



Praxisbroschüre

enterosan®
Labordiagnostik



Labordiagnostische Stuhluntersuchung

Informationen zu den einzelnen Parametern



Inhaltsverzeichnis

	Stuhlflora	Seite
	• Stuhlflora und Stuhl-pH-Wert	4
	• Histaminbildner NEU	6
	• NDH-Clostridien	7
	Enterosan® Junior	8
	Mikrobiom-Analysen	
	• Akkermansia muciniphila	9
	• Faecalibacterium prausnitzii	10
	• Darmmikrobiom NEU	11
	Darmflora-Aktivität	
	• Fäkales Fettsäureprofil	12
	Lokaler Immunstatus	
	• Sekretorisches Immunglobulin A (sIgA)	13
	• β -Defensin-2	14
	Verdauungsparameter	
	• Verdauungsrückstände	15
	• Pankreas-Elastase 1	16
	• Fett	17
	• Stickstoff	18
	Gallensäureverlustsyndrom	
	• Gallensäuren	19
	Leaky-Gut-Marker	
	• Alpha 1-Antitrypsin	20
	• Zonulin	21

Inhaltsverzeichnis

	Entzündungsmarker	Seite
	• PMN-Elastase	22
	• Lysozym	23
	• Lactoferrin	24
	• Calprotectin	25
	• EDN/EPX	26
	Enteritiserreger	
	• Salomonellen/Shigellen	27
	• Yersinia sp.	28
	• Campylobacter sp.	29
	• Clostridioides difficile + Toxine	30
	• Noro-Viren	31
	• Adeno-Viren + Rota-Viren	31
	Parasiten	
	• Parasiten (Protozoen, Würmer, mikroskopisch)	32
	• Protozoen (PCR) NEU	33
	• Giardien-Vermehrungsprotein NEU	34
	• Madenwurmeier	35
	Gastritiserreger	
	• Helicobacter pylori	36
	Glutenunverträglichkeit	
	• Anti-Gliadin-sIgA/Anti-Transglutaminase-sIgA	37
	Histaminose	
	• Histamin NEU	38
	Darmkrebsfrüherkennung	
	• Tumor M2-PK	39
	• Hämoglobin-Haptoglobin	40
	• Humanes Serum-Albumin	41



Stuhlflora

Hintergrund

Die obligaten Bakterien der Darmflora/-mikrobiota halten uns u. a. potenziell schädliche Fremdkeime vom Leibe, trainieren unser Immunsystem und versorgen die Dickdarmschleimhaut mit Energie. Bedingung: Die Darmbesiedlung ist intakt. Eine Voraussetzung, die häufig nicht erfüllt ist.

Die quantitative Stuhlflora-Analyse gibt Ihnen wichtige Informationen über den Zustand der Barrierefunktion des Darmes. Ein Schwerpunkt liegt dabei auf der Erfassung von anaerob wachsenden Bakterien, die den Hauptteil der Darmmikrobiota ausmachen.

Indikationen

- Unklare Magen-Darm-Beschwerden (Durchfall, Blähungen, Obstipation, ...)
- Abwehrschwäche, Infektneigung
- Störungen der Darmbarriere („Leaky Gut“)
- Erkrankungen des allergischen Formenkreises
- Chronisch entzündliche Erkrankungen
- Prävention (z. B. bei Medikamenteneinnahme)
- Nach Antibiotika-Therapie

Beispielbefund

Untersuchungsbefund	KbE/g	Normbereich	Hinweis
■ STUHLFLORA			
Aerobe Flora			
✓ E. coli	1 · 10 ⁶	(10 ⁶ - 10 ⁷)	Normbereich
✓ E. coli-Varianten	< 10 ⁴	(< 10 ⁶)	Normbereich
+++ Klebsiella sp.	1 · 10 ⁸	(< 10 ⁶)	stark vermehrt
(+) Proteus sp.	1 · 10 ⁶	(< 10 ⁶)	Grenzbereich
-- Enterococcus sp.	3 · 10 ⁴	(10 ⁶ - 10 ⁷)	mäßig vermindert
(+) β-haem. Streptok.	1 · 10 ⁵	(< 10 ⁵)	Grenzbereich
Anaerobe Flora			
✓ Bacteroides sp.	1 · 10 ¹⁰	(10 ⁸ - 10 ¹⁰)	Normbereich
++ Clostridium sp.	4 · 10 ⁷	(< 10 ⁶)	mäßig vermehrt
- Bifidobacterium sp.	2 · 10 ⁷	(10 ⁸ - 10 ¹⁰)	gering vermindert
-- Lactobacillus sp.	1 · 10 ³	(10 ⁵ - 10 ⁷)	mäßig vermindert
✓ Andere Anaerobe	< 10 ⁶	(< 10 ⁹)	Normbereich
Pilze			
✓ Candida sp.	< 10 ²	(< 10 ³)	Normbereich
++ Geotrichum sp.	4 · 10 ⁴	(< 10 ³)	mäßig vermehrt
✓ Andere Pilze	< 10 ²	(< 10 ³)	Normbereich
Stuhl-pH			
+++ 8,0		(6 - 7)	stark alkalisch
Intestinale Ökobilanz			
+++ 17 Punkte		(0 Punkte)	stark erhöht

Beurteilung

Die im Musterbefund angegebenen Normbereiche beziehen sich auf eine Mischkosternährung und ein Alter von mehr als einem Jahr. Kleinere Kinder werden über „Enterosan® Junior“ mit altersgerechten Normbereichen befundet (s. S. 6).

Die mikrobiellen Verhältnisse im Stuhl entsprechen denen im terminalen Dickdarm und lassen daher einen nichtinvasiven Blick in die kolonäre Mikroökologie zu. Durch die kulturelle Untersuchung der Stuhlflora kann die **konkrete Anzahl der lebensfähigen Bakterien und Pilze** im Stuhl erfasst werden. Die Auswahl der Keime orientiert sich dabei an den therapeutischen Optionen, wie Pro- und Präbiose. Die Stuhlflora-Untersuchung bietet daher die **Basis für konkrete, auf den/die jeweilige Patient*in individuell zugeschnittene Behandlungsoptionen.**



Stuhl-pH-Wert (nur in Verbindung mit Stuhlflora)

Hintergrund

Die Untersuchung des Stuhl-pH-Wertes ist integraler Bestandteil der **Stuhlflora-Untersuchung** (s. **S. 4**). Der Stuhl-pH spiegelt dabei das Dickdarmmilieu wider. Das wird primär durch die Stoffwechselaktivität der physiologischen Dickdarmmikrobiota beeinflusst. Diese nutzt neben dem Darmmukus die für die menschlichen Enzyme unverdaulichen pflanzlichen Faserstoffe aus der Nahrung (Ballaststoffe) und setzt sie zu kurzkettigen Fettsäuren um (s. auch „**Fäkales Fettsäureprofil**“, **S. 12**). Daher ist bei einer gesunden Darmökologie mit einem leicht sauren Stuhl-pH-Wert zu rechnen. Dagegen sind Bakterien, die eher Eiweiße und/oder Fette verwerten und daraus alkalische Stoffwechselprodukte bilden in einer gesunden Darmökologie in der Unterzahl. Ändert sich das Substratangebot allerdings zu ihren Gunsten können sie sich vermehren und den Darminhalt alkalisieren. Dies geht dann wiederum zu Lasten der physiologischen Darmmikrobiota.

Indikationen

- s. Stuhlflora

Richtwerte

Messwert	Hinweis
6,0 – 7,0	Wert im Normbereich
< 6,0	Sauer/stark sauer
> 7,0	Alkalisch/stark alkalisch

Beurteilung

Die angegebenen Richtwerte beziehen sich auf eine Mischkosternährung und ein Alter von mehr als einem Jahr. Kleinere Kinder werden über „**Enterosan® Junior**“ mit altersgerechten Normbereichen befundet (s. **S. 6**).

Stuhl-pH-Werte unter dem Richtwert sind für die physiologische Mikrobiota an sich nicht problematisch. Sie sind beispielsweise bei sehr ballaststoffreicher Kost, z. B. vegetarischer oder veganer Ernährung zu erwarten. Allerdings können sie z. B. auch einen Hinweis auf ein Gallensäureverlustsyndrom (s. **S. 19**) oder auf Kohlenhydrat-Intoleranzen geben.

Ein alkalisches Darmmilieu entspricht nicht dem pH-Optimum der meisten physiologischen Darmbakterien. Stuhl-pH-Werte über dem Richtwert sind daher ungünstig für die Zusammensetzung und die Funktionen der Darmmikrobiota. Sie gehen häufig auf die Vermehrung von opportunistischen Keimen zurück, z. B. *Enterobacterales* und/oder Clostridien. Ursachen dafür können u. a. Fehlernährungen, Verdauungsschwächen bzw. –insuffizienzen, eine gestörte Darmmotilität (Obstipation), eine erhöhte Darmpermeabilität („Leaky Gut“) und/oder Entzündungen der Darmschleimhaut sein.



Enterosan® Junior

Hintergrund

Besonders für die frühkindliche Entwicklung spielt die Darmmikrobiota eine überaus wichtige Rolle. Störungen der intestinalen Mikroökologie können daher nicht nur Koliken verursachen sondern langfristige Folgen haben, wie z. B. ein erhöhtes Infektions- und Asthma-Risiko. Den sich im ersten Lebensjahr noch verändernden mikrobiellen Verhältnissen im Darm tragen die **auf das jeweilige Alter des Kindes abgestimmten Normbereiche** bei der Stuhlflora-Untersuchung im Rahmen von Enterosan® Junior Rechnung.

Die Bestimmung von **Alpha 1-Antitrypsin** gibt außerdem einen Hinweis auf den Zustand der Darmschleimhautbarriere. Aufgrund der nach der Geburt zunächst physiologisch erhöhten Darmpermeabilität ist eine entsprechende Untersuchung allerdings erst ab zwei Wochen sinnvoll. Weitere Informationen zu diesem Parameter s. **S. 20**.

Der Gehalt an **sekretorischem Immunglobulin A (slgA)** im Stuhl spiegelt den Zustand des darmassoziierten Immunsystems wider. Da dies bei Kindern erst mit neun Monaten die volle Funktionsfähigkeit erreicht, ist eine entsprechende Untersuchung auch erst ab diesem Zeitpunkt aussagekräftig. Weitere Informationen zu diesem Parameter s. **S. 13**.

Bitte beachten: Bei gestillten Kindern ist eine slgA-Untersuchung im Stuhl nicht angezeigt. Dabei würde primär der sehr hohe slgA-Gehalt der Muttermilch gemessen werden.

Indikationen

- Komplikationen in der Schwangerschaft und/oder bei der Geburt
- Kaiserschnitt
- Koliken
- Infektanfälligkeit
- Erkrankungen des allergischen Formenkreises
- Prävention (z. B. bei familiär erhöhtem Allergierisiko)

Parameter

Parameter	Hinweis
Stuhlflora (mit altersgerechten Normbereichen)	Interpretierbar ab 1 Woche . Weitere Informationen s. auch S. 4.
Alpha 1-Antitrypsin	Interpretierbar ab 2 Wochen . Weitere Informationen s. auch S. 20.
Sekretorisches Immunglobulin A (slgA)	Interpretierbar ab 9 Monaten . Weitere Informationen s. auch S. 13.

Beurteilung

Die drei o. g. Parameter erlauben bei Babys und Kleinkindern einen nichtinvasiven Blick auf die für deren Entwicklung wichtige Darmökologie und ermöglichen so gezielte unterstützende Maßnahmen. Für viele der weiteren Stuhlparameter fehlen allerdings bislang altersgerechte Referenzbereiche, so dass diese nur bei Kindern ab vier Jahren interpretierbar sind.



NEU Histaminbildner NEU

Hintergrund

Immer mehr Menschen leiden unter einer Histamin-Intoleranz. Ohne Beteiligung des Immunsystems treten dann meist nach der Aufnahme Histamin-reicher Lebensmittel, wie Rotwein, Fisch und Fertiggerichten Allergie-ähnliche Beschwerden auf. Die Symptome reichen von Bauchproblemen über Gesichtsrötung, Urtikaria und Fließschnupfen bis hin zu Migräneattacken. Allerdings spielt dabei nicht nur die Aufnahme von Histamin mit der Nahrung eine Rolle. Auch diverse Darmbakterien können aus der Aminosäure Histidin Histamin produzieren und damit für eine zusätzliche Belastung sorgen. Beschrieben ist dies v. a. für verschiedene Enterobacterales, wie *Proteus sp.* und *Klebsiella sp.* Jedoch ist nicht jeder Stamm dieser Bakterienspezies dazu tatsächlich in der Lage. Dementsprechend ist der reine Nachweis dieser Keime im Stuhl noch kein Beweis für eine potenzielle Histaminbildung.

Wir weisen potenziell Histamin-bildende Fremdkeime daher nicht nur im Rahmen der routinemäßigen Stuhlflora-Untersuchung nach sondern testen diese als erstes Labor auf Wunsch auch auf ihre konkrete Fähigkeit zur Histaminproduktion.

Indikationen

- Verdacht der Histamin-Intoleranz
- Unklare Bauchbeschwerden
- Migräne
- Andere Nahrungsmittelunverträglichkeiten

Normwert

Kein Nachweis von Histaminbildnern im Stuhl.

Beurteilung

Der vermehrte Nachweis von Histaminbildnern im Stuhl kann auf eine Histaminproduktion im Darm hinweisen. Das kann diverse Darmprobleme hervorrufen bzw. die Symptome einer Histamin-Intoleranz verstärken.

