden

**Methode:** Photometrische Bestimmung

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

**Referenzbereiche:** Plasma : < 2 mg/dl Serum : < 5 mg/dl

**Beurteilung:** Die Montag - Sonntag / 1Tage physiologische ‚Hämolyse‘ von 1% der Erythrozytenmasse, entsprechend etwa 3g Hb, entspricht dem normalen Erythrozytenabbau im Rahmen der Erythrozytenalterung. Stärkere unphysiologische Hämolysen führen u.a. zum vollständigen Verschwinden des Haptoglobins aus dem Plasma, LDH-Anstieg und der zu der Nachweisbarkeit von freiem Hb. Der Anstieg des freien HB ist ein empfindlicherer Parameter der intravasalen Hämolyse als der Anstieg der LDH.

**\*Es handelt sich hierbei um ein nicht akkreditiertes Verfahren.**

## Kälteagglutinine\*

**Anforderungskürzel:** 5-KAGGL

**Klinische Indikation:** Die Bestimmung auf Kälteagglutinine erfolgt bei Verdacht auf Kälteagglutininkrankheit, auffälliger Kreuzprobe oder Blutbilduntersuchung.

### Präanalytik:

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: EDTA-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:  
Die Entnahme hat im körperwarmen Temperaturbereich zu erfolgen. Die Blutproben müssen warm in das immunhämatologische Labor transportiert werden. Bei Einsendungen aus dem Verbänden sollte der warme Probentransport z. B. mittels Thermoskanne erfolgen.. **Zentrifugation bei 37°C.**

**Probenmaterial:** EDTA-Vollblut

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 250µl

**Probenstabilität:** sofortige Zentrifugation und Austestung nötig

**Methode:** Agglutinationstest

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

**Referenzbereiche:** Titer < 1 : 64

**Beurteilung:** Höhere Titer können bei kaltem Wetter Symptome verursachen: Schmerzen, Akrozyanose, Raynaud- Symptomatik. Ein akutes Kälteagglutinin-Syndrom kann vorkommen bei Infektionen mit Mykoplasmen, gelegentlich auch bei EBV-Mononukleose oder Röteln. Das chronische Kälteagglutinin-Syndrom kommt vor allem bei B-Zell-Lymphomen (NHL, CLL, Morb. Waldenström) oder selten auch idiopathisch vor. Patienten mit Kälteagglutininen wird bei Bluttransfusionen nur erwärmtes Blut gegeben.

\*Es handelt sich hierbei um ein nicht akkreditiertes Verfahren.

## Kryoglobuline\*

**Anforderungskürzel:** 5-KRYOGLOBULINE

**Klinische Indikation:** Austestung bei Verdacht auf Kryoglobuline

**Präanalytik:**

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: EDTA-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten Das Material muss zwingend in vorgewärmte Röhrchen abgenommen werden. Die Serum-Monovette muss bei 37 °C im Labor eingehen und auch bei 37°C zentrifugiert werden.

**Probenmaterial:** Serum-Gel-Monovette

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 5µl

**Probenstabilität:** sofortige Zentrifugation und Austestung nötig

**Methode:** Kälteagglutination

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

**Referenzbereiche:** Kryoglobuline in niedriger Konzentration verursachen gewöhnlich keine klinischen Symptome. Es besteht darüber hinaus allerdings keine Korrelation zwischen der Kryoglobulinkonzentration und der klinischen Symptomatik.

**Beurteilung:** Klassifikation der Kryoglobuline anhand des Kryoglobulin-Typs (nach [www.laborlexikon.de](http://www.laborlexikon.de): Klassifikation der Kryoglobuline (nach Groß, Seligmann und Brouet)) in drei Klassen. Die klinischen Befunde wie Purpura, Schwäche, Arthralgie, Glomerulonephritis, usw. beruhen auf einer vaskulären Occlusion durch Präziptation der Kryoglobuline in Kälte, auf der Ausbildung einer Vaskulitis aufgrund der Komplementaktivierung durch Immunkomplexe und auf einer Verstärkung der Ischämie durch Freisetzung von vasoaktiven Substanzen.

**\*Es handelt sich hierbei um ein nicht akkreditiertes Verfahren.**

## PUNKTAT\*

**Anforderungskürzel:** 5-AMY\_P, 5-CEA\_P, 5-Chol\_P, 5-EI\_P, 5-GLUC\_P, 5-LDH\_P, 5-LIP\_P, 5-TRIG\_P

### Klinische Indikation:

### Präanalytik:

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Probenentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1, 9.2 und 10.2
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Liquor- Röhren
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

### Probenmaterial: Punktat

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 1,6 µl + 200 µl

**Probenstabilität:** Punktat: 1 Woche bei 20°C – 25°C, 1 Woche bei 2°C – 8°C

**Methode:** Photometrische Messung/ Chemilumineszenz-Immunoassay

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag

**Referenzbereiche:** keine Angaben

**Beurteilung:** Keine Angaben

\*Es handelt sich hierbei um ein nicht akkreditiertes Verfahren.

## OSMOLALITÄT IM PUNKTAT\*

**Anforderungskürzel:** 5-OS\_P

**Klinische Indikation:**

**Präanalytik:**

- I. Entnahme: Zur fachgerechten Blutentnahme folgen Sie bitte den Anweisungen der Präanalytik Kapitel 9.1
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Punktat-Röhrchen
- III. Störfaktoren/Besonderheiten:

**Probenmaterial:** Punktat

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 1ml

**Probenstabilität:** bei 4°C mehrere Tage im gut verschlossenen Gefäß

**Methode:** Gefrierpunkterniedrigung

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Freitag / 1Tag

**Referenzbereiche:** keine Angaben

**Beurteilung:** keine Angaben

\*Es handelt sich hierbei um ein nicht akkreditiertes Verfahren.

