

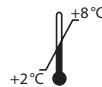
IDK[®] Calprotectin ELISA Kit

*Zur in-vitro-Bestimmung von
Calprotectin (MRP 8/14, S100A8/A9) in Stuhl*

*For the in vitro determination of
calprotectin (MRP 8/14, S100A8/A9) in stool*

Gültig ab / Valid from 2015-03-05

REF K 6927



Immundiagnostik AG, Stubenwald-Allee 8a, D-64625 Bensheim

Tel.: +49 6251 70190-0

Fax: + 49 6251 849430

e.mail: info@immundiagnostik.com

www.immundiagnostik.com

Inhalt

1. VERWENDUNGSZWECK	2
2. EINLEITUNG	2
3. INHALT DER TESTPACKUNG	3
4. ERFORDERLICHE LABORGERÄTE UND HILFSMITTEL	3
5. VORBEREITUNG UND LAGERUNG DER REAGENZEN	4
6. PROBENVORBEREITUNG UND -LAGERUNG	5
<i>Probenstabilität und -lagerung</i>	5
<i>Stuhlprobenextraktion</i>	5
<i>Probenverdünnung</i>	6
7. TESTDURCHFÜHRUNG	7
<i>Testprinzip</i>	7
<i>Pipettierschema</i>	7
8. ERGEBNISSE	8
9. EINSCHRÄNKUNGEN	9
10. QUALITÄTSKONTROLLE	9
<i>Referenzwerte</i>	10
<i>Referenzwerte für fäkales Calprotectin bei Kindern</i>	10
11. TESTCHARAKTERISTIKA	11
<i>Spike-Wiederfindung</i>	11
<i>Wiederfindung in der Verdünnung</i>	12
<i>Analytische Sensitivität</i>	12
<i>Präzision und Reproduzierbarkeit</i>	13
<i>Spezifität</i>	13
12. VORSICHTSMASSNAHMEN	13
13. TECHNISCHE MERKMALE	14
14. ALLGEMEINE HINWEISE ZUM TEST	14
15. LITERATUR	15
<i>Allgemeine Literatur</i>	15
<i>Publikationen mit dem Immundiagnostik Calprotectin-ELISA</i>	16

1. VERWENDUNGSZWECK

Der hier beschriebene IDK® Calprotectin ELISA dient zur quantitativen Bestimmung von Calprotectin (MRP 8/14, S100A8/A9) in Stuhl. Nur zur *in-vitro*-Diagnostik.

2. EINLEITUNG

Alternative Namen:

- Calgranulin A: MRP8, S100A8, CP-10 (in Maus)
- Calgranulin B: MRP14, S100A9
- MRP8/14: L1, (p8,14), p34

Calprotectin ist ein Calcium-bindendes Protein, das von Neutrophilen und Monozyten gebildet wird. Fäkales Calprotectin ist ein Marker für gastrointestinale Erkrankungen entzündlicher und neoplastischer Genese.

Die Unterscheidung zwischen Patienten mit Colon irritabel und solchen mit chronisch-entzündlichen Darmerkrankungen (CED) fällt häufig schwer. Dies führt zu vielen nicht notwendigen Koloskopien. Mittels des Calprotectin-Tests können diese beiden Patientengruppen jetzt deutlich voneinander unterschieden werden. Der Nachweis aus dem Stuhl korreliert sehr gut mit den histologischen und endoskopischen Befunden der Krankheitsaktivität bei *Morbus Crohn* und *Colitis ulcerosa*, sowie mit dem bisherigen „Gold-Standard“ für die Aktivitätsbeurteilung bei CED, der Messung der fäkalen Exkretion 111-Indium-markierter neutrophiler Granulozyten. Der Indium-111-Granulozytentest ist jedoch kostenintensiv (Krankenhausaufenthalt, Isotopenbestimmung und Entsorgung) und durch die Radioaktivität belastend für die Patienten. Eine wiederholte Anwendung bei Kindern und Schwangeren ist daher nicht empfehlenswert.

Im Gegensatz zu den bisherigen Standardmarkern für entzündliche Vorgänge (CRP, ESR, HB) zeigen erhöhte Calprotectin-Werte mit größerer Sicherheit ein Rezidiv an. Calprotectin ist damit ein idealer Verlaufsmarker, z. B. bei *M. Crohn* oder nach Polypenabtragung. Vergleichende Messungen von Calprotectin und okkultem Blut zum Nachweis des Kolonkarzinoms ergaben einen eindeutigen diagnostischen Vorteil für Calprotectin. Der Parameter hat eine hohe negative prädiktive Aussagekraft: Ist der Calprotectin-Spiegel im Stuhl niedrig, liegt mit hoher Wahrscheinlichkeit keine organische Erkrankung des Intestinaltrakts vor.

Indikationen

- Entzündungsmarker für akute entzündliche Erkrankungen
- Bewertung des Schweregrads einer Entzündung
- Verlaufsparemeter bei *M. Crohn*, *Colitis ulcerosa* oder nach Polypenabtragung
- Sichere Differenzierung zwischen einer organischen Erkrankung des Intestinaltrakts (chronisch-entzündliche Darmerkrankungen, infektiöse Erkran-

kungen, Polypen, Kolonkarzinom) und einer funktionellen Erkrankung (Reizdarmsyndrom)

3. INHALT DER TESTPACKUNG

Art.-Nr.	Bezeichnung	Kit-Komponenten	Menge
K 6927	PLATE	Mikrotitermodul, vorbeschichtet	12 x 8 Vertiefungen
K 6927	WASHBUF	ELISA-Waschpufferkonzentrat 10x	2 x 100 ml
K 6927	IDK Extract®	Extraktionspufferkonzentrat <i>IDK Extract®</i> , 2,5x	1 x 100 ml
K 6927	SAMPLEBUF	Probenverdünnungspuffer, gebrauchsfertig	1 x 100 ml
K 6927	STD	Calprotectin-Standards, lyophilisiert (0; 13; 52; 210; 840 ng/ml)	2 x 5 vials
K 6927	CTRL 1	Kontrolle, lyophilisiert (Bereich der Spezifikation entnehmen)	2 x 1 vial
K 6927	CTRL 2	Kontrolle, lyophilisiert (Bereich der Spezifikation entnehmen)	2 x 1 vial
K 6927	CONJ	Konjugat, gebrauchsfertig	15 ml
K 6927	SUB	TMB-Substrat (Tetramethylbenzidin), gebrauchsfertig	15 ml
K 6927	STOP	ELISA-Stopplösung, gebrauchsfertig	15 ml

Für Nachbestellungen von Einzelkomponenten verwenden Sie als Bestellnummer die Artikelnummer gefolgt von der Bezeichnung.

4. ERFORDERLICHE LABORGERÄTE UND HILFSMITTEL

- Reinstwasser*
- Laborwaage
- Präzisionspipetten und Pipettenspitzen für den Einmalgebrauch mit variablen Volumina von 10–1000 µl
- Folie zum Abkleben der Mikrotiterplatte
- Multikanal- bzw. Multipipette
- Vortex-Mixer
- Zentrifuge, 3000 g
- Laborübliche Glas- oder Plastikröhrchen (Einmalartikel)
- Mikrotiterplattenphotometer (benötigte Filter siehe Kapitel 7)

* Immundiagnostik AG empfiehlt die Verwendung von Reinstwasser nach ISO 3696. Es han-

delt sich dabei um Wasser des Typs 1, welches frei von ungelösten und kolloidalen Ionen und organischen Molekülen ist (frei von Partikeln $> 0,2 \mu\text{m}$) mit einer elektrischen Leitfähigkeit von $0,055 \mu\text{S}/\text{cm}$ bei 25°C ($\leq 18,2 \text{M}\Omega\text{cm}$).

