

Zonulin im Stuhl bei Kindern und Jugendlichen

Referenzwerte für Kinder ab 4 Jahren

Der Permeabilitätsmarker Zonulin hat seit einigen Jahren einen festen Platz in der fäkalen Diagnostik. Allerdings hat sich gezeigt, dass Kinder bis zu ihrem 18. Lebensjahr deutlich höhere Zonulinwerte aufweisen als Erwachsene. Dieses Phänomen findet auch Bestätigung in der Literatur.¹⁻⁵ Um die Aussagekraft der Zonulindiagnostik bei Kindern in verschiedenen Altersgruppen zu verifizieren, hat die GANZIMMUN Diagnostics eine Normwertstudie* durchgeführt. Die Auswertung der Untersuchungsergebnisse hat ermöglicht, altersabhängige Referenzwerte für Kinder festzulegen:

Tab. 1: Referenzwerte für Zonulin im Stuhl bei Kindern

Alter des Kindes	Referenzwert
4 bis 5 Jahre	<430 µU/g
6 bis 11 Jahre	<175 µU/g
12 bis 17 Jahre	<150 µU/g

Bei Kindern unter 4 Jahren erfolgt keine Referenzbereich-Festlegung, da die Werte überaus variabel sind und hohe Werte keinen pathologischen Zusammenhang zeigen.

*** Daten der Normwertstudie:**

Zeitraum: 03/2022 bis 08/2024; Anzahl der Probanden: 11.345; Alter der Probanden: 0 Monate bis 18 Jahre; Weitere Laborparameter zur Beurteilung des Darmstatus (α1-Antitrypsin, Calprotectin) zeigten Ergebnisse innerhalb des Normbereiches.

Warum benötigen Kinder andere Referenzwerte als Erwachsene?

Das Darmepithel übernimmt – neben der Nährstoffaufnahme und dem Flüssigkeitstransport – als **hochspezialisierte Darmbarriere** eine essenzielle Schutzfunktion für den humanen Organismus. Die Integrität der Darmbarriere wird durch dynamische Zellverbindungen, sogenannte **Tight Junctions**, aufrechterhalten. Das Protein Zonulin reguliert die Öffnung dieser Tight Junctions und erhöht dadurch die **parazelluläre Permeabilität** des Darmepithels, wodurch letztlich die Darmbarriere geschwächt wird. **Erhöhte Zonulinwerte** im Stuhl gelten daher als **Marker** für eine **gestörte Darmbarriere** und sind mit verschiedenen pathologischen Zuständen assoziiert (siehe Kasten unten).¹⁻¹¹

Erhöhte Zonulinwerte stehen in Zusammenhang mit

- Leaky-Gut-Syndrom
- Reizdarmsyndrom
- Nahrungsmittelallergien
- Autoimmunerkrankungen (z. B. Zöliakie)
- rezidivierenden Infektionen
- Adipositas
- Diabetes mellitus



Für eine **erhöhte Permeabilität** werden jedoch auch positive Effekte beschrieben, wie beispielsweise eine verbesserte Nährstoffaufnahme oder die **Entwicklung der immunologischen Toleranz**. Letzteres ist im Kindesalter ein zentraler Prozess für die Etablierung eines funktionellen Immunsystems und die Prävention von immunologischen Dysfunktionen wie Allergien und Autoimmunerkrankungen. Um ein **effektives Immuntraining** zu ermöglichen, ist die intestinale Permeabilität für Makromoleküle nach der Geburt zunächst erhöht und reduziert sich erst allmählich im Verlauf der kindlichen Entwicklung. Die Zonulinwerte steigen daher sogar nach der Geburt zunächst über die folgenden 12-24 Monate an. Die „**Ausreifung**“ des Darms mit sinkender intestinaler Permeabilität vollzieht sich als **langjähriger Prozess**, der letztlich in erhöhten fäkalen Zonulinwerten bei Kindern seinen Ausdruck findet.¹⁻⁵

Weitere Informationen zu Zonulin finden Sie in unserer **Laborinformation „Zonulin zur Beurteilung der intestinalen Permeabilität“** (LIN0043) sowie den **Fachinformationen „Leaky-Gut-Syndrom“** (FIN0090), **„Darm-Hirn-Achse“** (FIN0150), **„Allergo-Screen®-Konzept“** (FIN0103) und **„Getreideassoziierte Erkrankungen“** (FIN0144) im Download-Center unter www.ganzimmun.de.

Labordiagnostik

Zonulin im Stuhl (9300)

Präanalytik und Probennahme	
Probenmaterial:	Stuhl
Probenversand:	keine Besonderheiten
Bogen:	A, Seite 3

Abrechnung und Preise	
GOÄ:	4069
Preis Selbstzahler:	33,66 €
Preis Privatpatient:	33,66 €

Autorin: Dr. rer. nat. Dorthe Aasland

Literatur:

- Martínez Gallego MÁ et al. (2024) Trends in Faecal Zonulin Concentrations in Paediatric Patients with Celiac Disease at Baseline and on a Gluten-Free Diet: Exploring Correlations with Other Faecal Biomarkers. *Nutrients*, 16(5):684.
- Łoniewska B et al. (2020) Analysis of Faecal Zonulin and Calprotectin Concentrations in Healthy Children During the First Two Years of Life. An Observational Prospective Cohort Study. *J Clin Med*, 9(3):777.
- Łoniewska B et al. (2019) The Influence of Maternal-Foetal Parameters on Concentrations of Zonulin and Calprotectin in the Blood and Stool of Healthy Newborns during the First Seven Days of Life. An Observational Prospective Cohort Study. *J Clin Med*, 8(4):473.
- Kaczmarczyk M et al. (2021) The gut microbiota is associated with the small intestinal paracellular permeability and the development of the immune system in healthy children during the first two years of life. *J Transl Med*, 19(1):177.
- Sochaczewska D et al. (2022) Implications of Indirect Biomarkers of Intestinal Permeability in the Stools of Newborns and Infants with Perinatal Risk Factors for Intestinal Colonization Disorders and Infant Feeding Patterns. *Nutrients*, 14(11):2224.
- Sturgeon C, Fasano A (2016) Zonulin, a regulator of epithelial and endothelial barrier functions, and its involvement in chronic inflammatory diseases. *Tissue Barriers*, 4(4):e1251384.
- Kamilova AT et al. (2023) Celiac Disease in Uzbek Children: Insights into Disease Prevalence and Clinical Characteristics in Symptomatic Pediatric Patients. *Diagnostics (Basel)*, 13(19):3066.
- Kivelä L et al. (2024) Review article: Faecal biomarkers for assessing small intestinal damage in coeliac disease and environmental enteropathy. *Aliment Pharmacol Ther*, 60(8):988–1004.
- Mickiewicz-Góra D et al. (2024) Markers of Intestinal Permeability and Inflammation in Enterally Fed Children with Cerebral Palsy. *Nutrients*, 16(15):2447.
- Szymanska E et al. (2021) Faecal Zonulin as a Noninvasive Biomarker of Intestinal Permeability in Pediatric Patients with Inflammatory Bowel Diseases-Correlation with Disease Activity and Faecal Calprotectin. *J Clin Med*, 10(17):3905.
- Vernocchi P et al. (2022) Gut Microbiota Ecology and Inferred Functions in Children With ASD Compared to Neurotypical Subjects. *Front Microbiol*, 13:871086.