Allerdings müssen nicht zwangsläufig klinische Beschwerden auftreten. Eine bakterielle Histaminproduktion ist v. a. bei einem Eiweißüberangebot im Dickdarm sowie einem erhöhten Dickdarm-pH zu erwarten. Ein Nachweis von Histaminbildnern ist daher insbesondere im Zusammenhang mit einer Fehlernährung, Obstipation, einer Eiweißverdauungsstörung (z. B. exokrine Pankreasschwäche bzw.-insuffizienz), einem Leaky gut und/oder Darmschleimhautentzündungen problematisch. Diese Faktoren sollten daher bei der Beurteilung in Form einer Anamnese bzw. ggf. der Untersuchung entsprechender Stuhlparameter (**Stuhl-pH** (s. **S. 5**), **Verdauungsrückstände** (s. **S. 15**), **Pankreas-Elastase 1** (s. **S. 16**), **Leaky-Gut-Marker** (s. **S. 20 f.**), **Entzündungsmarker** (s. **S. 22 ff.**)) berücksichtigt werden.

Ergänzend lässt sich die **Histaminausscheidung im Stuhl** messen (s. **S. 38**)



NDH-Clostridien

Hintergrund

Einige *Clostridium* spp. sind in der Lage, den Steroid-Kern von Gallensäuren durch Dehydroxylierung zu transformieren. Nuclear-Dehydrogenating-Clostridien, kurz NDH-Clostridien werden solche Spezies genannt. Die aus dem Gallensäureumbau resultierenden Produkte scheinen in Zusammenhang mit der Entwicklung von Colon- bzw. Mamma-Karzinomen zu stehen. Der Nachweis solcher Keime im Stuhl kann daher als kanzerogener Risikofaktor gelten. Das gilt insbesondere bei einer erhöhten Gallensäureausscheidung im Stuhl.

Gefördert wird das Wachstum von Clostridien im Darm durch eine fettreiche und ballaststoffarme Ernährung. Eine solche Ernährung erhöht nachweislich auch die Prävalenz von bösartigen Dickdarmerkrankungen. Wichtig in diesem Zusammenhang ist, dass die für die Dehydroxylierung von Gallensäuren notwendigen Enzyme ihre pH-Optima über 6,5 haben. Bei einem pH-Wert des Darmes unter 6,0 sind diese Enzyme nicht aktiv.

Im Rahmen der routinemäßigen Stuhlflora-Untersuchung fahnden wir auf Wunsch nach NDH-Clostridien

Indikationen

- Darmkrebsvorsorge
- Gallensäureverlustsyndrom bei Risikopatient*innen

Beurteilung

Der Nachweis von NDH-Clostridien ist kein zwangsläufiger Beleg für eine Kanzerogenese im Darm, sondern stellt nur einen von vielen möglichen Risikofaktoren dar. Ggf. sollte ein **Gallensäureverlustsyndrom** beachtet werden (s. auch **S. 19**).

Informationen zu Stuhlparametern zur **Darmkrebsfrüherkennung** sind auf den **Seiten 37-39** zu finden.

NDH-Clostridien

Cl. paraputrificum

Cl. indolis

Cl. innocuum

Cl. clostridioforme

Cl. rectum

Cl. tertium

Cl. cadaveris



Akkermansia muciniphila

Hintergrund

Akkermansia muciniphila (*A. muciniphila*) ist ein gramnegatives, strikt anaerobes Bakterium. Im menschlichen Darmtrakt ist es eng mit der Dickdarmschleimhaut assoziiert und nutzt die den Epithelzellen aufliegende Muzinschicht als Nährstoffquelle. Die dabei freiwerdenden Stoffwechselprodukte liefern Energie für Butyrat-produzierende Darmbakterien wie z. B. *Faecalibacterium prausnitzii*. Verminderte Keimzahlen von *A. muciniphila* stehen möglicherweise im Zusammenhang mit (chronisch-) inflammatorischen Prozessen an der Darmschleimhaut. Die molekularbiologische Bestimmung der *Akkermansia*-Keimzahl ist somit ein möglicher Indikator für den Zustand der Dickdarmschleimhaut bzw. der Muzinschicht.

Indikationen

- Unklare Darmbeschwerden (Durchfall, Obstipation, Meteorismus)
- Verdacht auf Störungen der Darmschleimhaut-Integrität („Leaky Gut“)
- Chronisch-entzündliche Darmerkrankungen

Richtwerte

Messwert	Hinweis
$\geq 1 \cdot 10^8$ Kopien/g	Wert oberhalb des Richtwertes
$< 1 \cdot 10^8$ Kopien/g	Wert unterhalb des Richtwertes. Bestimmung von Schleimhautmarkern sowie des fäkalen Fettsäureprofils empfehlenswert.

Beurteilung

Eine **verminderte Keimzahl** von *Akkermansia muciniphila* ist möglicherweise ein Hinweis auf eine Unterversorgung der fettsäureproduzierenden Vertreter der Darmmikrobiota und daraus resultierenden Veränderungen an der Schleimhaut. Dazu zählen:

- Störungen der Darmschleimhaut-Integrität („Leaky Gut“)
- Akute (Entero-)Colitiden
- Chronisch-entzündliche Darmerkrankungen (M. Crohn, Colitis ulcerosa)
- Neoplastische Veränderungen

Da *Akkermansia muciniphila* als wichtiger Energielieferant für *Faecalibacterium prausnitzii* beschrieben ist, werden beide Keime gemeinsam untersucht (s. auch **S. 10**).

Zur weiteren Abklärung ist die Bestimmung von Schleimhautmarkern wie **Alpha 1-Antitrypsin** (s. **S. 20**) und **Zonulin** (s. **S. 21**) sowie **Entzündungsmarkern** wie Lactoferrin, Calprotectin und PMN-Elastase (s. **S. 22 ff.**) empfehlenswert. Zum Ausschluss einer unzureichenden Versorgung der Darmepithelzellen ist eine Bestimmung des **fäkalen Fettsäureprofils** sinnvoll (s. **S. 12**).

Bitte beachten: Es existieren derzeit keine belastbaren Normbereiche für Kinder unter vier Jahren.



Faecalibacterium prausnitzii

Hintergrund

Faecalibacterium prausnitzii (*F. prausnitzii*) ist ein gramnegatives Bakterium aus dem Stamm der Firmicutes. Im menschlichen Darm macht es über 5 % der Gesamtkeimzahl aus und ist damit einer der am häufigsten vertretenen anaeroben Darmkeime. *F. prausnitzii* ist ein Butyrat-Produzent und gilt als wichtiger Energielieferant für die Zellen der Darmschleimhaut. Durch die Ausschüttung von proliferationsregulierenden und antiinflammatorischen Metaboliten hat *Faecalibacterium prausnitzii* auch einen direkt positiv-protektiven Einfluss auf die Integrität der Schleimhautbarriere. Reduzierte Keimzahlen von *F. prausnitzii* werden im Zusammenhang mit chronisch-entzündlichen Darmerkrankungen beschrieben.

Indikationen

- Unklare Darmbeschwerden (Durchfall, Obstipation, Meteorismus)
- Verdacht auf Störungen der Darmschleimhaut-Integrität („Leaky Gut“)
- Chronisch-entzündliche Darmerkrankungen

Richtwerte

Messwert	Hinweis
$\geq 3 \cdot 10^9$ Kopien/g	Wert oberhalb des Richtwertes
$< 3 \cdot 10^9$ Kopien/g	Wert unterhalb des Richtwertes. Möglicher Hinweis auf Mangelversorgung der Colonozyten. Bestimmung von Schleimhautmarkern sowie des fäkalen Fettsäureprofils empfehlenswert.

Beurteilung

Verminderte Keimzahlen gehen möglicherweise mit einer Mangelversorgung der Colonozyten einher, was das Risiko für das Auftreten verschiedener Veränderungen an der Dickdarmschleimhaut erhöht. Dazu zählen:

- Störungen der Darmschleimhaut-Integrität („Leaky-Gut“)
- Akute (Entero-)Colitiden
- Chronisch-entzündliche Darmerkrankungen (M. Crohn, Colitis ulcerosa)
- Neoplastische Veränderungen

Da ***Akkermansia muciniphila*** als wichtiger Energielieferant für *Faecalibacterium prausnitzii* beschrieben ist, werden beide Keime gemeinsam untersucht (s. auch **S. 9**).

Zur weiteren Abklärung ist die Bestimmung von Schleimhautmarkern wie **Alpha 1-Antitrypsin** (s. **S. 20**) und **Zonulin** (s. **S. 21**) sowie **Entzündungsmarkern** wie Lactoferrin, Calprotectin und PMN-Elastase (s. **S. 22 ff.**) empfehlenswert. Zum Ausschluss einer unzureichenden Versorgung der Darmepithelzellen ist eine Bestimmung des **fäkalen Fettsäureprofils** sinnvoll (s. **S. 12**).

Bitte beachten: Es existieren derzeit keine belastbaren Normbereiche für Kinder unter vier Jahren.



NEU Darmmikrobiom NEU

Hintergrund

Mittels molekularbiologischer Verfahren werden verschiedene Bakterien der Darmmikrobiota semiquantitativ erfasst, die als Marker für die Darmgesundheit gelten. Dazu zählen Darm-protective Vertreter ebenso wie proinflammatorische Keime. Über einen Dysbiose-Index erfolgt zudem eine summarische Beurteilung des Darmmikrobiom-Befundes.

Beispielbefund

DYSBIOSE-INDEX (DI)*



FUNKTIONELLE DYSBALANCE – BAKTERIENPROFILE *

FUNKTIONELLE PROFILE	TESTERGEBNISSE	KOMMENTAR
A Butyratbildende Bakterien	✓	Normale Spiegel wichtiger Butyratbildner.
B Darmmukosa-protective Bakterien	✓	Normale Spiegel wichtiger Darmmukosa-protectiver Bakterien.
C Intestinaler Marker für Darmgesundheit	✓	Normale Spiegel von <i>Faecalibacterium prausnitzii</i> , einem Schlüsselbakterium zur Erhaltung der Darmgesundheit.
D Bakterien mit protectiver Wirkung auf die Darmbarriere vs. potenziell schädigende Bakterien	✓	Balance zwischen selektierten protectiven und potenziell schädigenden Bakterien der Darmbarriere.
E Proinflammatorische Bakterien	✓	Niedrige Spiegel proinflammatorischer Bakterien.

Actinobacteria	Normal **		
	1	2	3
100 Actinobacteria	●		
101 Actinomycetales	●		
Bifidobacterium spp.	●		

Bacteroidetes	Normal **		
	1	2	3
201 Alistipes	●		
202 Alistipes onderdonkii	●		
Bacteroides fragilis	●		
Bacteroides pectinophilus	●		
Bacteroides spp.	●		
Bacteroides spp. & Prevotella spp.	●		
Bacteroides stercoris	●		
Bacteroides zooglyphiformans	●		
Parabacteroides johnsonii	●		
Parabacteroides spp.	●		

Firmicutes	Normal **		
	1	2	3
300 Firmicutes	●		
Bacilli	●		
Catenibacterium mitsuokai	●		
Clostridia	●		
Clostridium methylferrosum	●		
Clostridium spp.	●		
Coprobacillus cateniformis	●		
Dialister inuisus	●		
Dialister inuisus & Megaspheera microaerophilus	●		
Dorea spp.	●		
Holdemania bififormis	●		
Anaerobutyricum hallii	●		

Firmicutes cont.	Normal **		
	1	2	3
315 [Eubacterium] rectale	●		
316 Eubacterium aereum	●		
317 Faecalibacterium prausnitzii	●		
318 Lachnospiraceae	●		
319 Lactobacillus ruminis & Pediococcus acidilactici	●		
320 Lactobacillus spp.	●		
321 Lactobacillus spp. 2	●		
322 Phascolarctobacterium sp.	●		
323 Ruminococcus albus & R. bromii	●		
324 Ruminococcus gnavus	●		
325 Streptococcus agalactiae & [Eubacterium] rectale	●		
326 Streptococcus salivarius spp. thermophilus & S. sanguinis	●		
327 Streptococcus salivarius spp. thermophilus	●		
328 Streptococcus spp.	●		
329 Streptococcus spp. 2	●		
330 Veillonella spp.	●		
331 Firmicutes (various)	●		

Proteobacteria	Normal **		
	1	2	3
500 Proteobacteria	●		
501 Acinetobacter junii	●		
502 Enterobacteriaceae	●		
604 Shigella spp. & Escherichia spp.	●		

Tenericutes	Normal **		
	1	2	3
601 Mycoplasma hominis	●		

Verrucomicrobia	Normal **		
	1	2	3
701 Akkermansia muciniphila	●		

Beurteilung

Die im Darmmikrobiom-Befund angegebenen Bewertungen beziehen sich auf Erwachsene. Außerdem ist zu beachten, dass sich aus dem Befund **keine konkreten therapeutischen Maßnahmen ableiten lassen. Dafür sollte die Stuhflora bestimmt werden (s. S. 4).**



Fäkales Fettsäureprofil

Hintergrund

Kurzkettige Fettsäuren entstehen im Dickdarm v. a. durch den anaeroben mikrobiellen Abbau von Ballaststoffen. Die Dickdarmflora erschließt dem menschlichen Körper damit eine Energiequelle, die er mit eigenen Mitteln nicht zu nutzen vermag. Mehr als 70 % des Energiestoffwechsels der Colonozyten wird durch die mikrobiell produzierten Fettsäuren gedeckt. Darüber hinaus haben die kurzkettigen Fettsäuren (v. a. Butyrat) entzündungshemmende und antineoplastische Wirkungen, trophische Effekte auf die Darmschleimhaut und sie regen die Darmmotilität an.