## THROMBOZYTENFUNKTIONSTEST\*

### Anforderungskürzel: 5-TAGG

**Klinische Indikation:** Angeborene oder erworbene Thrombozytopathien, Überprüfung der Wirksamkeit von Thrombozytenfunktionshemmern (ASS, Clopidogrel)

### Präanalytik:

- I. Entnahme: Es werden **4 korrekt gefüllte Citrat-Monovetten** benötigt. Gerinnungsröhrchen müssen immer bis zur Markierung gefüllt werden. Sofort nach der Abnahme muss eine gute und schonende Durchmischung von Blut und Antikoagulans erfolgen. Schaum-/Blasenbildung sollte dabei unbedingt vermieden werden, weil es in den Schaumblasen zur Hämolyse durch hohe Oberflächenspannung kommen kann. Folgende Medikamente nach Möglichkeit vorher absetzen, sofern nicht dringend medizinisch indiziert:  
NSAR: mind. 3 Tage (unterschiedliche HWZ beachten)  
ASS: mind. 10 Tage  
P2Y12-Hemmer (Clopidogrel etc.): mind. 7 Tage  
GP IIb/IIIa-Inhibitoren: mind. 3 Tage
- II. Abnahmesysteme/Probengefäße: Citrat-Monovette
- III. Störfaktoren/Besonderheiten: Bei Thrombozytenzahlen < 40.000 und > 600.000 ist eine Bestimmung nicht möglich

**Probenmaterial:** Citrat-Plasma

**Probenvolumen (ggf.+Totvolumen):** 1150µl+200µl  
(4 x 225µl und 1 x 250µl)

**Probenstabilität:** 1-2 Stunden bei Raumtemperatur

**Methode:** Aggregometrie

**Bearbeitung/Zeit bis zum Befund:** Montag - Sonntag / 1Tag, nach telefonischer Vereinbarung

### Referenzbereiche:

TAGGAdenosin-Diphosphat:	70 - 80 %Aggr.
TAGGARachidonsäure:	70 - 90 %Aggr.
TAGGCollagen:	70 - 90 %Aggr.
TAGGEpinephrin:	70 - 90 %Aggr.
TAGGRistocetin:	70 - 90 %Aggr.
TAGGThrombozyten:	130 - 450 10.e3/µl ♂
	150 - 350 10.e3/µl ♀

**Beurteilung:** Goldstandard der Thrombozytenfunktionsdiagnostik ist die induzierte Messung der Thrombozytenaggregation im plättchenreichen Plasma nach Born.

Messprinzip ist die photometrische Erfassung der Lichttransmissionsänderung nach Zugabe eines Thrombozyteninduktors, wie ADP, Arachidonsäure oder Epinephrin zu einer Patientenprobe bei 37 °C.

Nach Induktion der Plättchenaggregation wird die Änderung der Lichttransmission aufgezeichnet. Die Induktoren wirken auf bestimmte thrombozytäre Rezeptoren oder Signaltransduktionswege: Nach Verletzung eines Gefäßes wird Kollagen der subendothelialen Matrix freigelegt. Dort lagern sich Thrombozyten an, die mit weiteren Thrombozyten aggregieren.

ADP (Bestandteil der Speichergranula) bewirkt eine Anregung der Plättchenaktivierung Arachidonsäure wird durch die Cyclooxygenase der Plättchen in Thromboxan A2

umgewandelt. Thromboxan A2 ist ein sehr wirksamer Aktivator der Plättchenaggregation.

Die Cyclooxygenase der Thrombozyten wird durch Aspirin gehemmt. Epinephrin wird von der Gefäßwand oder den Thrombozyten und anderen Blutzellen freigesetzt und stimuliert die Plättchenaggregation direkt.

Mögliche Konstellationen und deren Bedeutung:

	<b>Kollagen</b>	<b>ADP (10µM)</b>	<b>Epinephrin (10 µM)</b>	<b>Arachidonsäure)</b>
<b>Thrombasthenie Glanzmann- Naegeli</b>	nicht auslösbar	nicht auslösbar	nicht auslösbar	nicht auslösbar
<b>Bernard-Soulier- Syndrom</b>	normal	normal	normal	normal
<b>v. Willebrand- Syndrom Typ</b>	normal	normal	normal	normal
<b>Storage Pool Syndrom</b>	pathologisch/ normal	pathologisch/ normal	pathologisch/ normal	pathologisch/ normal
<b>ASS-Therapie</b>	verringert			5-15%
<b>Clopidogrel/Pras ugrel-Therapie</b>		15-40%		normal

Medikamenten-induzierte Thrombozytenfunktionsstörung:

NSAR/ASS-Effekt: Arachidonsäure- und Epinephrin+/-Kollagen-Aggregation vermindert

ADP-Rezeptor-Antagonisten: Clopidogrel®/Ticlopedin®-Effekt: ADP-Aggregation vermindert

GP-IIb/IIIa-Antagonisten (Abciximab): Kollagen- und Epinephrin-Aggregation vermindert

Blutungsrisiko ggf. erhöht, wenn jeweils oder kombiniert ADP <40%, Collagen <50%, Arachidonsäure <15%, Epinephrin < 40%

**\*Es handelt sich hierbei um ein nicht akkreditiertes Verfahren.**