5. VORBEREITUNG UND LAGERUNG DER REAGENZIEN

- Bitte achten Sie bei mehrfachem Einsatz des Kits darauf, dass die Reagenzien, wie in der Vorschrift beschrieben, gelagert und **nur die für den jeweiligen Ansatz benötigten Reagenzienmengen frisch angesetzt werden**. Der Kit kann so bis zu 4x je nach Probenaufkommen bis zum angegebenen Haltbarkeitsdatum verwendet werden.
- Reagenzien mit einem **Volumen kleiner $100 \mu\text{l}$** sollten vor Gebrauch zentrifugiert werden, um Volumenverluste zu vermeiden.
- **Vorbereitung des Waschpuffers:** Das **Waschpufferkonzentrat (WASHBUF)** muss vor Gebrauch **1:10** in Reinstwasser verdünnt werden (100 ml WASHBUF + 900 ml Reinstwasser), gut mischen. Aufgrund der hohen Salzkonzentration in den Stammlösungen kann es zu Kristallbildungen kommen. Die Kristalle lösen sich bei Raumtemperatur bzw. im Wasserbad bei 37°C auf. Der **WASHBUF** kann bei **$2-8^\circ\text{C}$** bis zum angegebenen Haltbarkeitsdatum aufbewahrt werden. Der **Waschpuffer** (1:10 verdünnter WASHBUF) ist bei **$2-8^\circ\text{C}$ einen Monat** in einem geschlossenen Gefäß haltbar.
- **Vorbereitung des Extraktionspuffers:** Das **Extraktionspufferkonzentrat IDK Extract®** muss vor Gebrauch **1:2,5 in Reinstwasser** verdünnt werden (100 ml *IDK Extract®* + 150 ml Reinstwasser), gut mischen. Aufgrund der hohen Salzkonzentration in den Stammlösungen kann es zu Kristallbildungen kommen. Die Kristalle lösen sich im Wasserbad bei 37°C auf. Das **IDK Extract®** kann bei **$2-8^\circ\text{C}$** bis zum angegebenen Haltbarkeitsdatum aufbewahrt werden. Der **Extraktionspuffer** (1:2,5 verdünntes *IDK Extract®*) ist bei **$2-8^\circ\text{C}$ drei Monate** in einem geschlossenen Gefäß haltbar.
- **Die lyophilisierten STD** (Standards) und **CTRL** (Kontrollen) sind bei **$2-8^\circ\text{C}$** bis zum angegebenen Haltbarkeitsdatum verwendbar. Die Standards und Kontrollen werden mit **$500 \mu\text{l}$ Reinstwasser** rekonstituiert, vorsichtig gemischt und zum Lösen 10 Minuten stehen gelassen. **Rekonstituierte Standards und Kontrollen können 4 Wochen bei $2-8^\circ\text{C}$ gelagert werden**.
- Alle anderen Testreagenzien sind bei **$2-8^\circ\text{C}$** zu lagern und bei entsprechender Lagerung bis zum angegebenen Verfallsdatum (siehe Etikett) verwendbar.

6. PROBENVORBEREITUNG UND -LAGERUNG

Probenstabilität und -lagerung

Rohstuhl

Laut Literatur ist Calprotectin im Stuhl bei Raumtemperatur mindestens 3 Tage stabil (Tøn et al. (2000) Clin Chim Acta). Trotzdem empfehlen wir, die Probe nicht länger als 48 Stunden bei 2–8 °C zu lagern. Bei längeren Aufbewahrungszeiten sind die Proben bei -20 °C zu lagern. Gefrorene Proben langsam, am besten bei 2–8 °C, auftauen und vor der Analyse auf Raumtemperatur bringen. Wiederholtes Einfrieren und Auftauen der Probe ist zu vermeiden. Während des Einfrierens können in der Probe enthaltene neutrophile Granulozyten platzen und Calprotectin freisetzen. In gefrorenen Proben ist daher im Vergleich zu frischen Proben mit einer leicht erhöhten Calprotectin-Konzentration zu rechnen.

Chemische oder biologische Zusätze in Stuhlprobenröhrchen können zu Interferenzen mit IDK® Calprotectin führen. Verwenden Sie daher nur leere oder mit dem von Immundiagnostik bereitgestellten Extraktionspuffer *IDK Extract®* befüllte Röhrchen.

Stuhlextrakt

Der Stuhlextrakt ist bei Raumtemperatur, 2–8 °C oder -20 °C für neun Tage haltbar. Die Probe sollte maximal drei Einfrier-/Auftauzyklen unterzogen werden.

Stuhlprobenextraktion

Der **verdünnte Extraktionspuffer IDK Extract®** wird als Probenextraktionspuffer verwendet. Wir empfehlen folgende Probenvorbereitung:

Stuhlaufbereitungssystem (SAS) (Artikel-Nr. K 6998SAS)

Stuhlröhrchen - Anwendung

Bitte beachten Sie, dass der Verdünnungsfaktor der Stuhlsuspension von der aufgenommenen Stuhlmenge und dem Puffervolumen abhängig ist:

SAS mit 1,5 ml Puffer:

Aufgenommene Stuhlmenge:	15 mg
Puffervolumen:	1,5 ml
Verdünnungsfaktor:	1:100

Die Aufbereitung von Stuhlproben mit Hilfe des SAS wird wie folgt durchgeführt:

- a) Die Rohprobe muss aufgetaut sein, bei auffallend inhomogenen Proben empfiehlt sich eine mechanische Homogenisierung durch Spatel, Impföse o.Ä.
- b) Das **unbefüllte Stuhlröhrchen** vor der Verwendung mit **1,5 ml** gebrauchsfertigem Extraktionspuffer *IDK Extract®* **befüllen**. Wichtig: Extraktionspuffer vor Gebrauch auf Raumtemperatur bringen!
- c) Röhrchen aufschrauben (gelbes Gewinde), der untere Teil des Stäbchens weist Einkerbungen auf, welche durch Einstechen in die Stuhlprobe vollkommen mit Probe bedeckt werden müssen. Anschließend das Stäbchen durch den Abstreifring zurück ins Röhrchen stecken (leichter Widerstand) und fest verschrauben.
- d) Das Röhrchen solange mischen bis keine Stuhlreste mehr in den Einkerbungen auszumachen sind. Für die Erhebung valider Messwerte ist darauf zu achten, dass die Stuhlsuspension nach dem Mischungsprozess eine möglichst homogene Konsistenz aufweist. Bei besonders festen Stühlen kann die Homogenität der Suspension durch längeres „einweichen“ (ca. 10 min) des Stuhls in Extraktionspuffer bedeutend gesteigert werden.
- e) Nach erfolgter Suspendierung der Probe wird das Röhrchen ca. 10 Minuten stehen gelassen. Aufschwimmende Schalen von Körnern u. Ä. können hierbei vernachlässigt werden.
- f) Anschließend wird der gesamte Kopf des Stuhlröhrchens (türkisfarbener Ring) zusammen mit dem Stäbchen vorsichtig abgeschraubt und verworfen. Bei dem Abschrauben des Kopfes ist darauf zu achten, dass das abgesetzte Sediment nicht erneut aufgewirbelt wird.