Indikationen

- Darmkrebsvorsorge
- Chronisch-entzündliche Darmerkrankungen
- Colon irritabile

Normwerte

Parameter	Messwert	Interpretation
Butyrat	≥ 2,5 µmol/g	Wert im Normbereich
	< 2,5 µmol/g	Wert vermindert. Hinweis auf mangelnde Versorgung der Colonschleimhaut.
Kurzkettige Fettsäuren (Acetat, Propionat, Butyrat)	≥ 14 µmol/g	Wert im Normbereich
	< 14 µmol/g	Wert vermindert. Hinweis auf mangelnde Stoffwechselaktivität der Darmmikrobiota.
Iso-Fettsäuren (Iso-Valerat, Iso-Butyrat)	≤ 9 µmol/g	Wert im Normbereich
	> 9 µmol/g	Wert vermehrt. Hinweis auf vermehrte mikrobielle Proteolyse

Beurteilung

Verminderte Nachweise von Propionat, Acetat und insbesondere Butyrat sind als Hinweis auf eine Unterversorgung der Dickdarmschleimhaut zu werten. Damit steigt v. a. beim Butyratmangel das Darmkrebsrisiko.

Auch chronisch-entzündliche Darmerkrankungen, Störungen der Darmmotilität (Obstipation) und das Colon irritabile werden mit einem Mangel an kurzkettigen Fettsäuren im Darm in Zusammenhang gebracht.

Bitte beachten: Es existieren derzeit keine belastbaren Normbereiche für Kinder unter vier Jahren.



Sekretorisches Immunglobulin A (sIgA)

Hintergrund

Die Bestimmung des sekretorischen IgA (kurz: sIgA) im Stuhl gibt Auskunft über die Sekretionsleistung sowie den Stimulationsgrad der in der Submukosa des Intestinums gelegenen Plasmazellen und lässt daher Rückschlüsse auf den Zustand des darmassoziierten Immunsystems (immunologische Darmbarriere) zu.

Indikationen

- Infektanfälligkeit, immunsuppressive Zustände
- Allergien
- Kontrolle immunmodulatorischer Maßnahmen

Normwerte

Messwert	Interpretation
0,71-2,19 mg/g	Wert im Normbereich.
≤ 0,7 mg/g	Wert vermindert. Hinweis auf Beeinträchtigung des darmassoziierten Immunsystems.
≥ 2,2 mg/g	Hoher Wert. Hinweis auf besondere Beanspruchung des Darmimmunsystems (Infekt?, Entzündung?).

Beurteilung

Verminderte sIgA-Werte im Stuhl sind v. a. bei folgenden Erkrankungen zu beobachten:

- Erkrankungen des **allergischen Formenkreises** (z. B. atopische Rhinitis, Asthma bronchiale, Neurodermitis, Lebensmittelallergien)
- **Erhöhte Infektanfälligkeit** (z. B. rezidivierende Infekte im HNO-Bereich)
- **Immunsuppressive Zustände** (z. B. durch Chemotherapie, Bestrahlung)

Außerdem können aufgrund des Verdünnungseffektes auch bei Durchfall falsch-verminderte Werte gemessen werden.

Sehr hohe sIgA-Werte im Stuhl ($\geq 2,2$) sind teilweise im Zusammenhang mit (akuten) Entzündungen der Darmschleimhaut zu beobachten. Allerdings ist das fäkale sIgA nicht als Entzündungsmarker geeignet, da insbesondere bei chronischen Entzündungen auch verminderte Werte auftreten können.

Außerdem erlaubt die Bestimmung des fäkalen sIgA unter anderem Rückschlüsse auf den Erfolg immunmodulativer Maßnahmen, z. B. im Rahmen einer mikrobiologischen Therapie.

Bitte beachten: Bei gestillten Kindern ist eine sIgA-Untersuchung im Stuhl nicht angezeigt. Dabei würde primär der sehr hohe sIgA-Gehalt der Muttermilch gemessen werden.



β-Defensin-2

Hintergrund

Defensine sind antimikrobiell wirksame Peptide, die im Rahmen der unspezifischen Abwehr auf Haut- und Schleimhautoberflächen exprimiert werden. Sie wirken gegen verschiedene Bakterien, Pilze, Viren und Protozoen. Defensine lagern sich an deren Zellmembran an, führen dort zur Porenbildung und damit zum Zelltod durch Elektrolyt- und Wasserverlust.

Die Bildung des β-Defensins-2 wird durch proinflammatorische Zytokine und durch Mikroorganismen, auch der körpereigenen Darmflora induziert. Ein β-Defensin-2-Mangel bzw. eine Überexpression im Darm werden als mögliche Faktoren bei chronisch-entzündlichen Darmerkrankungen diskutiert.

Indikationen

- Verdacht auf Störungen der Darmschleimhaut-Integrität
- Chronisch-entzündliche Darmerkrankungen

Normwerte (nur zur groben Orientierung, da bislang nur begrenzte Daten (s. u.))

Messwert	Interpretation
8-60 ng/g	Wert im Normbereich.
< 8 ng/g	Wert vermindert. Verdacht auf eingeschränkte Darmbarriere.
> 60 ng/g	Wert vermehrt. Verdacht auf Entzündung der Darmschleimhaut.

Beurteilung

Eine **verminderte** fäkale Ausscheidung von β-Defensin-2 ist zu beobachten bei:

- Störungen der Darmschleimhaut-Integrität (z. B. Leaky-Gut-Syndrom)
- Erhöhter Infektanfälligkeit
- M. Crohn (ohne Beteiligung des Ileums)

Bei **Durchfall** können aufgrund des Verdünnungseffektes bei Entzündungen Normalwerte bzw. bei gesunden Probanden verminderte Werte gemessen werden.

Ein **erhöhter** β-Defensin-2-Gehalt im Stuhl liegt häufig vor bei:

- Akuten Darmschleimhautentzündungen
- Colitis ulcerosa

Bitte beachten: Es existieren derzeit keine belastbaren Normbereiche für Kinder unter vier Jahren.



Verdauungsrückstände

Hintergrund

Mithilfe einer Spezialfärbung ist es möglich, unverdaute Nahrungsrückstände (Muskel Fasern, Stärke, Neutralfette, Fettsäuren) im Stuhl mikroskopisch nachzuweisen. Dieses einfache, schnelle und preisgünstige Verfahren gibt einen ersten Hinweis auf Störungen im Sinne einer Maldigestion/ Malabsorption und muss unbedingt durch weiterführende Untersuchungen bestätigt werden.

Indikationen

- Unklare Magen-Darm-Beschwerden (Durchfall, Blähungen, Obstipation, ...)
- Malassimilation

Normwerte

Bei intakter Verdauungstätigkeit sind keine oder nur geringe Nachweise von Muskelfasern, Stärke, Neutralfetten und Fettsäuren im Stuhl zu erwarten. Vermehrte Nachweise unverdauter Nahrungsbestandteile können erste Hinweise auf Verdauungsstörungen geben.

Beurteilung

Auffällige Befunde bedürfen immer der Abklärung mittels weiterführender chemischer Untersuchungen:

Muskel-fasern	Stärke	Neutral-fette	Fett-säuren	Hinweis auf	Weiterführende Untersuchung(en)
++/+++				Pankreas	Pankreas-Elastase 1 (s. S. 16) Stickstoff (s. S. 18)
	++/+++			Pankreas	Pankreas-Elastase 1 (s. S. 16)
		++/+++		Pankreas Leber	Fett (s. S. 17) Pankreas-Elastase 1 (s. S. 16) Blut-Untersuchung
			++/+++	Dünndarm	Fett (s. S. 17) PMN-Elastase (s. S. 22)
		++/+++	++/+++	Dünndarm Leber	Fett (s. S. 17) PMN-Elastase (s. S. 22) Blut-Untersuchung

- Bei Personen, die sich fleischlos ernähren, kann die Eiweißverdauung auf mikroskopischem Wege selbstverständlich nicht bewertet werden!
- Auch eine krasse Fehlernährung kann zum Auftreten von unverdauten Nahrungsbestandteilen im Stuhl führen.
- Vermehrte mikroskopische Nachweise von Verdauungsrückständen können bei intakter Verdauung und ausgewogener Ernährung in Einzelfällen auch bei einer ungleichmäßigen Verteilung der Nahrungsbestandteile im Stuhl auftreten.
- Bei Säuglingen und Kleinkindern ist der vermehrte Nachweis von Verdauungsrückständen vor dem Hintergrund des oft noch mangelhaften Kauens zu interpretieren.



Pankreas-Elastase 1

Hintergrund

Gerade bei rezidivierenden Oberbauchbeschwerden, Aufstoßen, Völlegefühl, Meteorismus, Steatorrhoe etc. sollte immer an eine mögliche Pankreasbeteiligung gedacht werden. Die exokrine Pankreasinsuffizienz ist weiter verbreitet als gemeinhin angenommen und wird trotz vergleichsweise einfacher Diagnostik häufig erst nach einer langen Beschwerdeperiode diagnostiziert.

Mittel der Wahl zur Beurteilung der exokrinen Pankreasfunktion ist die Bestimmung der Pankreas-Elastase 1 im Stuhl.

Indikationen

- Unklare (Ober-)Bauchbeschwerden (Durchfall, Obstipation, Meteorismus, ...)
- Malassimilation
- Ungeklärte Serum-IgE-Werte
- Mukoviszidose-Früherkennung bei Säuglingen

Normwerte

Messwert	Interpretation
> 200 µg/g	Wert im Normbereich.
100-200 µg/g	Wert vermindert. Hinweis auf leichte bis mäßige exokrine Pankreasinsuffizienz.
< 100 µg/g	Wert stark vermindert. Hinweis auf schwere exokrine Pankreasinsuffizienz.

Beurteilung

Die Sensitivität der Bestimmung der Pankreas-Elastase 1 im Stuhl liegt wesentlich höher als die des z. T. noch angebotenen Chymotrypsin-Testes. Erniedrigte Elastase-Werte im Stuhl wurden bei 63 % der leichten und 100 % der mittleren und schweren Pankreasinsuffizienzen nachgewiesen.

Daneben wird die Pankreas-Elastase 1 auch als Markerenzym zur Früherkennung der Mukoviszidose eingesetzt. Bei gesunden Kindern erreichen schon im ersten Lebensmonat die Stuhlgehalte an Pankreas-Elastase 1 Werte über 200 µg/g Stuhl. Kinder mit Mukoviszidose zeigen dagegen meist deutlich erniedrigte Werte. Die Sensitivität zur Früherkennung einer Mukoviszidose liegt bei über 90 %.

Der Hinweis auf eine exokrine Pankreas-Insuffizienz ist nur bei Werten unter 200 µg/g gegeben. Allerdings zeigt die klinische Erfahrung, dass Werte zwischen 200 und 400 µg/g bei entsprechender Symptomatik zumindest auf eine (funktionelle) Pankreasschwäche hindeuten können. Ggf. sind eine probatorische Therapie sowie eine zeitnahe Kontrolle der fäkalen Pankreas-Elastase empfehlenswert.

Bei **Durchfall** können aufgrund des Verdünnungseffektes falsch verminderte Werte auftreten.



Fett

Hintergrund

Nahrungsfette werden normalerweise zu einem großen Teil nach der Emulgierung durch Gallensäuren von der Pankreas-Lipase gespalten. Die Spaltprodukte (Glycerin, Fettsäuren, Diglyceride, Monoglyceride) und ein Teil der Triglyceride können dann mit Hilfe der Gallensäuren über die Bildung von sogenannten gemischten Mizellen resorbiert werden.

Im Stuhl erscheinen daher normalerweise nur noch geringe Restmengen an Fett. Malassimilationen können zu einer vermehrten Fettausscheidung mit dem Stuhl führen (Steatorrhoe).

Indikationen

- Unklare Darmbeschwerden (Durchfall, Meteorismus, Obstipation, ...)
- Diagnostische Abklärung eines vermehrten Fettnachweises bei der Untersuchung von Verdauungsrückständen

Normwerte

Messwert	Interpretation
< 4,5 g/100g	Wert im Normbereich.
≥ 4,5 g/100g	Wert vermehrt. Hinweis auf vermehrte Fettausscheidung (Steatorrhoe).

Beurteilung

Eine vermehrte Fettausscheidung im Stuhl kann aus verschiedenen Störungen resultieren. Zur ätiologischen Abklärung sind daher weiterführende Untersuchungen notwendig. Folgende Faktoren bedingen eine Steatorrhoe:

- Exokrine Pankreasinsuffizienz (s. **Pankreas-Elastase 1** im Stuhl (s. **S. 16**))
- Mangel an Gallensäuren
- Störungen der Fettresorption durch Alterationen der Dünndarmschleimhaut (z. B. Entzündungen) (s. **Entzündungsmarker** im Stuhl (s. **S. 22 ff.**))

Bei Durchfall können trotz gestörter Fettverdauung aufgrund des eintretenden Verdünnungseffektes Normalwerte im Stuhl gemessen werden.

Ein vermehrter Stuhlfettgehalt kann auch auf eine krasse, fettreiche Fehlernährung mit einer Erschöpfung der normalen Verdauungskapazität zurückgehen.

Bitte beachten: Es existieren derzeit keine belastbaren Normbereiche für Kinder unter vier Jahren.



Stickstoff

Hintergrund

Nach der Vorverdauung von Nahrungsproteinen im Magen durch Pepsin findet die weitere Aufspaltung im Dünndarm mit Hilfe von verschiedenen Pankreasenzymen (Trypsin, Chymotrypsin, Carboxypeptidasen) sowie Bürstensaumständigen Peptidasen in resorbierbare Dipeptide und Aminosäuren statt. Bei Störungen der Proteinverdauung oder -resorption resultiert eine vermehrte Stickstoffausscheidung im Stuhl (Kreatorrhoe).

Außerdem können auch Darmschleimhautentzündungen Ursache einer vermehrten Stickstoffausscheidung im Stuhl sein.