Verdünnung I: 1:100

Probenverdünnung

Die Suspension aus der Probenvorbereitung (Verdünnung I) wird **1:25 mit SAMPLE-BUF** (Probenverdünnungsspuffer) verdünnt. Zum Beispiel:

40 µl Überstand (Verdünnung I) + **960 µl** SAMPLEBUF = **1:25 (Verdünnung II)**

Dies entspricht nun einer Gesamtverdünnung von 1:2500.

100 µl der Verdünnung II im Test pro Vertiefung einsetzen.

7. TESTDURCHFÜHRUNG

Testprinzip

Der Test basiert auf der Sandwich-ELISA Technik. Es werden zwei ausgewählte monoklonale Antikörper, die humanes Calprotectin erkennen, verwendet.

Teststandards, Kontrollen und verdünnte Patientenproben, die auf Calprotectin zu untersuchen sind, werden in die Vertiefungen einer Mikrotiterplatte pipettiert, welche mit einem hochaffinen monoklonalen anti-human-Calprotectin-Antikörper beschichtet wurden. In diesem ersten Inkubationsschritt wird das Calprotectin aus der Probe von dem gekoppelten Fängerantikörper gebunden. Dann wird das Konjugat (peroxidase-markiert) zugegeben und es bildet sich folgender Komplex an der Wand der Mikrotiterplatte: Fängerantikörper – humanes Calprotectin – Peroxidase-Konjugat. Als Peroxidasesubstrat wird Tetramethylbenzidin (TMB) eingesetzt. Die Enzymreaktion wird durch Zugabe von Säure abgestoppt. Dadurch erfolgt ein Farbumschlag von blau nach gelb. Die entstandene chromogene Verbindung wird photometrisch gemessen. Die Intensität der Farbe ist dem Calprotectin-Gehalt direkt proportional. Anhand einer mitgeführten Standardkurve lässt sich die Konzentration der Probe ermitteln.

Pipettierschema

Im Fall einer automatisierten Abarbeitung des Tests können automaten-spezifische Anpassungen der Prozedur notwendig sein, um den jeweiligen technischen Gegebenheiten gerecht zu werden. Für Unterstützung und Rückfragen wenden Sie sich bitte an Ihren Anbieter oder Immundiagnostik AG.

Wir empfehlen, die Bestimmungen in Doppelwerten durchzuführen.

1.	Vor Gebrauch Reagenzien und Proben auf Raumtemperatur (15–30°C) bringen, gut mischen.
2.	Positionen für STD / SAMPLE / CTRL (Standard / Probe / Kontrollen) im Protokollblatt markieren .
3.	Benötigte Mikrotiterstreifen aus dem Kit nehmen. Nicht verwendete Mikrotiterstreifen können abgeklebt bis zum angegebenen Haltbarkeitsdatum bei 2–8°C gelagert werden .
4.	100 µl STD / SAMPLE / CTRL in die Mikrotiterstreifen pipettieren.
5.	Streifen abdecken und 30 min bei Raumtemperatur (15–30°C) inkubieren.

6.	Inhalt der Vertiefungen verwerfen und 5x mit je 250 µl Waschpuffer waschen. Nach dem letzten Waschschrift Reste von Waschpuffer durch Ausklopfen auf saugfähigem Papier entfernen.
7.	100 µl CONJ (Konjugat) in alle Vertiefungen pipettieren.
8.	Streifen abdecken und 30 min bei Raumtemperatur (15–30 °C) inkubieren.
9.	Inhalt der Vertiefungen verwerfen und 5x mit je 250 µl Waschpuffer waschen. Nach dem letzten Waschschrift Reste von Waschpuffer durch Ausklopfen auf saugfähigem Papier entfernen.
10.	100 µl SUB (Substrat) in alle Vertiefungen pipettieren.
11.	10–20 min bei Raumtemperatur (15–30 °C) im Dunkeln inkubieren*.
12.	100 µl STOP (Stopplösung) in alle Vertiefungen pipettieren, gut mischen.
13.	Extinktion sofort im Mikrotiterplattenphotometer bei 450 nm gegen die Referenzwellenlänge 620 nm (oder 690 nm) messen. Ist keine Referenzwellenlänge vorhanden, wird nur bei 450 nm gelesen. Falls die Extinktion des höchsten Standards den Messbereich des Photometers übersteigt, sollte sofort bei 405 nm gegen 620 nm (690 nm) gemessen werden.

* Die Intensität der Farbentwicklung ist temperaturabhängig. Es wird empfohlen den Farbumschlag während der Inkubationszeit zu beobachten und entsprechend der Farbentwicklung die Reaktion zu stoppen.

8. ERGEBNISSE

Die unten beschriebenen mathematischen Modelle können alternativ zur Auswertung benutzt werden. Wir empfehlen die 4-Parameter-Funktion:

1. 4-Parameter-Funktion

Für die optische Dichte empfehlen wir eine lineare Ordinate und für die Konzentration eine logarithmische Abszisse (bei einer logarithmischen Abszisse muss für den Standard mit der Konzentration 0 ein Wert kleiner 1 eingegeben werden z.B. 0,001).

2. Punkt-zu-Punkt-Auswertung

Für die optische Dichte und für die Konzentration empfehlen wir eine lineare

Ordinate bzw. Abszisse.

3. Gewichtete Spline-Funktion

Für die optische Dichte und für die Konzentration empfehlen wir eine lineare Ordinate bzw. Abszisse.

Vor jeder automatischen Auswertung sollte stets eine Kontrolle der Doppelwerte auf Plausibilität („Ausreißerkontrolle“) durchgeführt werden; falls dies nicht durch das verwendete Programm erfolgt, sollte die Kontrolle manuell durchgeführt werden.

Stuhlproben

Der ermittelte Calprotectin-Wert der Stuhlproben wird mit dem **Verdünnungsfaktor 2500** multipliziert (Verdünnung I x Verdünnung II).

Sollte ein **anderer Verdünnungsfaktor** verwendet worden sein, so ist die ermittelte Konzentration mit dem verwendeten Verdünnungsfaktor zu multiplizieren.

9. EINSCHRÄNKUNGEN

Proben mit Konzentrationen oberhalb des Messbereichs (Definition siehe unten) müssen stärker verdünnt und erneut gemessen werden. Bitte beachten Sie diese stärkere Verdünnung bei der Ergebnisberechnung.

Proben mit Konzentrationen unterhalb des Messbereichs (Definition siehe unten) können nicht klar quantifiziert werden.

Die Obergrenze des Messbereichs ergibt sich aus:

höchste Konzentration der Standardkurve × anzuwendender Probenverdünnungsfaktor

Die Untergrenze des Messbereichs ergibt sich aus:

LoB × anzuwendender Probenverdünnungsfaktor

10. QUALITÄTSKONTROLLE

Immundiagnostik empfiehlt den Einsatz von externen Kontrollen für die interne Qualitätskontrolle, wenn möglich.

Wir empfehlen, bei jedem Testansatz Kontrollen mitzumessen. Die Ergebnisse der Kontrollen müssen auf Richtigkeit überprüft werden. Liegen eine oder mehrere Kontrollen außerhalb des angegebenen Bereiches, kann Immundiagnostik die Richtigkeit der Messergebnisse nicht gewährleisten.

Referenzwerte

1 g Stuhl entspricht 1 ml.

- Der Medianwert von augenscheinlich gesunden Personen beträgt ca. 25 mg/kg⁵.
- Proben mit einer Calprotectinkonzentration < 50 mg/kg werden als negativ betrachtet.
- Proben mit einer Calprotectinkonzentration zwischen 50 mg/kg und 100 mg/kg werden als grenzwertig positiv betrachtet. Wir empfehlen, zur Bestätigung des Ergebnisses die Messung zu einem späteren Zeitpunkt zu wiederholen.
- Proben mit einer Calprotectinkonzentration > 100 mg/kg werden als positiv betrachtet.

Wir empfehlen jedem Labor, einen eigenen Referenzwertbereich zu etablieren.

Achtung: Zahlreiche Störfaktoren können erhöhte Werte des fäkalen Calprotectins in Abwesenheit von CED oder während einer Ruhephase der Erkrankung verursachen, z. B. Einnahme von NSAID (nicht-steroidale Entzündungshemmer), zwischenzeitlich auftretende gastrointestinale Infektionen oder bösartige Tumore.

Diese Faktoren müssen bei der Interpretation der Testergebnisse und der CED-Therapie berücksichtigt werden^{1,10}.

Referenzwerte für fäkales Calprotectin bei Kindern

Hestvik E et al. (2011) *BMC Pediatrics* **11**:9 doi:10.1186/1471-2431-11-9

Methode: Bestimmung der Konzentration von fäkalem Calprotectin bei 302 augenscheinlich gesunden Kindern im Alter 0–12 Jahren in Kampala, Uganda.

Tab. 1: Konzentrationen von fäkalem Calprotectin bei augenscheinlich gesunden Kindern nach Alter.

Alter	Zahl	Median von fäkalem Calprotectin [mg/kg]
0–3 Monate	14 (4,6)	345 (195–621)
3–6 Monate	13 (4,3)	278 (85–988)
6–12 Monate	27 (8,9)	183 (109–418)
1–4 Jahre	89 (29,5)	75 (53–119)
4–12 Jahre	159 (52,6)	28 (25–35)

Fazit: Die Konzentrationen von fäkalem Calprotectin bei gesunden Kindern in Uganda sind vergleichbar mit den Werten für gesunde Kinder in Ländern mit hohem

Einkommen. Die Konzentration von fäkalem Calprotectin bei gesunden Kleinkindern ist hoch, bei Kindern älter als 4 Jahre niedrig.

Fagerberg UL et al. (2003) *J Pediatr Gastroenterol Nutr* **37**:468-472

Methode: Bestimmung der Konzentration von fäkalem Calprotectin bei 117 gesunden Kindern im Alter 4–17 Jahren.

Tab. 2: Konzentrationen von fäkalem Calprotectin bei gesunden Kindern nach Alter.

Alter	Zahl	Median von fäkalem Calprotectin [mg/kg]
4–6 Jahre	27	28,2
7–10 Jahre	30	13,5
11–14 Jahre	27	9,9
15–17 Jahre	33	14,6

Fazit: Der vorgeschlagene Cut-off-Wert für Erwachsene (< 50 mg/kg) kann für Kinder im Alter 4–17 Jahren verwendet werden.

11. TESTCHARAKTERISTIKA

Spike-Wiederfindung

Zwei Proben wurden mit drei unterschiedlichen Calprotectin-Konzentrationen versetzt und gemessen (n = 2).

Probe	Probe ungespikt [ng/ml]	Spike [ng/ml]	Calprotectin erwartet [ng/ml]	Calprotectin gemessen [ng/ml]
1	18	10,5	28,5	29,6
	18	17,5	35,5	35,6
	18	40,5	58,5	59,3
	18	63,3	81,3	83,2
	18	173,2	191,2	188,7
2	20,7	10,5	31,2	33,3
	20,7	17,5	38,2	41,0
	20,7	40,5	61,2	62,7
	20,7	63,3	84,0	90,8

Wiederfindung in der Verdünnung

Drei Patientenproben wurden mit **SAMPLEBUF** verdünnt und im Test gemessen. Die Ergebnisse sind in der unten stehenden Tabelle aufgeführt (n = 3)

Probe	Verdünnung	Calprotectin erwartet [mg/l]	Calprotectin gemessen [mg/l]
A	1:2500		820
	1:5000	410	425
	1:10000	205	192
B	1:2500		1120
	1:5000	560	561
	1:10000	280	266,5
C	1:1250		643,0
	1:2500	321,5	344,0
	1:5000	160,8	157,8
	1:10000	80,4	80,0
	1:20000	40,2	39,7
	1:40000	20,1	17,6
	1:80000	10,0	9,5
	1:160000	5,0	5,0

Analytische Sensitivität

Leerwert (*limit of blank, LoB*)

0,957 ng/ml

Nachweisgrenze (*limit of detection, LoD*)

1,023 ng/ml

Bestimmungsgrenze (*limit of quantitation, LoQ*)

7,161 ng/ml

Die Auswertung wurde gemäß der CLSI-Richtlinie EP-17-A2 durchgeführt. Das festgelegte Präzisionsziel für die Bestimmungsgrenze lag bei 20% VK.

Präzision und Reproduzierbarkeit

Intra-Assay (n = 20)

Probe	Calprotectin [mg/l]	VK [%]
1	89,2	5,6
2	229,1	3,2

Inter-Assay (n = 12)

Probe	Calprotectin [mg/l]	VK [%]
1	107,8	4,4
2	476,1	8,9

Spezifität

Es wurde keine Kreuzreaktivität zu folgenden Plasmaproteinen gefunden:

- Lysozym 0%
- PMN-Elastase 0%
- Myeloperoxidase 0%
- Laktoferrin 0%

12. VORSICHTSMASSNAHMEN

- Alle im Kit enthaltenen Reagenzien dürfen ausschließlich zur *in-vitro*-Diagnostik verwendet werden.
- Qualitätskontrollen sollten immer mitgemessen werden.
- Das für Kitkomponenten verwendete humane Material wurde auf HIV, Hepatitis B und Hepatitis C getestet und für negativ befunden. Dennoch wird empfohlen, die Kitkomponenten als Vorsichtsmaßnahme immer wie potentiell infektiöses Material zu behandeln.
- Die Kitkomponenten enthalten zum Schutz vor bakteriellen Kontaminationen Natriumazid oder ProClin. Natriumazid bzw. ProClin sind giftig. Auch Substrate für enzymatische Farbreaktionen sind als giftig und karzinogen beschrieben. Jeder Kontakt mit Haut oder Schleimhaut ist zu vermeiden.

- Die Stopplösung besteht aus verdünnter Schwefelsäure (H_2SO_4). H_2SO_4 ist eine starke Säure und muss auch in verdünnter Form mit Vorsicht benutzt werden. H_2SO_4 verursacht bei Kontakt mit der Haut Verätzungen. Es sollte daher mit Schutzhandschuhen, Schutzkleidung und Schutzbrille gearbeitet werden. Bei Kontakt mit der Säure muss die verätzte Stelle sofort mit viel Wasser gespült werden.

13. TECHNISCHE MERKMALE

- Reagenzien der Testpackung dürfen nicht mit anderen Chargen gemischt werden. Ferner dürfen Kavitäten unterschiedlicher Mikrotiterplatten, selbst der gleichen Charge, nicht zusammengefügt und zur Analyse verwendet werden, da schon geöffnete Mikrotiterplatten anderen Bedingungen unterliegen als verschlossene.
- Die Reagenzien dürfen nach Ablauf des Mindesthaltbarkeitsdatums nicht mehr verwendet werden.
- Substratlösung muss vor Gebrauch farblos sein.
- Mikrotiterstreifen müssen während den Inkubationen mit Folie abgedeckt sein.
- Vermeiden Sie Schaumbildung beim Mischen der Reagenzien.
- Der Assay ist immer nach der im Kit beigefügten Arbeitsanleitung durchzuführen.