Indikationen

- Unklare Darmbeschwerden (Durchfall, Obstipation, Meteorismus, ...)
- Diagnostische Abklärung eines vermehrten Muskelfasernachweises bei der Untersuchung von Verdauungsrückständen

Normwerte

Messwert	Interpretation
≤ 2,5 g/100g	Wert im Normbereich.
> 2,5 g/100g	Wert vermehrt. Hinweis auf vermehrte Stickstoffausscheidung (Kreatorrhoe).

Beurteilung

Eine vermehrte Stickstoffausscheidung im Stuhl kann auftreten bei:

- Exokriner Pankreasinsuffizienz (s. **Pankreas-Elastase 1** im Stuhl (s. **S. 16**))
- Zöliakie (s. **Anti-Gliadin- und Anti-Transglutaminase-IgA** im Stuhl (s. **S. 36**))
- Tropischer Sprue
- Morbus Whipple
- Amyloidose
- weitere entzündliche Darmerkrankungen (s. **Entzündungsmarker** im Stuhl (s. **S. 22 ff.**))

Bei Durchfall können aufgrund des Verdünnungseffektes trotz vermehrter Stickstoffausscheidung Normalwerte im Stuhl gemessen werden.

Eine Proteinmaldigestion kann durch die Aktivität proteolytischer Darmbakterien kaschiert werden.

Bitte beachten: Es existieren derzeit keine belastbaren Normbereiche für Kinder unter vier Jahren.



Gallensäuren

Hintergrund

Gallensäuren emulgieren die Nahrungsfette in der ansonsten wässrigen Phase des Darminhaltes als Voraussetzung für die Fettspaltung durch die Pankreaslipase. Die Resorption der Spaltprodukte erfolgt mittels sog. gemischter Mizellen, für deren Bildung ebenfalls die Gallensäuren essentiell sind. Ein Großteil der ins Darmlumen sezernierten Gallensäuren wird im Ileum rückresorbiert und steht, nach der Rückführung an die Leber über den enterohepatischen Kreislauf, dem Körper erneut zur Verfügung. Nur ca. 10 % der Gallensäuren gelangen in den Dickdarm und werden mit den Fäzes ausgeschieden.

Indikationen

- Unklare Diarrhöen
- Verdacht auf bakterielle Dünndarmüberwucherung
- Darmkrebsvorsorge

Normwerte

Messwert	Interpretation
< 3,2 µmol/g	Wert im Normbereich.
> 3,2 µmol/g	Wert vermehrt. Hinweis auf Gallensäure-Verlustsyndrom

Beurteilung

Wichtig: Der Gallensäuregehalt im Stuhl wird v. a. durch die Resorptionsrate im Ileum beeinflusst und lässt keine Rückschlüsse auf die Sekretionsleistung der Leber zu.

Die nicht im Ileum resorbierten Gallensäuren werden im Dickdarm durch die Standortflora dekonjugiert. Unphysiologische Mengen dieser dekonjugierten Gallensäuren führen zu den Erscheinungen der sog. chologischen Diarrhoe.

Ursachen für dieses Gallensäuren-Verlustsyndrom sind:

- Ileitis (z. B. im Rahmen eines Morbus Crohn) (s. **Entzündungsmarker** im Stuhl (s. **S. 22 ff.**))
- Ileumresektion
- Vorzeitige mikrobielle Dekonjugation der Gallensäuren im Dünndarm im Rahmen einer bakteriellen Dünndarmüberwucherung (Small Bowel Overgrowth Syndrome, SBOG).

Ein vermehrter Übertritt von Gallensäuren in den Dickdarm kann als Risikofaktor für die Entwicklung von Colon-Karzinomen gewertet werden, da durch die bakterielle Umsetzung Karzinogene oder Co-Karzinogene entstehen können.

Bitte beachten: Es existieren derzeit keine belastbaren Normbereiche für Kinder unter vier Jahren.



Alpha-1-Antitrypsin

Hintergrund

Alpha 1-Antitrypsin ist ein unspezifischer Proteaseinhibitor und dient der Regulation von Entzündungsreaktionen. Die Produktion erfolgt v. a. in der Leber sowie in geringerem Maße in mononukleären Zellen.

Erhöhte Werte im Stuhl sind meist auf passive enterale Verluste des Serum-Alpha 1-Antitrypsins zurückzuführen, die durch eine erhöhte Durchlässigkeit der Darmschleimhaut (Leaky-Gut-Syndrom) hervorgerufen werden. Damit kann über die Bestimmung von Alpha 1-Antitrypsin im Stuhl nichtinvasiv der Zustand der Darmschleimhautbarriere kontrolliert werden.

Indikationen

- Verdacht auf Störungen der Darmschleimhaut-Integrität („Leaky Gut“)
- Erkrankungen des allergischen Formenkreises (Asthma, Neurodermitis, ...)
- Nahrungsmittelunverträglichkeiten
- Chronisch entzündliche Erkrankungen
- Autoimmunerkrankungen

Normwerte

Messwert	Interpretation
< 0,27 mg/g	Wert im Normbereich.
≥ 0,27 mg/g	Hinweis auf erhöhte Schleimhautpermeabilität (IgE/IgG-Bestimmung im Blut empfohlen).

Beurteilung

Normalerweise lassen sich keine oder nur geringe Mengen von Alpha 1-Antitrypsin in den Fäzes nachweisen. Der vermehrte Nachweis von Alpha 1-Antitrypsin im Stuhl tritt u. a. auf bei:

- Erhöhter Durchlässigkeit der Darmschleimhaut (Leaky-Gut-Syndrom), z. B. bei:
 - Erkrankungen des allergischen Formenkreises
 - Glutenunverträglichkeit (s. auch **S. 36**)
- Enteralem Eiweißverlustsyndrom
- Bakteriell oder viral bedingten Enterokolitiden
- Morbus Crohn/Colitis ulcerosa

Bei Durchfall können aufgrund des Verdünnungseffektes trotz vorhandener entzündlicher Prozesse im Darm Normalwerte im Stuhl gemessen werden.

Achtung: Schätzungsweise 0,01-0,02 % der europäischen Bevölkerung haben einen genetisch bedingten Alpha 1-Antitrypsin-Mangel!



Zonulin

Hintergrund

Zonulin ist ein Protein, das die Durchlässigkeit der Dünndarmschleimhaut erhöht. Es reagiert dabei mit den Tight Junctions. Diese verschließen den Raum zwischen den Epithelzellen und verhindern so den unkontrollierten parazellulären Substanzübertritt aus dem Darm. Zonulin führt über die Bindung an spezifische Rezeptoren zu einer Öffnung dieser Zwischenräume.

Eine stärkere Zonulinfreisetzung wird z. B. durch bestimmte Enteritiserreger verursacht sowie bei Zöliakie- und Typ-1-Diabetes-Patienten beobachtet. Daraus resultiert eine erhöhte Darmschleimhautpermeabilität, auch als "Leaky Gut" bezeichnet. Dann steigt die Gefahr, dass potenzielle Schadstoffe die Schleimhautbarriere überwinden.

Indikationen

- Verdacht auf Störungen der Darmschleimhaut-Integrität („Leaky Gut“)
- Erkrankungen des allergischen Formenkreises (Asthma, Neurodermitis, ...)
- Nahrungsmittelunverträglichkeiten
- Chronisch entzündliche Erkrankungen
- Autoimmunerkrankungen

Richtwerte (nur zur groben Orientierung, da bislang nur begrenzte Daten (s. u.))

Messwert	Hinweis
Stuhl	
≤ 61 ng/g	Wert im Normbereich.
> 61 ng/g	Hinweis auf erhöhte Schleimhautpermeabilität. IgE-/IgG-Bestimmung im Blut empfohlen.

Beurteilung

Erhöhte Zonulin-Werte im Stuhl sind u. a. zu beobachten bei:

- „Leaky Gut“
- Entzündungen der Darmschleimhaut

In diesen Fällen kann die ergänzende Suche nach Allergien bzw. IgG-vermittelten Nahrungsmittelunverträglichkeiten sinnvoll sein.

Bei **Durchfall** können aufgrund des Verdünnungseffektes trotz erhöhter Schleimhautpermeabilität oder dem Vorliegen von Entzündungen Normalwerte bzw. bei gesunden Probanden verminderte Werte im Stuhl gemessen werden.

Bitte beachten: Es existieren derzeit keine Normbereiche für Kinder unter vier Jahren.



PMN-Elastase

Hintergrund

PMN-Elastase ("Polymorphonuklear-Elastase") ist ein Enzym, das im Zuge granulozytärer Entzündungsreaktionen aus den azurophilen Granula segmentkerniger Leukozyten im Darmtrakt freigesetzt und damit in den Fäzes nachweisbar wird.

Physiologischerweise beteiligt sich dieses Enzym am intrazellulären Abbau phagozytierten Materials. Kommt es im Rahmen einer entzündlichen Reaktion zu einer Degranulation von Leukozyten, wird unter anderem auch PMN-Elastase freigesetzt.

Indikationen

- Unklare Diarrhöen
- Verdacht auf Darmschleimhautentzündung
- Verlaufskontrolle bei chronisch-entzündlichen Darmerkrankungen

Normwerte

Messwert	Interpretation
< 0,06 µg/g	Wert im Normbereich.
≥ 0,06 µg/g	Wert vermehrt. Hinweis auf Entzündung im Darm mit granulozytärer Beteiligung.

Beurteilung

Normalerweise wird die PMN-Elastase nicht oder nur in geringen Mengen im Stuhl nachgewiesen. Erhöhte Werte im Stuhl weisen auf mehr oder minder großflächige entzündliche Prozesse im Darm hin, z. B.:

- Akute (Entero-)Colitiden
- Chronisch-entzündliche Darmerkrankungen (M. Crohn, Colitis ulcerosa)
- Kolorektale Neoplasien (Polypen, Karzinome) (s. auch **Darmkrebsfrüherkennung, S. 39 ff.**)

Bei Durchfall können aufgrund des Verdünnungseffektes trotz vorhandener entzündlicher Prozesse im Darm Normalwerte im Stuhl gemessen werden.

Die Höhe der PMN-Elastase-Konzentration im Stuhl lässt nicht unmittelbar auf das Entzündungsausmaß im Darm schließen. Entzündliche Alterationen im Dünndarm können aufgrund der längeren Darmpassage und dem damit verbundenen vermehrten bakteriellen Abbau der PMN-Elastase niedrigere Werte im Stuhl erzeugen als Veränderungen im Dickdarmbereich.

Bei Enteritiden viraler Genese gelingt der Nachweis der PMN-Elastase häufig nicht.

Bitte beachten: Es existieren derzeit keine belastbaren Normbereiche für Kinder unter vier Jahren.



Lysozym

Hintergrund

Lysozym wird von segmentkernigen neutrophilen Granulozyten und Monozyten gebildet und ist funktionell als Bestandteil der unspezifischen Abwehrmechanismen des Körpers v. a. gegen die Zellwand grampositiver Bakterien gerichtet.

Kommt es im Zuge akut- wie auch chronisch-entzündlicher Erkrankungen des Darmtraktes zu verstärkten neutrophil-granulozytären/monozytären Reaktionen, erfolgt ein vermehrter Übertritt dieses Enzyms in die Ingesta.

Indikationen

- Unklare Diarrhöen
- Verdacht auf Darmschleimhautentzündung
- Verlaufskontrolle bei chronisch-entzündlichen Darmerkrankungen

Normwerte

Messwert	Interpretation
< 0,6 µg/g	Wert im Normbereich.
≥ 0,6 µg/g	Wert vermehrt. Hinweis auf Darmentzündung mit granulozytärer und monozytärer Beteiligung.

Beurteilung

Normalerweise lassen sich keine oder nur geringe Mengen dieses Enzyms in den Fäzes nachweisen. Eine vermehrte Freisetzung von Lysozym in die Ingesta ist - wie bei der PMN-Elastase - bei mehr oder minder großflächigen Entzündungsprozessen im Darm zu erwarten, z. B.:

- Akute (Entero-)Colitiden
- Chronisch-entzündliche Darmerkrankungen (M. Crohn, Colitis ulcerosa)
- Kolorektale Neoplasien (Polypen, Karzinome) (s. auch **Darmkrebsfrüherkennung, S. 39 ff.**)

Bei Durchfall können aufgrund des Verdünnungseffektes trotz vorhandener entzündlicher Prozesse im Darm Normalwerte im Stuhl gemessen werden.

Die Höhe der Lysozym-Konzentration im Stuhl lässt nicht unmittelbar auf das Entzündungsausmaß im Darm schließen. Entzündliche Alterationen im Dünndarm können aufgrund der längeren Darmpassage und dem damit verbundenen vermehrten bakteriellen Abbau des Lysozyms niedrigere Werte im Stuhl erzeugen als Veränderungen im Dickdarmbereich.

Bitte beachten: Es existieren derzeit keine belastbaren Normbereiche für Kinder unter vier Jahren.



Lactoferrin

Hintergrund

Lactoferrin ist ein eisenbindendes Glykoprotein mit antibakteriellem Effekt. Als Bestandteil der unspezifischen Abwehr kann es in verschiedenen Sekreten nachgewiesen werden, unter anderem in Tränenflüssigkeit, Speichel und Muttermilch. Auch im Darmschleim liegt Lactoferrin vor.

Besonders hohe Konzentrationen weisen polymorphkernige neutrophile Granulozyten auf. Ein Anstieg der Lactoferrin-Konzentration im Stuhl ist daher ein Hinweis auf die vermehrte fäkale Ausscheidung von Leukozyten im Rahmen von Darmschleimhautentzündungen.