14. ALLGEMEINE HINWEISE ZUM TEST

- Dieser Kit wurde nach der IVD-Richtlinie 98/79/EG hergestellt und in den Verkehr gebracht.
- Für die Qualitätskontrolle sind die für medizinische Laboratorien erstellten Richtlinien zu beachten.
- *IDK®* und *IDK Extract®* sind Marken der Immundiagnostik AG.
- Die Testcharakteristika wie Inkubationszeiten, Inkubationstemperaturen und Pipettiervolumina der verschiedenen Komponenten wurden vom Hersteller festgelegt. Nicht mit dem Hersteller abgesprochene Veränderungen in der Testdurchführung können die Resultate beeinflussen. Die Firma Immundiagnostik AG übernimmt für die hierdurch entstandenen Schäden und Folgeschäden keine Haftung.

- Bei Gewährleistungsansprüchen ist das beanstandete Material mit schriftlicher Erklärung innerhalb von 14 Tagen zum Hersteller, der Immundiagnostik AG, zurück zu senden.

15. LITERATUR









Allgemeine Literatur

1. D'Haens, G. et al. Fecal calprotectin is a surrogate marker for endoscopic lesions in inflammatory bowel disease. *Inflammatory bowel diseases* **18**, 2218–24 (2012).
2. Fagerberg, U. L., Löf, L., Merzoug, R. D., Hansson, L.-O. & Finkel, Y. Fecal calprotectin levels in healthy children studied with an improved assay. *Journal of pediatric gastroenterology and nutrition* **37**, 468–72 (2003).
3. Fagerhol, M. K. Calprotectin, a faecal marker of organic gastrointestinal abnormality. *Lancet* **356**, 1783–4 (2000).
4. Hestvik, E. et al. Faecal calprotectin concentrations in apparently healthy children aged 0-12 years in urban Kampala, Uganda: a community-based survey. *BMC pediatrics* **11**, 9 (2011).
5. Konikoff, M. R. & Denson, L. A. Role of fecal calprotectin as a biomarker of intestinal inflammation in inflammatory bowel disease. *Inflammatory bowel diseases* **12**, 524–34 (2006).
6. Poullis, A., Foster, R., Northfield, T. C. & Mendall, M. A. Review article: faecal markers in the assessment of activity in inflammatory bowel disease. *Alimentary pharmacology & therapeutics* **16**, 675–81 (2002).
7. Tibble, J. et al. A simple method for assessing intestinal inflammation in Crohn's disease. *Gut* **47**, 506–13 (2000).
8. Tibble, J. A., Sigthorsson, G., Bridger, S., Fagerhol, M. K. & Bjarnason, I. Surrogate markers of intestinal inflammation are predictive of relapse in patients with inflammatory bowel disease. *Gastroenterology* **119**, 15–22 (2000).
9. Tøn, H. et al. Improved assay for fecal calprotectin. *Clinica chimica acta; international journal of clinical chemistry* **292**, 41–54 (2000).
10. van Rheeën, P. F., Van de Vijver, E. & Fidler, V. Faecal calprotectin for screening of patients with suspected inflammatory bowel disease: diagnostic meta-analysis. *BMJ (Clinical research ed.)* **341**, c3369 (2010).

Publikationen mit dem Immundiagnostik Calprotectin-ELISA

11. Chen, C.-C., Huang, J.-L., Chang, C.-J. & Kong, M.-S. Fecal calprotectin as a correlative marker in clinical severity of infectious diarrhea and usefulness in evaluating bacterial or viral pathogens in children. *Journal of pediatric gastroenterology and nutrition* **55**, 541–7 (2012).
12. Langhorst, J. et al. Non-invasive Marker der Entzündungsaktivität bei Patienten mit chronisch entzündlichen Darmerkrankungen (CED): Vergleich von Lactoferrin, Calprotectin, PMN-Elastase im Stuhl, Serum-CRP und klinischen Aktivitätsindizes. *Zeitschrift für Gastroenterologie* **45**, P261 (2007).
13. Schröder, O., Naumann, M., Shastri, Y., Povse, N. & Stein, J. Prospective evaluation of faecal neutrophil-derived proteins in identifying intestinal inflammation: combination of parameters does not improve diagnostic accuracy of calprotectin. *Alimentary pharmacology & therapeutics* **26**, 1035–42 (2007).

Verwendete Symbole:

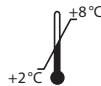
	Temperaturbegrenzung		Bestellnummer
	In-Vitro-Diagnostikum		Zu verwenden mit
	Hersteller		Inhalt ausreichend für <n> Prüfungen
	Chargenbezeichnung		Verwendbar bis

IDK[®] Calprotectin ELISA Kit

*For the in vitro determination of
calprotectin (MRP 8/14, S100A8/A9) in stool*

Valid from 2015-03-05

REF K 6927



IVD **CE**



Immundiagnostik AG, Stubenwald-Allee 8a, D-64625 Bensheim

Tel.: +49 6251 70190-0

Fax: + 49 6251 849430

e.mail: info@immundiagnostik.com

www.immundiagnostik.com

Table of Contents

1. INTENDED USE	19
2. CLINICAL RELEVANCE	19
3. MATERIAL SUPPLIED	20
4. MATERIAL REQUIRED BUT NOT SUPPLIED	20
5. PREPARATION AND STORAGE OF REAGENTS	21
6. SPECIMEN COLLECTION AND PREPARATION	22
<i>Sample stability and storage</i>	22
<i>Extraction of the stool sample</i>	22
<i>Dilution of samples</i>	23
7. ASSAY PROCEDURE	23
<i>Principle of the test</i>	23
<i>Test procedure</i>	24
8. RESULTS	25
9. LIMITATIONS	26
10. QUALITY CONTROL	26
<i>Reference range</i>	26
<i>Reference ranges for fecal calprotectin in children</i>	27
11. PERFORMANCE CHARACTERISTICS	28
<i>Analytical Sensitivity</i>	28
<i>Dilution recovery</i>	28
<i>Specificity</i>	28
<i>Precision and reproducibility</i>	29
<i>Spiking Recovery</i>	29
12. PRECAUTIONS	30
13. TECHNICAL HINTS	30
14. GENERAL NOTES ON THE TEST AND TEST PROCEDURE	30
15. REFERENCES	31
<i>General literature</i>	31
<i>Publications using Immundiagnostik Calprotectin ELISA</i>	32

1. INTENDED USE

The described IDK® Calprotectin ELISA is intended for the quantitative determination of calprotectin (MRP (8/14, S100A8/A9) in stool. For *in vitro* diagnostic use only.

2. CLINICAL RELEVANCE

Alternative names:

- Calgranulin A: MRP8, S100A8, CP-10 (in mouse)
- Calgranulin B: MRP14, S100A9,
- MRP8/14: L1, (p8,14), p34

Calprotectin is a calcium-binding protein secreted predominantly by neutrophils and monocytes. Fecal calprotectin is a marker for neoplastic and inflammatory gastrointestinal diseases.

It is often difficult to distinguish between irritable bowel syndrome and chronic inflammatory bowel disease. This leads in many cases to extensive and unnecessary colonoscopic examinations. The calprotectin test allows clear differentiation between the two patient groups. Fecal calprotectin levels correlate significantly with histologic and endoscopic assessment of disease activity in Morbus Crohn's disease and ulcerative colitis as well as with the fecal excretion of indium-111-labelled neutrophilic granulocytes that has been suggested as the "gold standard" of disease activity in inflammatory bowel disease. However, measuring 111-indium-labeled granulocytes is very costly (patient's hospitalization, analysis and disposal of isotopic material) and is connected with radioactive exposition of the patients. For this reason, a repeated application to children and pregnant women is not recommended.

Elevated levels of calprotectin are a much better predictor of relapse than standard inflammatory markers (CRP, ESR HB). Comparing this marker with standard fecal occult blood screening in colorectal cancer demonstrates clearly the diagnostic advantages of the fecal calprotectin test. The parameter is of a high diagnostic value: if the calprotectin level in stool is low, the probability is high that no organic intestinal disease exists.

Indications

- Marker for acute inflammation
- Estimation of gastrointestinal inflammation degree
- Parameter for monitoring Morbus Crohn's disease, Colitis ulcerosa or the patient's status after removal of polyps.
- Discrimination between patients with inflammatory bowel disease (acute Morbus Crohn's disease and ulcerative colitis) and irritable bowel syndrome when using a fecal test system

3. MATERIAL SUPPLIED

Cat. No.	Label	Kit components	Quantity
K 6927	PLATE	Holder with precoated strips	12 x 8 wells
K 6927	WASHBUF	ELISA wash buffer concentrate 10x	2 x 100 ml
K 6927	IDK Extract®	Extraction buffer concentrate <i>IDK Extract®</i> , 2.5x	1 x 100 ml
K 6927	SAMPLEBUF	Sample dilution buffer, ready to use	1 x 100 ml
K 6927	STD	Calprotectin standards, lyophilized (0; 13; 52; 210; 840 ng/ml)	2 x 5 vials
K 6927	CTRL 1	Control, lyophilized (see specification for range)	2 x 1 vial
K 6927	CTRL 2	Control, lyophilized (see specification for range)	2 x 1 vial
K 6927	CONJ	Conjugate, ready to use	15 ml
K 6927	SUB	TMB substrate (Tetramethylbenzidine), ready to use	15 ml
K 6927	STOP	ELISA stop solution, ready to use	15 ml

For reorders of single components, use the catalogue number followed by the label as product number.

4. MATERIAL REQUIRED BUT NOT SUPPLIED

- Ultra pure water*
- Laboratory balance
- Calibrated precision pipettors and 10–1000 µl tips
- Foil to cover the microtiter plate
- Multi-channel pipets or repeater pipets
- Centrifuge, 3000 g
- Vortex
- Standard laboratory glass or plastic vials, cups, etc.
- Microtiter plate reader (required filters see chapter 7)

* Immundiagnostik AG recommends the use of Ultra Pure Water (Water Type 1; ISO 3696), which is free of undissolved and colloidal ions and organic molecules (free of particles > 0.2 µm) with an electrical conductivity of 0.055 µS/cm at 25 °C (≤ 18.2 MΩ cm).

5. PREPARATION AND STORAGE OF REAGENTS

- To run assay more than once, ensure that reagents are stored at conditions stated on the label. **Prepare only the appropriate amount necessary for each run.** The kit can be used up to 4 times within the expiry date stated on the label.
- Reagents with a volume less than **100 µl** should be centrifuged before use to avoid loss of volume.
- **Preparation of the wash buffer:** The **wash buffer concentrate (WASHBUF)** should be diluted with ultra pure water **1:10** before use (100 ml WASHBUF + 900 ml ultra pure water), mix well. Crystals could occur due to high salt concentration in the stock solutions. The crystals must be redissolved at room temperature or in a water bath at 37 °C before dilution of the buffer solutions. The **WASHBUF** is stable at **2–8 °C** until the expiry date stated on the label. **Wash buffer** (1:10 diluted WASHBUF) can be stored in a closed flask at **2–8 °C for one month.**
- **Preparation of the extraction buffer:** The **extraction buffer concentrate IDK Extract®** must be diluted with ultra pure water **1:2.5** before use (100 ml *IDK Extract®* + 150 ml ultra pure water), mix well. Crystals could occur due to high salt concentration in the stock solutions. Before dilution, the crystals must be redissolved at 37°C in a water bath. The **IDK Extract®** is stable at **2–8 °C** until the expiry date stated on the label. Extraction buffer (1:2.5 diluted *IDK Extract®*) can be stored in a closed flask at **2–8 °C for three months.**
- The lyophilized **STD** (standards) and **CTRL** (controls) are stable at **2–8 °C** until the expiry date stated on the label. The **STD** (standards) and **CTRL** (controls) must be reconstituted with **500 µl of ultra pure water.** Allow the vial content to dissolve for 10 minutes at room temperature, and mix thoroughly by gentle inversion to insure complete reconstitution. **Reconstituted standards and controls can be stored at 2–8 °C for 4 weeks.**
- All other test reagents are ready to use. Test reagents are stable until the expiry date (see label of test package) when stored at **2–8 °C.**

6. SPECIMEN COLLECTION AND PREPARATION

Sample stability and storage

Raw stool

Calprotectin in stool is described to be stable for at least 3 days at room temperature (Tøn et al. (2000) Clin Chim Acta). Nevertheless, we recommend storing the samples for no more than 48 h at 2–8 °C. Long term storage is recommended at -20 °C. Allow frozen samples to thaw slowly, preferably at 2–8 °C, and warm the samples to room temperature before analysis. Avoid repeated freezing and thawing of the sample. Freezing can cause neutrophil granulocytes in the stool sample to burst and release calprotectin. Therefore frozen samples can be expected to contain slightly elevated concentrations of calprotectin compared to fresh samples.

Chemical or biological additives in stool sample tubes may interfere with IDK® Calprotectin. Therefore use only empty tubes or tubes filled with the extraction buffer IDK Extract® supplied by Immundiagnostik.

Stool extracts

Stool extract is stable for nine days at room temperature, 2–8 °C or -20 °C. Avoid more than three freeze-thaw cycles.

Extraction of the stool sample

Diluted extraction buffer IDK Extract® is used as a sample extraction buffer. We recommend the following sample preparation:

Stool Sample Application System (SAS) (Cat. No.: K 6998SAS)

Stool sample tube – Instructions for use

Please note that the dilution factor of the final stool suspension depends on the amount of stool sample used and the volume of the buffer.

SAS with 1.5 ml buffer:

Applied amount of stool:	15 mg
Buffer Volume:	1.5 ml
Dilution Factor:	1:100

Please follow the instructions for the preparation of stool samples using the SAS as follows:

- The raw stool sample has to be thawed. For particularly heterogeneous samples we recommend a mechanical homogenisation using an applicator, ino-

cultation loop or similar device.

- b) Fill the **empty sample tube** with **1.5 ml** of ready-to-use *IDK Extract*® extraction buffer before using it with the sample. Important: Allow the extraction buffer to reach room temperature.
- c) Unscrew the tube (yellow part of cap) to open. Insert yellow dipstick into sample. The lower part of the dipstick has notches which need to be covered completely with stool after inserting it into the sample. Place dipstick back into the tube. When putting the stick back into the tube, excess material will be stripped off and leave 15 mg of sample to be diluted. Screw tightly to close the tube.
- d) Shake the tube well until no stool sample remains in the notches. Important: Please make sure that you have a maximally homogenous suspension after shaking. Especially with more solid samples, soaking the sample in the tube with buffer for app. 10 minutes improves the result.
- e) Allow sample to stand for app. 10 minutes until sediment has settled. Floating material like shells of grains can be neglected.
- f) Carefully unscrew the complete cap of the tube including the turquoise ring plus the dipstick. Discard cap and dipstick. Make sure that the sediment will not be dispersed again.