Indikationen

- Unklare Diarrhöen
- Verdacht auf Darmschleimhautentzündung
- Verlaufskontrolle bei chronisch-entzündlichen Darmerkrankungen

Normwerte

Messwert	Interpretation
< 7,25 µg/g	Wert im Normbereich.
≥ 7,25 µg/g	Wert vermehrt. Hinweis auf Entzündung im Darm mit granulozytärer Beteiligung.

Beurteilung

Eine vermehrte fäkale Ausscheidung von Lactoferrin weist auf Entzündungen der Darmschleimhaut hin:

- Akute (Entero-)Colitiden
- Chronisch-entzündliche Darmerkrankungen (M. Crohn, Colitis ulcerosa)
- Kolorektale Neoplasien (Polypen, Karzinome) (s. auch **Darmkrebsfrüherkennung, S. 39 ff.**)

Bei Durchfall können aufgrund des Verdünnungseffektes trotz vorhandener entzündlicher Prozesse im Darm Normalwerte im Stuhl gemessen werden.

Die Höhe der Lactoferrin-Konzentration im Stuhl lässt nicht unmittelbar auf das Entzündungsausmaß im Darm schließen. Entzündliche Alterationen im Dünndarm können aufgrund der längeren Darmassage und dem damit verbundenen vermehrten bakteriellen Abbau des Lactoferrins niedrigere Werte im Stuhl erzeugen als Veränderungen im Dickdarmbereich.

Bitte beachten: Es existieren derzeit keine belastbaren Normbereiche für Kinder unter vier Jahren.



Calprotectin

Hintergrund

Das Eiweiß Calprotectin wird von neutrophilen Granulozyten sowie in geringerem Maße auch von Monozyten produziert. Es liegt in diesen Zellen im Zytosol vor und dient der Calcium- und Zink-Bindung.

Der Calprotectin-Gehalt im Stuhl korreliert sehr gut mit der fäkalen Exkretion neutrophiler Granulozyten. Er erlaubt daher Rückschlüsse auf Entzündungen und Neoplasien der Darmschleimhaut.

Indikationen

- Unklare Diarrhöen
- Verdacht auf Darmschleimhautentzündung
- Verlaufskontrolle bei chronisch-entzündlichen Darmerkrankungen
- Darmkrebsfrüherkennung

Normwerte

Messwert	Interpretation
< 50 µg/g	Wert im Normbereich.
≥ 50 µg/g	Wert vermehrt. Hinweis auf Entzündung im Darm mit granulozytärer Beteiligung.

Beurteilung

Ein vermehrter Nachweis von Calprotectin im Stuhl tritt auf bei:

- Akuten (Entero-)Colitiden
- Chronisch-entzündlichen Darmerkrankungen (M. Crohn, Colitis ulcerosa)
- Kolorektalen Neoplasien (Polypen, Karzinome) (s. auch **Darmkrebsfrüherkennung, S. 39 ff.**)

Bei Durchfall können aufgrund des Verdünnungseffektes trotz vorhandener entzündlicher Prozesse im Darm Normalwerte im Stuhl gemessen werden.

Die Höhe der Calprotectin-Konzentration im Stuhl lässt nicht unmittelbar auf das Entzündungsausmaß im Darm schließen. Entzündliche Alterationen im Dünndarm können aufgrund der längeren Darmpassage und dem damit verbundenen vermehrten bakteriellen Abbau des Calprotectins niedrigere Werte im Stuhl erzeugen als Veränderungen im Dickdarmbereich.

Zur Differentialdiagnostik ist ein Darmkrebs-Check im Stuhl (Tumor M2-PK, Hämoglobin-Haptoglobin, Serum-Albumin) bzw. eine weiterführende gastroenterologische Diagnostik anzuraten (Endoskopie).

Negative Resultate schließen gastrointestinale Neoplasien nicht sicher aus!

Bitte beachten: Es existieren derzeit keine belastbaren Normbereiche für Kinder unter vier Jahren.



EDN/EPX

Hintergrund

EDN (Eosinophil-derived Neurotoxin) oder auch Eosinophiles Protein X (EPX) wird im Rahmen von allergischen und/oder entzündlichen Geschehen aus den Granula aktivierter eosinophiler Granulozyten freigesetzt. Es besitzt eine starke zytotoxische Wirkung. Ein erhöhter Spiegel im Gastrointestinaltrakt führt daher zu Entzündung und Gewebszerstörung.

EDN im Stuhl ist als Marker für allergische Reaktionen im Darm einsetzbar. Dabei sind allerdings auch andere mögliche Ursachen einer vermehrten fäkalen EDN-Ausscheidung zu berücksichtigen (s. u.).

Indikationen

- Verdacht auf Nahrungsmittelallergien
- Verdacht auf Darmparasitose
- Verlaufskontrolle chronisch-entzündlicher Darmerkrankungen

Normwerte

Messwert	Interpretation
≤ 1,7 µg/g	Wert im Normbereich.
> 1,7 µg/g	Wert vermehrt. Hinweis auf intestinale Entzündung mit eosinophiler Beteiligung (z. B. Allergie).

Beurteilung

Beim vermehrten Nachweis von EDN besteht der Verdacht auf eine eosinophile Entzündung der Darmschleimhaut bzw. eine Allergie. Erhöhte Werte sind insbesondere messbar bei:

- Nahrungsmittelallergien vom Soforttyp
- Chronisch-entzündlichen Darmerkrankungen (M. Crohn, Colitis ulcerosa)

Bei erhöhten Werten muss auch eine intestinale Parasitose ausgeschlossen werden. Außerdem ist die Bestimmung von Gesamt- bzw. spezifischem IgE im Serum empfehlenswert.

Negative Resultate schließen eine Nahrungsmittelallergie nicht sicher aus!

Bei **Durchfall** können trotz bestehender Entzündung bzw. Allergie aufgrund des Verdünnungseffektes Normalwerte gemessen werden.

Bitte beachten: Es existieren derzeit keine belastbaren Normbereiche für Kinder unter vier Jahren.



Salmonellen/Shigellen

Hintergrund

In Deutschland liegt die Zahl der Salmonellosen nach offiziellen Schätzungen bei mindestens zwei Millionen Erkrankungen pro Jahr. Die Infektion erfolgt in der Regel durch den Verzehr kontaminierter Lebensmittel tierischer Herkunft. Die Inkubationszeit beträgt 5 – 24 Stunden nach oraler Aufnahme.

Shigellosen sind mit teilweise schweren blutig-schleimigen Durchfällen v. a. in warmen Klimazonen (Tropen, Südost-Asien, Afrika) ein Problem. In Deutschland werden Erkrankungen meist nach Urlaubsreisen in oben genannte Gebiete beobachtet. 1 – 7 Tage nach der Infektion treten die ersten Symptome auf.

Indikationen

- Wässrige Durchfälle mit Fieber und Schüttelfrost
- Später blutig-schleimige Durchfälle
- Krampfartige Bauchschmerzen

Prophylaxe

Salmonellen-Infektion

- Sachgerechte Lagerung von Lebensmitteln (Temperaturen unter 10 Grad)
- Ausreichende Erhitzung der Speisen
- Vorsicht beim Auftauen von Geflügel und Wild. Abtropfwasser könnte Salmonellen übertragen.

Shigellose

- Hygiene im Sanitärbereich und im Umgang mit Lebensmitteln
- In südlichen Ländern: auf Verzehr von rohen Lebensmitteln, ungeschältem Obst und nicht abgekochtem Wasser verzichten („Cook it, peel it or throw it away“)

Meldepflicht

Nach § 7 Infektionsschutzgesetz (IfSG) ist der Nachweis von Salmonellen und Shigellen durch uns namentlich an das für den/die Patienten/Patient*in zuständige Gesundheitsamt zu melden.

Der/die behandelnde Therapeut/Therapeut*in ist gemäß § 6 IfSG nur dann meldepflichtig, wenn der/die Betroffene gewerblich Lebensmittel verarbeitet oder einer von zwei oder mehr epidemiologisch zusammenhängenden Erkrankungsfällen ist.



Yersinia sp.

Hintergrund

Häufig sind kontaminierte Lebensmittel tierischer Herkunft oder kontaminiertes Wasser Ursache für eine Yersinieninfektion. Die Infektion erfolgt oral. Der Nachweis von Yersinien erfolgt über die kulturelle Anzucht aus dem Stuhl. Dabei macht man sich neben dem Direktnachweis auf speziellen Selektivnährböden in einer sog. Kälteanreicherung die Temperatur-Toleranz der Keime zunutze.

Nach einer Inkubationszeit von 3-10 Tagen resultieren meist dünnbreiige bis wässrige Diarrhoen, die in der Regel nach wenigen Tagen bis maximal 2 Wochen spontan sistieren. Nach 1-3 Wochen können allerdings immunpathologische Folgeerkrankungen auftreten. Mono- und Polyarthritiden, Arthralgien sowie Erythema nodosum und ähnliche Hauterscheinungen sind gefürchtete Spätkomplikationen.

Indikationen

- Dünnbreiige bis wässrige Diarrhoen
- Zum Teil Fieber und Erbrechen

Prophylaxe

- Allgemeine Hygienemaßnahmen beim Umgang mit Haustieren
- Allgemeine Hygiene bei der Zubereitung von Lebensmitteln

Meldepflicht

Nach § 7 Infektionsschutzgesetz (IfSG) ist der Nachweis von darmpathogenen *Yersinia sp.* durch uns namentlich an das für den/die Patienten/Patient*in zuständige Gesundheitsamt zu melden.

Der/die behandelnde Therapeut/Therapeut*in ist gemäß § 6 IfSG nur dann meldepflichtig, wenn der/die Betroffene gewerblich Lebensmittel verarbeitet oder einer von zwei oder mehr epidemiologisch zusammenhängenden Erkrankungsfällen ist.



Campylobacter sp.

Hintergrund

Campylobacter sp. sind die häufigsten bakteriellen Durchfallerreger in Deutschland. Die Infektion erfolgt v. a. über den Verzehr kontaminierter Geflügelprodukte. Daneben sind auch Schmierinfektionen möglich. Nach einer Inkubationszeit von 3-5 Tagen sind zunächst Fieber und allgemeine Krankheitssymptome wie Kopfschmerzen und Schwindel, teilweise auch Erbrechen zu beobachten. Oft folgen explosionsartig beginnende, zunächst wässrige, später häufig blutig-schleimige Diarrhoen mit kolikartigen Krämpfen, die meist weniger als eine Woche andauern. Gefürchtet sind die immunpathologischen Folgeerkrankungen in Form von (Poly-)Arthritiden und/oder Erythema nodosum. *Campylobacter jejuni/coli* werden aus dem Stuhl mittels spezieller Nährmedien und Untersuchungstechniken sowie einer Bebrütung in CO₂-angereicherter Atmosphäre kulturell nachgewiesen.

Indikationen

- Dünnbreiige bis wässrige Diarrhoen
- Kolikartige Krämpfe
- Fieber, allgemeine Krankheitssymptome (z. B. Kopfschmerzen, Schwindel)

Prophylaxe

- Allgemeine Hygienemaßnahmen beim Umgang mit Haustieren
- Allgemeine Hygiene bei der Zubereitung von Lebensmitteln
- Geflügel vollständig durchgaren, Rohmilch vor dem Verzehr abkochen

Meldepflicht

Nach § 7 Infektionsschutzgesetz (IfSG) ist der Nachweis von darmpathogenen *Campylobacter sp.* durch uns namentlich an das für den/die Patienten/Patient*in zuständige Gesundheitsamt zu melden.

Der/die behandelnde Therapeut/Therapeut*in ist gemäß § 6 IfSG nur dann meldepflichtig, wenn der/die Betroffene gewerblich Lebensmittel verarbeitet oder einer von zwei oder mehr epidemiologisch zusammenhängenden Erkrankungsfällen ist.



Clostridioides difficile + Toxine

Hintergrund

Clostridioides difficile findet sich zwar durchaus auch bei einem gewissen Anteil gesunder Menschen im Darm. Eine durch längerdauernde antibiotische Behandlungen vorgeschädigte Darmbarriere kann den Clostridien jedoch eine starke Vermehrung und Toxinbildung ermöglichen. Die Folge: Durchfall und in schweren Fällen sogar Colitis (sog. Antibiotika-assoziierte Colitis (AAC)). *Clostridioides difficile*-bedingte Durchfälle werden aber auch ohne vorausgehende antibiotische Behandlung bei entsprechend vorgeschädigten Patient*innen beobachtet. Beweisend für die Erkrankung ist der nicht immer erfolgreiche Toxinnachweis im Stuhl. Ein gleichzeitig durchgeführter Antigennachweis erhöht daher die Treffsicherheit.

Indikationen

- Durchfall, insbesondere nach Antibiotikaeinnahme
- Bauchschmerzen, Übelkeit treten seltener auf
- Fieber, allgemeine Krankheitssymptome (z. B. Kopfschmerzen, Schwindel)

Prophylaxe

- *Saccharomyces cerevisiae*-Präparate während der Antibiotikagabe



Noro-Viren

Hintergrund

Noro-Viren können schwere Brechdurchfälle verursachen. Die Virusausbreitung erfolgt i. d. R. von Mensch zu Mensch über Schmier- und Tröpfcheninfektionen. Dabei reichen oft schon 10 bis 100 Viruspartikel aus. Diese hohe Kontagiosität führt immer wieder zu Massenausbrüchen in Gemeinschaftseinrichtungen (z. B. Krankenhäuser, Heime, Kindergärten).

Indikationen

- Übelkeit und schwallartiges Erbrechen
- Starke Durchfälle (Häufig mit beißendem Geruch)
- Bauchschmerzen
- Allgemeine Krankheitssymptome (z. B. Abgeschlagenheit, Kopfschmerzen, Mattigkeit)

Adeno-Viren

Hintergrund

Adeno-Viren können eine Vielzahl von gastrointestinalen, respiratorischen oder okulären Erkrankungen verursachen. Die Virusausbreitung erfolgt i. d. R. von Mensch zu Mensch fäkal-oral oder aerogen durch Tröpfchen bzw. Aerosol. Unter den Adeno-Viren rufen nur wenige Serotypen wirkliche Infektionskrankheiten hervor. Ein entsprechender Nachweis muss daher in Zusammenhang mit der klinischen Symptomatik bewertet werden.

Rota-Viren

Hintergrund

Rota-Viren verursachen weltweit akute Gastroenteritiden vor allem bei Säuglingen und Kleinkindern. Die Ansteckung erfolgt oral über den Kontakt mit faekalen Verunreinigungen und die Aufnahme kontaminierten Wassers. Nach einer Inkubationszeit von 1-2 Tagen können Erbrechen und wässriger Durchfall auftreten. Ältere Kinder und Erwachsene erkranken nur selten mit milder Symptomatik. Die Diagnose viraler Gastroenteritiden erfolgt über den serologischen Nachweis von Virus-Antigenen im Stuhl. Dabei ist zu beachten, dass 50-70 % der Kleinkinder symptomlos Viren mit dem Stuhl ausscheiden. Ein Virusnachweis sollte daher nicht überbewertet werden.

Indikationen

- wässriger Durchfall, insbesondere bei Säuglingen und Kleinkindern

Meldepflicht

Nach § 7 Infektionsschutzgesetz (IfSG) ist der Nachweis von Noro- und Rota-Viren durch uns namentlich an das für den/die Patienten/Patient*in zuständige Gesundheitsamt zu melden.

Der/die behandelnde Therapeut/Therapeut*in ist gemäß § 6 IfSG nur dann meldepflichtig, wenn der/die Betroffene gewerblich Lebensmittel verarbeitet oder einer von zwei oder mehr epidemiologisch zusammenhängenden Erkrankungsfällen ist.



Parasiten (mikroskopisch)

Hintergrund

Im Gegensatz zur landläufigen Meinung stellen Darmparasitosen nicht nur ein Problem in den tropischen Ländern dar. Parasiten sind auf der ganzen Welt verbreitet. Sie besitzen daher auch in Mittel- und Nordeuropa Bedeutung. Neben den im Rahmen des Tourismus eingeschleppten Erregern spielen hierbei insbesondere auch Infektionen mit sog. opportunistischen Parasiten bei Patienten mit geschwächtem Immunsystem bzw. einer gestörten Darmbarriere eine nicht zu unterschätzende Rolle.

Die mikroskopische Diagnostik intestinaler Parasitosen erfolgt nach speziellen Anreicherungsverfahren aus dem Stuhl.

Indikationen

- Unklare Magen-Darm-Beschwerden (z. B. Blähungen, Bauchschmerzen)
v. a. nach Auslandsaufenthalten
- Durchfälle
- Hautreaktionen
- Abgeschlagenheit, Mattigkeit, Müdigkeit
- Gedeihstörungen bei Kindern

Erfasste Parasiten

- Protozoen (Einzeller)
 - z. B. *Blastocystis hominis*, *Endolimax nana*, *Entamoeba histolytica/dispar*, *Entamoeba coli*, *Giardia lamblia*, *Jodamoeba bütschlii*
- Nematoden (Rundwürmer)
 - z. B. *Ancylostoma duodenale*, *Ascaris lumbricoides*, *Necator americanus*, *Trichuris trichiura*
- Trematoden (Saugwürmer)
 - z. B. *Dicrocoelium dentricum*, *Fasciola hepatica*, *Fasciolopsis buski*
- Cestoden (Bandwürmer)
 - z. B. *Diphyllobothrium latum*, *Taenia saginata*, *Taenia solium*

Beurteilung

Die mikroskopische Stuhluntersuchung ist das diagnostische Mittel der Wahl für den Nachweis bzw. den Ausschluss von Magen-Darm-Parasiten, insbesondere wenn kein spezifischer Parasitenverdacht besteht. Bei entsprechender Erfahrung lässt sich damit die ganze Bandbreite an Darmparasiten erfassen. Enterosan® besitzt auf diesem Gebiet über 35 Jahre Expertise und belegt seine Kompetenz auch durch die regelmäßige erfolgreiche Teilnahme an nationalen und internationalen Ringversuchen.

Aufgrund der hohen Widerstandsfähigkeit der parasitären Dauerformen ist i. d. R. auch nach dem Postversand ein entsprechender Nachweis möglich.

Bei Verdacht auf eine parasitäre Infektion sollten aufgrund der häufig intermittierenden Ausscheidung mehrere Stuhlproben untersucht werden.

Meldepflicht

Nach § 7 Infektionsschutzgesetz (IfSG) ist der Nachweis von *Giardia lamblia* durch uns namentlich an das für den/die Patienten/Patient*in zuständige Gesundheitsamt zu melden.

Der/die behandelnde Therapeut/Therapeut*in ist gemäß § 6 IfSG nur dann meldepflichtig, wenn der/die Betroffene gewerblich Lebensmittel verarbeitet oder einer von zwei oder mehr epidemiologisch zusammenhängenden Erkrankungsfällen ist.



NEU Protozoen (PCR) NEU

Hintergrund

Über Genomnachweise lassen sich mittels PCR verschiedene Protozoen (Einzeller) mit hoher Sensitivität im Stuhl detektieren. Interessant ist insbesondere der Nachweis von *Dientamoeba fragilis*, die aufgrund ihrer begrenzten Stabilität nicht immer bei der mikroskopischen Diagnostik erfasst werden kann.

Indikationen

- Unklare Magen-Darm-Beschwerden (z. B. Blähungen, Bauchschmerzen) v. a. nach Auslandsaufenthalten
- Durchfälle
- Hautreaktionen
- Abgeschlagenheit, Mattigkeit, Müdigkeit
- Gedeihstörungen bei Kindern

Erfasste Parasiten

- Protozoen (Einzeller)
 - *Blastocystis hominis*
 - *Cryptosporidium* sp.
 - *Cyclospora cayetanensis*
 - *Dientamoeba fragilis*
 - *Entamoeba histolytica*
 - *Giardia lamblia*

Beurteilung

Da schon geringste Mengen der Parasitengenome erfasst werden, ist die Methode sehr sensitiv. Allerdings ist daher auch nicht jeder Nachweis mit einer Infektion gleichzusetzen, sondern erfordert immer den Abgleich mit der klinischen Symptomatik.

Bei Verdacht auf eine parasitologische Erkrankung sollten aufgrund der häufig intermittierenden Ausscheidung mehrere Stuhlproben untersucht werden.

Zu beachten ist außerdem, dass nur die angegebenen Protozoen erfasst werden. Mögliche Infektionen mit anderen Parasiten können nicht nachgewiesen und daher bei negativem Befund auch nicht ausgeschlossen werden. Bei entsprechendem Verdacht ist eine mikroskopische Stuhluntersuchung anzuraten (s. S. 32).

Meldepflicht

Nach § 7 Infektionsschutzgesetz (IfSG) ist der Nachweis von *Giardia lamblia* durch uns namentlich an das für den/die Patienten/Patient*in zuständige Gesundheitsamt zu melden.

Der/die behandelnde Therapeut/Therapeut*in ist gemäß § 6 IfSG nur dann meldepflichtig, wenn der/die Betroffene gewerblich Lebensmittel verarbeitet oder einer von zwei oder mehr epidemiologisch zusammenhängenden Erkrankungsfällen ist.



NEU

Giardia lamblia (Vermehrungsprotein)

NEU

Hintergrund

Giardia lamblia (Synonyme: *Giardia duodenalis*, *Lambliia intestinalis*) ist ein Einzeller (Protozoon), der primär im Dünndarm des Menschen und verschiedener Tiere parasitiert. Dort heftet er sich an die Schleimhaut, was zur Malassimilation mit unterschiedlichen Beschwerden führen kann. Die klinische Bandbreite reicht dabei von inapparenten Darmbesiedlungen, über chronische Bauchbeschwerden bis hin zu schweren akuten Diarrhöen. Giardien sind weltweit verbreitet. Infektionen treten insbesondere bei oder nach Auslandsaufenthalten auf. Allerdings kommen Giardien auch in Deutschland endemisch vor und gehören hier zu den häufigsten parasitären Enteritiserregern.

Der Nachweis von Giardien im Stuhl kann auf verschiedenen Wegen erfolgen. Routinediagnostischer Standard ist meist der mikroskopische Nachweis der Dauerformen (Zysten) nach Anreicherung. Sehr sensitiv werden die Giardien außerdem über molekularbiologische Verfahren wie die PCR detektiert. Entsprechende Nachweise müssen allerdings nicht zwangsläufig auf eine floride Infektion hinweisen – es sei denn im frischen, noch körperwarmen Stuhl werden mikroskopisch die beweglichen Trophoziten gefunden.

Nur bei einer tatsächlichen Giardien-Infektion im Darm wird ein Vermehrungs- bzw. Teilungsprotein freigesetzt, das mit dem neuen Test im Stuhl erfasst wird. Damit ist eine Unterscheidung gegenüber reinen Erregerpassagen durch den Darm möglich.

Indikationen

- Unklare Magen-Darm-Beschwerden (z. B. Blähungen, Bauchschmerzen)
v. a. nach Auslandsaufenthalten
- Durchfälle
- Hautreaktionen
- Abgeschlagenheit, Mattigkeit, Müdigkeit
- Gedeihstörungen bei Kindern

Beurteilung

Der Fund des Giardien-Vermehrungs- bzw. Teilungsproteins im Stuhl ist als Hinweis auf eine bestehende Infektion anzusehen. Es sollte aber stets die Einordnung in den klinischen Kontext erfolgen.

Bei Verdacht auf eine Giardien-Infektion sollten bei negativem Ergebnis aufgrund der häufig intermittierenden Ausscheidung mehrere Stuhlproben untersucht werden.

Der Test erfasst nur Infektionen mit *Giardia lamblia*. Mögliche Infektionen mit anderen Parasiten können nicht nachgewiesen und daher bei negativem Befund auch nicht ausgeschlossen werden. Bei entsprechendem Verdacht ist daher eine mikroskopische Stuhluntersuchung anzuraten.

Meldepflicht

Nach § 7 Infektionsschutzgesetz (IfSG) ist der Nachweis von *Giardia lamblia* durch uns namentlich an das für den/die Patienten/Patient*in zuständige Gesundheitsamt zu melden.

Der/die behandelnde Therapeut/Therapeut*in ist gemäß § 6 IfSG nur dann meldepflichtig, wenn der/die Betroffene gewerblich Lebensmittel verarbeitet oder einer von zwei oder mehr epidemiologisch zusammenhängenden Erkrankungsfällen ist.



Madenwürmer

Hintergrund

Analer Juckreiz? Dahinter können sich Madenwürmer (*Enterobius vermicularis*, Oxyuren) verbergen. Die lassen sich allerdings nicht aus dem Stuhl „fischen“. Die Eier kleben im Analbereich. Diagnostisches Mittel der Wahl ist daher die **mikroskopische Untersuchung eines Analabklatsches**. Der wird mittels Klarsicht-Klebestreifen vorgenommen: morgens nach dem Aufstehen kurz mit der Klebeseite auf den Anus gedrückt, abgezogen und auf einen Objektträger geklebt. Und ab damit zum Labor. Wir fahnden dann mikroskopisch nach den Übeltätern.

Indikationen

- Analer Juckreiz
- Daraus resultierende anale Ekzeme, Unruhe, Schlaflosigkeit

Beurteilung

Bei Verdacht auf einen Madenwurmbefall sollten aufgrund der häufig intermittierenden Ausscheidung mehrere Analabklatsche untersucht werden.

Insbesondere nach erfolglosen Therapieversuchen sind auch die weiteren Familienmitglieder zu untersuchen, selbst wenn sie keine Beschwerden haben.



Helicobacter pylori

Hintergrund

Helicobacter pylori besiedelt weltweit etwa die Hälfte aller erwachsenen Menschen. Bei einem Teil führt die Infektion zu einer chronisch aktiven Gastritis. Daraus können sich Ulcera, aber auch Neoplasien wie Magenkarzinome und B-Zell-Lymphome entwickeln.

Helicobacter pylori (Antigen-Nachweis aus dem Stuhl)

Patientenfreundlich, da nichtinvasiv, lässt sich mittels eines immunologischen Antigen-Nachweises im Stuhl *Helicobacter pylori* nachweisen. Der Test hat in klinischen Studien eine hohe Übereinstimmung mit den invasiven Verfahren bewiesen. Daher wird er auch in der aktuellen Leitlinie als Diagnostikum empfohlen. Gerade Patient*innen, die Angst vor der Endoskopie haben, können so vorab getestet werden. Außerdem ist eine relativ einfache Therapiekontrolle ohne die bei der Serologie erforderlichen langen Latenzzeiten möglich.

Indikationen

- Magenschmerzen
- Übelkeit, Erbrechen
- Appetitlosigkeit, Völlegefühl, Sodbrennen, Aufstoßen



Anti-Gliadin-sIgA und Anti-Transglutaminase-sIgA

Hintergrund

Von chronischen Durchfällen über diverse Mangelerscheinungen bis hin zu psycho-vegetativen Symptomen - das klinische Erscheinungsbild einer Gluten-Unverträglichkeit ist vielfältig. Und nicht in jedem Falle imponiert eine Zottenatrophie. Neben dem Vollbild einer Zöliakie sind auch Verläufe ohne die typischen morphologischen Veränderungen an der Dünndarmschleimhaut beschrieben.