Dilution I: 1:100

Dilution of samples

The suspension of the sample preparation procedure (dilution I) is diluted **1:25 with SAMPLEBUF** (sample dilution buffer). For example:

40 µl suspension (dilution I) + **960 µl** SAMPLEBUF = **1:25 (dilution II)**

This results in a final dilution of 1:2500.

For analysis, pipet **100 µl** of **dilution II** per well.

7. ASSAY PROCEDURE

Principle of the test

The assay utilizes the two-site sandwich technique with two selected monoclonal antibodies that bind to human calprotectin.

Standards, controls and diluted patient samples which are assayed for human calprotectin are added to wells of microplate coated with a high affine monoclonal anti-human calprotectin antibody. During the first incubation step, calprotectin in the

samples is bound by the immobilized antibody. Then a peroxidase labeled conjugate is added to each well and the following complex is formed: capture antibody - human calprotectin – Peroxidase conjugate. Tetramethylbenzidine (TMB) is used as a substrate for peroxidase. Finally, an acidic stop solution is added to terminate the reaction. The color changes from blue to yellow. The intensity of the yellow color is directly proportional to the calprotectin concentration of sample. A dose response curve of the absorbance unit (optical density, OD) vs. concentration is generated, using the values obtained from standard. Calprotectin present in the patient samples is determined directly from this curve.

Test procedure

For automated ELISA processors the given protocol may need to be adjusted according to the specific features of the respective automated platform. For further details please contact your supplier or Immundiagnostik AG.

We recommend to carry out the tests in duplicate.

1.	Bring all reagents and samples to room temperature (15–30 °C) and mix well.
2.	Mark the positions of STD / SAMPLE / CTRL (standard / samples / controls) on a protocol sheet.
3.	Take as many microtiter strips as needed from kit. Store unused strips covered at 2–8 °C. Strips are stable until expiry date stated on the label.
4.	Add 100 µl of STD / SAMPLE / CTRL into respective well.
5.	Cover plate tightly and incubate for 30 minutes at room temperature (15–30 °C).
6.	Aspirate the contents of each well. Wash each well 5 x with 250 µl of wash buffer . After the final washing step, the inverted microtiter plate should be firmly tapped on absorbent paper.
7.	Add 100 µl CONJ (conjugate) into each well.
8.	Cover plate tightly and incubate for 30 minutes at room temperature (15–30 °C).
9.	Aspirate the contents of each well. Wash each well 5 x with 250 µl of wash buffer . After the final washing step, the inverted microtiter plate should be firmly tapped on absorbent paper.
10.	Add 100 µl of SUB (substrate) into each well.

11.	Incubate for 10–20 minutes at room temperature (15–30°C) in the dark*.
12.	Add 100 µl of STOP (stop solution) into each well, mix thoroughly.
13.	Determine absorption immediately with an ELISA reader at 450 nm against 620 nm (or 690 nm) as a reference. If no reference wavelength is available, read only at 450 nm. If the extinction of the highest standard exceeds the range of the photometer, absorption must be measured immediately at 405 nm against 620 nm as a reference.

* The intensity of the color change is temperature sensitive. We recommend to observe the color change and to stop the reaction upon good differentiation.

8. RESULTS

The following algorithms can be used alternatively to calculate the results. We recommend using the „4 parameter algorithm“.

1. 4 parameter algorithm

It is recommended to use a linear ordinate for the optical density and a logarithmic abscissa for the concentration. When using a logarithmic abscissa, the zero calibrator must be specified with a value less than 1 (e.g. 0.001).

2. Point-to-point calculation

We recommend a linear ordinate for the optical density and a linear abscissa for the concentration.

3. Spline algorithm

We recommend a linear ordinate for the optical density and a linear abscissa for the concentration.

The plausibility of the pairs of values should be examined before the automatic evaluation of the results. If this option is not available with the used program, a control of the paired values should be done manually.

Stool samples

The obtained calprotectin levels of the stool samples have to be multiplied with the **dilution factor of 2500** (dilution I × dilution II).

In case **another dilution factor** has been used, multiply the obtained result with the dilution factor used.

9. LIMITATIONS

Samples with concentrations above the measurement range (see definition below) must be further diluted and re-assayed. Please consider this greater dilution when calculating the results.

Samples with concentrations lower than the measurement range (see definition below) cannot be clearly quantified.

The upper limit of the measurement range can be calculated as:

highest concentration of the standard curve × sample dilution factor to be used

The lower limit of the measurement range can be calculated as:

LoB × sample dilution factor to be used

10. QUALITY CONTROL

Immundiagnostik recommends the use of external controls for internal quality control, if possible.

Control samples should be analysed with each run. Results, generated from the analysis of control samples, should be evaluated for acceptability using appropriate statistical methods. The results for the patient samples may not be valid if within the same assay one or more values of the quality control sample are outside the acceptable limits.

Reference range

1 g stool is equivalent to 1 ml.

- The median value in healthy adults is about 25 mg/kg⁵.
- Samples with a calprotectin concentration < 50 mg/kg are regarded as negative.
- Samples with a calprotectin concentration between 50 mg/kg and 100 mg/kg are regarded as borderline positive. We recommend repeating the measurement at a later time point in order to confirm the result.
- Samples with a calprotectin concentration > 100 mg/kg are regarded as positive.

We recommend each laboratory to establish its own reference concentration range.

Note: Many confounding factors can cause increased levels of fecal calprotectin in the absence of IBD or IBD in a quiescent disease phase, e.g. use of NSAIDs (non steroidal anti inflammatory drugs), any intercurrent gastrointestinal infection, and the presence of malignancies. These factors should be considered in the interpretation of the test results and therapy of IBD^{1,10}.

Reference ranges for fecal calprotectin in children

Hestvik E et al. (2011) *BMC Pediatrics* **11**:9 doi:10.1186/1471-2431-11-9

Method: 302 apparently healthy children, age 0–12 years, in Kampala, Uganda, were tested for faecal Calprotectin concentration.

Table 1: Faecal calprotectin concentration in apparently healthy children by age.

Age	Number	Median faecal calprotectin [mg/kg]
0–3 months	14 (4.6)	345 (195–621)
3–6 months	13 (4.3)	278 (85–988)
6–12 months	27 (8.9)	183 (109–418)
1–4 years	89 (29.5)	75 (53–119)
4–12 years	159 (52.6)	28 (25–35)

Conclusion: Concentrations of faecal calprotectin among healthy children in Uganda are comparable to those in healthy children living in high-income countries. In healthy infants faecal Calprotectin is high; in children older than 4 years faecal Calprotectin concentration is low.

Fagerberg UL et al. (2003) *J Pediatr Gastroenterol Nutr* **37**:468-472

Method: 117 healthy children age 4–17 years were tested for faecal Calprotectin concentration.

Table 2: Faecal calprotectin concentration in healthy children by age.

Age	Number	Median faecal calprotectin [mg/kg]
4–6 years	27	28.2
7–10 years	30	13.5
11–14 years	27	9.9
15–17 years	33	14.6

Conclusion: The suggested cut-off level for adults (< 50 mg/kg) can be used for children aged 4–17 years.