Auch auf solche latenten Glutenunverträglichkeiten bzw. Glutensensitivitäten kann der Nachweis von Anti-Gliadin-sIgA sowie Anti-Transglutaminase-IgA im Stuhl hinweisen.

Indikationen

- Unspezifische Magen-Darm-Beschwerden, chronische Durchfälle
- Malassimilations-Symptome
- Migräne

Normwerte

Messwert	Interpretation
< 10 U/100g	Wert im Normbereich.
≥ 10 U/100g	Wert vermehrt. Hinweis auf Glutenunverträglichkeit.

Beurteilung

Der Nachweis von Anti-Gliadin-sIgA und Anti-Transglutaminase-IgA im Stuhl ist v. a. zum Screening und zur Therapieverlaufskontrolle geeignet. Ein positives Ergebnis sollte durch weiterführende Untersuchungen (Dünndarmbiopsie) abgesichert werden.

Bei **Durchfall** können trotz bestehender gastrointestinaler Entzündungen aufgrund des Verdünnungseffektes Normalwerte gemessen werden.

Unter **glutenfreier Ernährung** werden auch bei Personen mit Glutenunverträglichkeit Normalwerte gemessen.

Negative Werte schließen eine Zöliakie/Sprue nicht sicher aus!

Bitte beachten: Es existieren derzeit keine belastbaren Normbereiche für Kinder unter vier Jahren.



NEU Histamin NEU

Hintergrund

Viele Menschen sind von einer Histamin-Intoleranz betroffen. Ohne Beteiligung des Immunsystems treten dann meist nach der Aufnahme Histamin-reicher Lebensmittel, wie Rotwein, Fisch und Fertiggerichten Allergie-ähnliche Beschwerden auf. Die Symptome reichen von Bauchproblemen über Gesichtsrötung, Urtikaria und Fließschnupfen bis hin zu Migräneattacken. Allerdings spielt dabei nicht nur die Aufnahme von Histamin mit der Nahrung eine Rolle. Auch diverse Darmbakterien können aus der Aminosäure Histidin Histamin produzieren und damit für eine zusätzliche Belastung sorgen.

Einen Hinweis auf solche Histaminosen kann die Bestimmung von Histamin im Stuhl geben. Dies ergänzt außerdem die **Untersuchung auf bakterielle Histaminbildner** in der Stuhlflora (s. **S. 7**).

Indikationen

- Verdacht der Histamin-Intoleranz
- Unklare Bauchbeschwerden
- Migräne
- Andere Nahrungsmittelenverträglichkeiten

Normwerte

Messwert	Interpretation
< 959 ng/g	Wert im Normbereich.
≥ 959 ng/g	Wert vermehrt.

Beurteilung

Der vermehrte Nachweis von Histamin im Stuhl kann auf eine verstärkte mikrobielle Histaminproduktion und/oder einen verminderten Histaminabbau im Darm hinweisen. Außerdem können auch eine erhöhte Histaminzufuhr mit der Nahrung und/oder eine vermehrte endogene Histaminbildung aufgrund lokaler Immunreaktionen ursächlich sein. Dies kann diverse Darmprobleme hervorrufen bzw. allergische Symptome provozieren oder zumindest verstärken.

Auf eine mikrobielle Histaminproduktion im Darm kann der **Nachweis bakterieller Histaminbildner** in der Stuhlflora hindeuten. Näheres dazu ist auf **S. 7** beschrieben.

Bitte beachten: Es existieren derzeit keine belastbaren Normbereiche für Kinder unter vier Jahren.



Tumor-M2-PK

Hintergrund

Die Tumor-M2-Pyruvatkinase (Tumor-M2-PK) ist eine für Tumorzellen charakteristische Form der Pyruvatkinase, eines Schlüsselenzyms des Glucose-Stoffwechsels.

Schon seit längerem wurde die Bestimmung dieses Parameters im Blut zum Nachweis verschiedener Tumoren, z. B. in Lunge, Mamma und Niere eingesetzt. Nun ist durch ein Nachweisverfahren im Stuhl auch die **Früherkennung nicht nur von kolorektalen Karzinomen, sondern auch von Adenomen sowie Magenkarzinomen** möglich.

Die **Sensitivität und Spezifität** ist dabei **wesentlich höher als beim üblicherweise eingesetzten Nachweis von okkultem Blut im Stuhl.**

Indikationen

- Früherkennung (kolo-)rektaler Neoplasien

Normwerte

Messwert	Interpretation
≤ 4 U/g	Wert im Normbereich
> 4 U/g	Wert vermehrt. Weiterführende Diagnostik empfohlen.

Beurteilung

Beim vermehrten Nachweis der Tumor-M2-PK besteht der Verdacht auf eine gastrointestinale Neoplasie (z. B. kolorektale Polypen, kolorektale Karzinome). **Zur Absicherung ist unbedingt eine weiterführende gastroenterologische Diagnostik erforderlich (Endoskopie).**

Bei **Durchfall** können trotz bestehender gastrointestinaler Neoplasien aufgrund des Verdünnungseffektes Normalwerte gemessen werden.

Falsch-positive Resultate können durch **Darmpolypen** oder **Entzündungen der Darmschleimhaut** verursacht werden.

Negative Resultate schließen gastrointestinale Neoplasien nicht sicher aus!

Die Darmkrebsfrüherkennung richtet sich mit den angegebenen Normbereichen an Erwachsene.



Hämoglobin-Haptoglobin

Hintergrund

Der Nachweis humaner Hämoglobin-Haptoglobin-Komplexe im Stuhl dient der Früherkennung kolorektaler Neoplasien. Dabei wird spezifisch humanes Hämoglobin nachgewiesen.

Die **Sensitivität und Spezifität** liegen daher **wesentlich höher als bei den häufig noch verwendeten Schnelltests auf okkultes Blut mittels Testbriefchen (Guajak-Methode)**.

Indikationen

- Früherkennung (kolo-)rektaler Neoplasien

Normwerte

Messwert	Interpretation
< 2,5 U/g	Wert im Normbereich
≥ 2,5 U/g	Hinweis auf Blutungen in das Darmlumen. Weiterführende Diagnostik empfohlen.

Beurteilung

Beim vermehrten Nachweis von Hämoglobin-Haptoglobin besteht der Verdacht auf eine gastrointestinale Neoplasie (z. B. kolorektale Polypen, kolorektale Karzinome). **Zur Absicherung ist unbedingt eine weiterführende gastroenterologische Diagnostik erforderlich (Endoskopie).**

Zahlreiche Faktoren können das Messergebnis beeinflussen:

- Bei **Durchfall** können trotz bestehender gastrointestinaler Neoplasien aufgrund des Verdünnungseffektes Normalwerte gemessen werden.
- **Blutungsquellen im Dünndarm** können durch den mikrobiellen Hämoglobin-Abbau im Dickdarm kaschiert werden (falsch-negative Resultate).
- Falsch-positive Resultate können durch **Menstruationsblut** oder **Hämorrhoidalblut** verursacht werden.
- Die Einnahme von **Acetylsalicylsäure, Glukokortikoiden, nicht-steroidalen Antiphlogistika** und **Cumarin-Derivaten** kann Blutungen im Gastrointestinaltrakt hervorrufen.
- Da spezifisch humanes Hämoglobin erfasst wird, beeinflusst die Ernährung das Ergebnis nicht.

Negative Resultate schließen gastrointestinale Neoplasien nicht sicher aus!

Die Darmkrebsfrüherkennung richtet sich mit den angegebenen Normbereichen an Erwachsene.



Humanes Serum-Albumin

Hintergrund

Albumin stellt die Hauptproteinfraktion im Blutplasma dar. Der Nachweis im Stuhl gibt dementsprechend Hinweise auf Plasmaverluste in das Darmlumen.

Da spezifisch nur menschliches Albumin nachgewiesen wird, ist die Bestimmung **nicht so störanfällig** wie der Nachweis von okkultem Blut im Stuhl mittels Guajak-Methode. Daneben weist der Albumin-Nachweis eine **wesentlich höhere Sensitivität** auf.

Indikationen

- Früherkennung (kolo-)rektaler Neoplasien

Normwerte

Messwert	Interpretation
< 9,0 µg/g	Wert im Normbereich
≥ 9,0 µg/g	Hinweis auf Blutungen in das Darmlumen. Weiterführende Diagnostik empfohlen.

Beurteilung

Beim vermehrten Nachweis von Albumin im Stuhl besteht der Verdacht auf eine kolorektale Neoplasie (Polypen, Karzinome). **Zur Absicherung ist unbedingt eine weiterführende gastroenterologische Diagnostik erforderlich (Endoskopie).**

Zahlreiche Faktoren können das Messergebnis beeinflussen:

- Bei **Durchfall** können trotz bestehender gastrointestinaler Neoplasien aufgrund des Verdünnungseffektes Normalwerte gemessen werden.
- **Blutungsquellen im Dünndarm** können durch den mikrobiellen Albumin-Abbau im Dickdarm kaschiert werden (falsch-negative Resultate).
- Falsch-positive Resultate können durch **Menstruationsblut** oder **Hämorrhoidalblut** verursacht werden.
- Die Einnahme von **Acetylsalicylsäure, Glukokortikoiden, nicht-steroidalen Antiphlogistika** und **Cumarin-Derivaten** kann Blutungen im Gastrointestinaltrakt hervorrufen.
- Da spezifisch humanes Albumin erfasst wird, beeinflusst die Ernährung das Ergebnis nicht.

Negative Resultate schließen gastrointestinale Neoplasien nicht sicher aus!

Die Darmkrebsfrüherkennung richtet sich mit den angegebenen Normbereichen an Erwachsene.



Diese Felder bitte unbedingt vollständig ausfüllen!

Patient*in Bitte unbedingt Adresse angeben (**Große Druckbuchstaben**)

Name, Vorname, Adresse: _____ Geburtsdatum: _____

Bei Kindern Rechnung an: Name, Vorname

Entnahme der Probe am: _____ Station: _____

Telefon bei Rückfragen: _____

männlich weiblich Zykluslänge: _____ (z.B. 28 Tage) Zyklustag: _____
 divers (Nur bei Hormonuntersuchungen anzugeben)

Unterschrift: _____ Patient*in bzw. die/der gesetzliche/n Vertreter*in

Befundadresse

Name, Vorname, Praxisadresse (Praxisstempel): _____

Rechnung bitte an: Therapeut*in Patient*in

Befundkopie bitte auch an Patient*in (Kosten 0,50 €/Seite)

Hinweis: Wir stellen unsere Leistungen privat in Rechnung. Eine Kostenübernahme bei den gesetzlichen und privaten Kostenträgern kann demnach nicht garantiert werden. Bei unfreiem Probenversand an unser Labor berechnen wir zusätzlich zu den gelisteten Preisen die jeweiligen Portokosten.

Bitte kennzeichnen Sie Ihre Untersuchungswünsche durch eindeutig erkennbares Ankreuzen.

Parameter	Gebühr (€)
Stuhlfloreszenz	
<input type="checkbox"/> Stuhlfloreszenz, inkl. Pilze und pH-Wert	69,52
<input type="checkbox"/> Nur Pilze, pH-Wert	24,81
<input type="checkbox"/> Pilzdifferenzierung, je Isolat	16,76
<input type="checkbox"/> Antimykogramm, je Isolat	8,05
<input type="checkbox"/> Stuhlfloreszenz + Histaminbildner	94,33
<input type="checkbox"/> Stuhlfloreszenz + NDH-Clostridien	103,04
Mikrobiom-Analysen (molekularbiologisch)	
<input type="checkbox"/> Akkermansia muciniphila ¹⁾ + Faecalibacterium prausnitzii ¹⁾	99,09
<input type="checkbox"/> Darmmikrobiom ¹⁾	186,54
Darmflora-Aktivität	
<input type="checkbox"/> Fäkales Fettsäureprofil ¹⁾	71,70
Lokaler Immunstatus	
<input type="checkbox"/> Sekretorisches Immunglobulin A	10,05
<input type="checkbox"/> β-Defensin-2 ¹⁾	27,98
Verdauungsparameter	
<input type="checkbox"/> Verdauungsrückstände	14,57
<input type="checkbox"/> Falls Verdauungsrückstände auffällig, weiterführende Diagnostik	
<input type="checkbox"/> Pankreas-Elastase 1	29,38
<input type="checkbox"/> Fett ¹⁾	23,90
<input type="checkbox"/> Stickstoff ¹⁾	16,76
Gallensäureverlustsyndrom	
<input type="checkbox"/> Gallensäuren ¹⁾	19,44
Leaky-Gut-Marker	
<input type="checkbox"/> Alpha 1-Antitrypsin	16,79
<input type="checkbox"/> Zonulin (aus dem Stuhl) ¹⁾	32,18
Entzündungsmarker	
<input type="checkbox"/> PMN-Elastase ¹⁾	19,44
<input type="checkbox"/> Lysozym ¹⁾	8,05
<input type="checkbox"/> Lactoferrin ¹⁾	29,38
<input type="checkbox"/> Calprotectin ¹⁾	29,38
<input type="checkbox"/> EDN/EPX ¹⁾	29,38
Enteritiserreger	
<input type="checkbox"/> Salmonellen/Shigellen	18,66*
<input type="checkbox"/> Yersinia sp.	19,83*
<input type="checkbox"/> Campylobacter sp.	23,32*
<input type="checkbox"/> Clostridioides difficile + Toxine	33,52
<input type="checkbox"/> Noro-Viren	16,76
<input type="checkbox"/> Adeno-Viren + Rota-Viren	33,52
Parasiten	
<input type="checkbox"/> Parasiten (Protozoen, Würmer, mikroskopisch)	39,18
<input type="checkbox"/> Protozoen (PCR)	99,09
<input type="checkbox"/> Giardia-Vermehrungsprotein	16,76
<input type="checkbox"/> Madenwürmer (separates Set für Analabklatsch erforderlich)	8,05