11. PERFORMANCE CHARACTERISTICS

Analytical Sensitivity

Limit of blank, LoB	0.957 ng/ml
Limit of detection, LoD	1.023 ng/ml
Limit of quantitation, LoQ	7.161 ng/ml

The evaluation was performed according to the CLSI guideline EP-17-A2. The specified accuracy goal for the LoQ was 20% CV.

Dilution recovery

Three patient samples were diluted with **SAMPLEBUF** and analyzed. The results are shown below (n = 3):

Sample	Dilution	Calprotectin expected [mg/l]	Calprotectin measured [mg/l]
A	1:2500		820
	1:5000	410	425
	1:10000	205	192
B	1:2500		1120
	1:5000	560	561
	1:10000	280	266.5
C	1:1250		643.0
	1:2500	321.5	344.0
	1:5000	160.8	157.8
	1:10000	80.4	80.0
	1:20000	40.2	39.7
	1:40000	20.1	17.6
	1:80000	10.0	9.5
	1:160000	5.0	5.0

Specificity

No cross reactivity was observed to the following plasma proteins:

- Lysozyme 0%
- PMN-Elastase 0%

- Myeloperoxidase 0%
- Lactoferrin 0%

Precision and reproducibility

Intra-Assay (n = 20)

Sample	Calprotectin [mg/l]	CV [%]
1	89.2	5.6
2	229.1	3.2

Inter-Assay (n = 12)

Sample	Calprotectin [mg/l]	CV [%]
1	107.8	4.4
2	476.1	8.9

Spiking Recovery

Two samples were spiked with three different calprotectin concentrations and measured using this assay. (n = 2)

Sample	Unspiked Sample [µg/ml]	Spike [µg/ml]	Calprotectin expected [ng/ml]	Calprotectin measured [ng/ml]
1	18	10.5	28.5	29.6
	18	17.5	35.5	35.6
	18	40.5	58.5	59.3
	18	63.3	81.3	83.2
	18	173.2	191.2	188.7
2	20.7	10.5	31.2	33.3
	20.7	17.5	38.2	41.0
	20.7	40.5	61.2	62.7
	20.7	63.3	84.0	90.8

12. PRECAUTIONS

- All reagents in the kit package are for *in vitro* diagnostic use only.
- Control samples should be analyzed with each run.
- Human materials used in kit components were tested and found to be negative for HIV, Hepatitis B and Hepatitis C. However, for safety reasons, all kit components should be treated as potentially infectious.
- Kit reagents contain sodium azide or Proclin as bactericides. Sodium azide and Proclin are toxic. Substrates for the enzymatic color reactions are toxic and carcinogenic. Avoid contact with skin or mucous membranes.
- The stop solution consists of diluted sulphuric acid, a strong acid. Although diluted, it still must be handled with care. It can cause burns and should be handled with gloves, eye protection, and appropriate protective clothing. Any spill should be wiped out immediately with copious quantities of water. Do not breath vapour and avoid inhalation.

13. TECHNICAL HINTS

- Do not interchange different lot numbers of any kit component within the same assay. Furthermore we recommend not to assemble wells of different microtiter plates for analysis, even if they are of the same batch as wells from already opened microtiter plates are exposed to different conditions as sealed ones.
- Reagents should not be used beyond the expiration date stated on kit label.
- Substrate solution should remain colourless until use.
- To ensure accurate results, proper adhesion of plate sealers during incubation steps is necessary.
- Avoid foaming when mixing reagents.
- The assay should always be performed according the enclosed manual.

14. GENERAL NOTES ON THE TEST AND TEST PROCEDURE

- This assay was produced and distributed according to the IVD guidelines of 98/79/EC.
- Quality control guidelines should be followed.
- IDK® and IDK Extract® are trademarks of Immundiagnostik AG.

- Incubation time, incubation temperature and pipetting volumes of the components are defined by the producer. Any variation of the test procedure, which is not coordinated with the producer, may influence the results of the test. Immundiagnostik AG can therefore not be held responsible for any damage resulting from wrong use.
- Warranty claims and complaints in respect of deficiencies must be logged within 14 days after receipt of the product. The product should be sent to Immundiagnostik AG along with a written complaint.

15. REFERENCES

General literature

1. D'Haens, G. et al. Fecal calprotectin is a surrogate marker for endoscopic lesions in inflammatory bowel disease. *Inflammatory bowel diseases* **18**, 2218–24 (2012).
2. Fagerberg, U. L., Löf, L., Merzoug, R. D., Hansson, L.-O. & Finkel, Y. Fecal calprotectin levels in healthy children studied with an improved assay. *Journal of pediatric gastroenterology and nutrition* **37**, 468–72 (2003).
3. Fagerhol, M. K. Calprotectin, a faecal marker of organic gastrointestinal abnormality. *Lancet* **356**, 1783–4 (2000).
4. Hestvik, E. et al. Faecal calprotectin concentrations in apparently healthy children aged 0-12 years in urban Kampala, Uganda: a community-based survey. *BMC pediatrics* **11**, 9 (2011).
5. Konikoff, M. R. & Denson, L. A. Role of fecal calprotectin as a biomarker of intestinal inflammation in inflammatory bowel disease. *Inflammatory bowel diseases* **12**, 524–34 (2006).
6. Poullis, A., Foster, R., Northfield, T. C. & Mendall, M. A. Review article: faecal markers in the assessment of activity in inflammatory bowel disease. *Alimentary pharmacology & therapeutics* **16**, 675–81 (2002).
7. Tibble, J. et al. A simple method for assessing intestinal inflammation in Crohn's disease. *Gut* **47**, 506–13 (2000).
8. Tibble, J. A., Sigthorsson, G., Bridger, S., Fagerhol, M. K. & Bjarnason, I. Surrogate markers of intestinal inflammation are predictive of relapse in patients with inflammatory bowel disease. *Gastroenterology* **119**, 15–22 (2000).
9. Tøn, H. et al. Improved assay for fecal calprotectin. *Clinica chimica acta; international journal of clinical chemistry* **292**, 41–54 (2000).
10. van Rheenen, P. F., Van de Vijver, E. & Fidler, V. Faecal calprotectin for screening of

patients with suspected inflammatory bowel disease: diagnostic meta-analysis. *BMJ (Clinical research ed.)* **341**, c3369 (2010).

Publications using Immundiagnostik Calprotectin ELISA

11. Chen, C.-C., Huang, J.-L., Chang, C.-J. & Kong, M.-S. Fecal calprotectin as a correlative marker in clinical severity of infectious diarrhea and usefulness in evaluating bacterial or viral pathogens in children. *Journal of pediatric gastroenterology and nutrition* **55**, 541–7 (2012).
12. Langhorst, J. et al. Non-invasive Marker der Entzündungsaktivität bei Patienten mit chronisch entzündlichen Darmerkrankungen (CED): Vergleich von Lactoferrin, Calprotectin, PMN-Elastase im Stuhl, Serum-CRP und klinischen Aktivitätsindizes. *Zeitschrift für Gastroenterologie* **45**, P261 (2007).
13. Schröder, O., Naumann, M., Shastri, Y., Povse, N. & Stein, J. Prospective evaluation of faecal neutrophil-derived proteins in identifying intestinal inflammation: combination of parameters does not improve diagnostic accuracy of calprotectin. *Alimentary pharmacology & therapeutics* **26**, 1035–42 (2007).

Used symbols:



Temperature limitation



Catalogue Number



In Vitro Diagnostic Medical Device



To be used with



Manufacturer



Contains sufficient for <n> tests



Lot number



Use by