Parameter	Gebühr (€)
Enterosan® Junior (Säuglinge und Kleinkinder)	
<input type="checkbox"/> Stuhlfloreszenz (ab 1 Woche) inkl. Pilze/pH-Wert	69,52
<input type="checkbox"/> Alpha 1-Antitrypsin (ab 2 Wochen)	16,79
<input type="checkbox"/> Sekr. Immunglobulin A (ab 9 Mon.)	10,05
Gastritiserreger	
<input type="checkbox"/> Helicobacter pylori (Immunologischer Nachweis im Stuhl)	34,19
Glutenunverträglichkeit	
<input type="checkbox"/> Anti-Gliadin-slgA ¹⁾ + Anti-Transglutaminase-slgA ¹⁾	59,46
Histaminose	
<input type="checkbox"/> Histamin ¹⁾	32,18
Darmkrebs-Früherkennung	
<input type="checkbox"/> Darmkrebs-Check ¹⁾	50,09
<input type="checkbox"/> Tumor M2-PK ¹⁾	27,98
<input type="checkbox"/> Hämoglobin-Haptoglobin ¹⁾	12,06
<input type="checkbox"/> Serum-Albumin ¹⁾	10,05
Vagincheck®	
Vaginalflora Schwanger? <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	
Interpretation erst nach der Pubertät möglich	
<input type="checkbox"/> Vaginalflora (2 Tupfer erforderlich!)	69,52
pH 4,0 4,4 4,7 5,0 5,3 5,5 5,8 7,0	
<input type="checkbox"/> Nur Pilze	24,81
<input type="checkbox"/> Vaginose-Index (1 zusätzlicher Tupfer)	16,76
Nur in Kombination mit Vaginalflora bzw. der Untersuchung auf Pilze:	
<input type="checkbox"/> Pilzdifferenzierung, je Isolat	16,76
<input type="checkbox"/> Aromatogramm (Bakt., Pilze), je Isolat	16,20
<input type="checkbox"/> Bei bis zu 3 Isolaten Ansonsten bitte tel. Rücksprache max. 48,60	
<input type="checkbox"/> Antibiogramm, je Isolat	14,57
<input type="checkbox"/> Antimykogramm, je Isolat	8,05
Nahrungsmittelunverträglichkeiten	
Spezifisches IgG (Serum/Vollblut)	
<input type="checkbox"/> IgG-Grundprofil ¹⁾ (40 Allergene)	167,60
<input type="checkbox"/> IgG-Zusatzprofil ¹⁾ (80 zus. Allergene)	247,69
<input type="checkbox"/> IgG-Gesamprofil ¹⁾ (120 Allergene)	415,29
Atemgastest (Wasserstoff und Methan)	
<input type="checkbox"/> Lactose-Intoleranz	59,30
<input type="checkbox"/> Fructose-Malabsorption	59,30
<input type="checkbox"/> Dünndarmüberwucherung (SIBO)	59,30

Parameter	Gebühr (€)
Hormone aus dem Speichel	
Hormone (Probennahmezeitpunkte s. Rückseite)	
<input type="checkbox"/> DHEA (A)	23,46
<input type="checkbox"/> Testosteron (A)	23,46
<input type="checkbox"/> Progesteron (A)	23,46
<input type="checkbox"/> 17beta-Östradiol (A)	23,46
<input type="checkbox"/> Cortisol-Tagesprofil (A + B)	83,80
<input type="checkbox"/> Cortisol nachts (C)	16,76
<input type="checkbox"/> Melatonin nachts (C)	32,18
Interpretation erst nach der Pubertät möglich	
Mikrobiologische Diagnostik	
Urinkultur	
<input type="checkbox"/> Bakterien und Pilze	16,32*
Haut	
<input type="checkbox"/> Abstrich <input type="checkbox"/> Geschabsel (für Hautpilze)	
Lokalisation: _____	
<input type="checkbox"/> Bakterien (aerob)	9,32*
<input type="checkbox"/> Pilze (Abstrich), ohne Hautpilze	7,00*
<input type="checkbox"/> Pilze (Geschabsel), mit Hautpilzen	21,00*
Kopf u. Atemwege (Abstrich)	
<input type="checkbox"/> Mund <input type="checkbox"/> Zunge <input type="checkbox"/> Rachen <input type="checkbox"/> Speichel	
<input type="checkbox"/> Nase <input type="checkbox"/> Ohr <input type="checkbox"/> Auge <input type="checkbox"/> Sputum	
<input type="checkbox"/> Sonstiges: _____	
<input type="checkbox"/> Bakterien (aerob, mikroaerob)	27,39*
<input type="checkbox"/> Pilze	7,00*
Wundabstrich	
<input type="checkbox"/> Bakterien (aerob, anaerob)	45,46*
<input type="checkbox"/> Pilze	7,00*
Urogenitaltrakt (Abstrich)	
<input type="checkbox"/> Urethra <input type="checkbox"/> Penis <input type="checkbox"/> Sperma	
<input type="checkbox"/> Bakterien (aerob, mikroaerob)	23,89*
<input type="checkbox"/> Pilze	7,00*
*Keimdifferenzierung (zusätzl. Berechnung)	
<input type="checkbox"/> Bakterien, je Isolat	14,57
<input type="checkbox"/> Pilze, je Isolat	16,76
*Resistenzprüfung (zusätzl. Berechnung)	
<input type="checkbox"/> Antibiogramm, je Isolat	14,57
<input type="checkbox"/> Antimykogramm, je Isolat	8,05
<input type="checkbox"/> Aromatogramm, je Isolat	16,20

SELBSTZÄHLER*IN
Humanmedizinische Diagnostik (IGEL)

¹⁾ Bitte beachten: Es existieren keine Normbereiche für Kinder unter vier Jahren.

* Bei Erregernachweis zusätzliche Kosten für Differenzierung und gegebenenfalls Resistenzprüfung



Zum Bestellen von Versandmaterial können Sie gerne den nebenstehenden QR-Code per Smartphone scannen.

Enterosan®
Labor LS SE & Co. KG
Mangelsfeld 4, 5, 6
97708 Bad Bocklet-Großenbrach
Fon 0049 (0)9708/91 00-300
Fax 0049 (0)9708/91 00-50
Mail info@enterosan.de
Web www.enterosan.de



Bitte beachten Sie auch die Untersuchungen nach Symptomenkomplexen auf der Rückseite →

Nähere Informationen zur Problematik, ein Glossar und die aktuellen Preise finden Sie unter www.enterosan.de/service/downloads



Bemerkungen

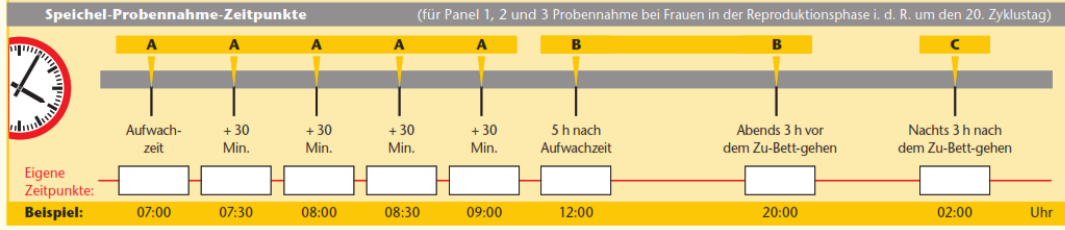


Labor LS SE & Co. KG
Mangelsfeld 4, 5, 6
97708 Bad Bocklet-Großenbrach
Fon 0 97 08/91 00-3 00
Fax 0 97 08/91 00-50
Mail info@enterosan.de · Web www.enterosan.de

Weiterführende Informationen zu den Untersuchungen und Parametern – sowie die aktuell gültigen Preise – finden Sie im Web unter www.enterosan.de

Stuhluntersuchungsprofile	Gebühr (€)
■ Basis-Darm-Check Stuhlflora, inkl. Pilze und pH-Wert + Verdauungsrückstände + Alpha 1-Antitrypsin + Sekretorisches Immunglobulin A	110,93
■ Premium-Darm-Check Stuhlflora, inkl. Pilze und pH-Wert + Histaminbildner + Verdauungsrückstände + Pankreas-Elastase 1 + Alpha 1-Antitrypsin + Zonulin ¹⁾ + Sekretorisches Immunglobulin A + Calprotectin ¹⁾ + Lactoferrin ¹⁾ + Gallensäuren ¹⁾ + Hämoglobin-Haptoglobin ¹⁾ + Serum-Albumin ¹⁾ + Tumor-M2-PK ¹⁾	325,59
■ „Reizdarm“ (unklare Darmbeschwerden wie Obstipation u./o. Meteorismus) Stuhlflora, inkl. Pilze und pH-Wert + Histaminbildner + Verdauungsrückstände + Pankreas-Elastase 1 + Alpha 1-Antitrypsin + Zonulin ¹⁾ + Sekretorisches Immunglobulin A + Calprotectin ¹⁾ + Lactoferrin ¹⁾ + Gallensäuren ¹⁾ + Anti-Gliadin-sIgA ¹⁾ und Anti-Transglutaminase-sIgA ¹⁾ + Helicobacter pylori	369,15
■ Allergischer Formenkreis (z. B. Neurodermitis, atop. Rhinitis, Asthma)** Stuhlflora, inkl. Pilze und pH-Wert + Histaminbildner + Verdauungsrückstände + Alpha 1-Antitrypsin + Zonulin ¹⁾ + Sekretorisches Immunglobulin A	167,92
■ Chronisch entzündliche Erkrankungen (z. B. rheumatoider Formenkreis, Parodontitis) Stuhlflora, inkl. Pilze und pH-Wert + Alpha 1-Antitrypsin + Zonulin ¹⁾ + Sekretorisches Immunglobulin A + PMN-Elastase ¹⁾ + Calprotectin ¹⁾ + Lactoferrin ¹⁾ + Gallensäuren ¹⁾	226,18
■ Akute Diarrhoe Stuhlflora, inkl. Pilze und pH-Wert + Calprotectin ¹⁾ + Lactoferrin ¹⁾ + Gallensäuren ¹⁾ + Salmonellen/Shigellen + Yersinia sp. + Campylobacter sp. + Clostridioides difficile und Toxine + Noro-Viren + Adeno- und Rotaviren + Parasiten	332,51*
■ Chronische Diarrhoe Stuhlflora, inkl. Pilze und pH-Wert + Verdauungsrückstände + Pankreas-Elastase 1 + Sekretorisches Immunglobulin A + PMN-Elastase ¹⁾ + Calprotectin ¹⁾ + Lactoferrin ¹⁾ + Gallensäuren ¹⁾ + Anti-Gliadin-sIgA ¹⁾ und Anti-Transglutaminase-sIgA ¹⁾	280,62
■ Chronisch rezidivierende Infekte Stuhlflora, inkl. Pilze und pH-Wert + Verdauungsrückstände + Alpha 1-Antitrypsin + Zonulin ¹⁾ + Sekretorisches Immunglobulin A + β-Defensin-2 ¹⁾	171,09
■ Darmkrebs-Vorsorge Stuhlflora, inkl. Pilze und pH-Wert + NDH-Clostridien + Fäkales Fettsäureprofil ¹⁾ + Calprotectin ¹⁾ + Gallensäuren ¹⁾ + Hämoglobin-Haptoglobin ¹⁾ + Serum-Albumin ¹⁾ + Tumor-M2-PK ¹⁾	273,65

Hormone aus Speichel-Untersuchungen nach Symptomenkomplexen		⚠ Interpretation erst nach der Pubertät möglich
Panel	Symptomenkomplex	Probennahme-Zeitpunkt(e) Gebühr (€)
1	Burnout, Abgeschlagenheit, morgendliche Antriebslosigkeit, Stressanfälligkeit, Gewichtprobleme, Depressionen, Wechseljahresbeschwerden, Osteoporose	A + B 177,64
2	Infektanfälligkeit, Gynäkomastie, Libidostörungen, Potenzprobleme, Kontrolle bei Hormonersatz, kardiovaskuläre Erkrankungen, Haut- und Haarprobleme	A 93,84
3	Menstruationsprobleme, Prostatabeschwerden, unerfüllter Kinderwunsch (Mann + Frau, Frau: Zyklustag 13 und/oder Zyklustag 20), Myome, Zyklusstörungen nach Absetzen von Kontrazeptiva	A 70,38
4	Prämenstruelles Syndrom (Probennahme während PMS-Problematik)	A 46,92
5	Schlafstörungen	C 48,94



Kostenfreie Telefon-Hotline: 08 00/9 77 08 98 · Fax: 0 97 08/91 00-50

** Bitte beachten Sie auch unsere Atemgas- und Blutdiagnostik auf Nahrungsmittel-unverträglichkeiten (Armselig). Gerne senden wir Ihnen Versand- und Informationsmaterial zu.

SELBSTZÄHLER* IN
Humanmedizinische Diagnostik

* Gebührensätze, plus Kosten für die Differenzierung und die Resistenzprüfung.
1) Bitte beachten: Es existieren keine Normbereiche für Kinder unter vier Jahren.
© Enterosan® - Auflage: 15.000 - 0403 März 2024

Nähere Informationen zur Probennahme, ein Glossar und die aktuellen Preise finden Sie unter www.enterosan.de/service/downloads



Noch Fragen?

Wir freuen uns auf Ihren Anruf!



Annemarie Gollsch, Dr. Antje Huth, Dr. Andreas Rüffer, HP Michaela Eckert, Dr. Diana Krause, Dr. Astrid Heckers, Martina Niebling, Julia Larissa Back, Ronja Uhlein (von links nach rechts)

