

Erdnuss-Allergene (*Arachis hypogaea*)

siemens-healthineers.com



Hintergrund

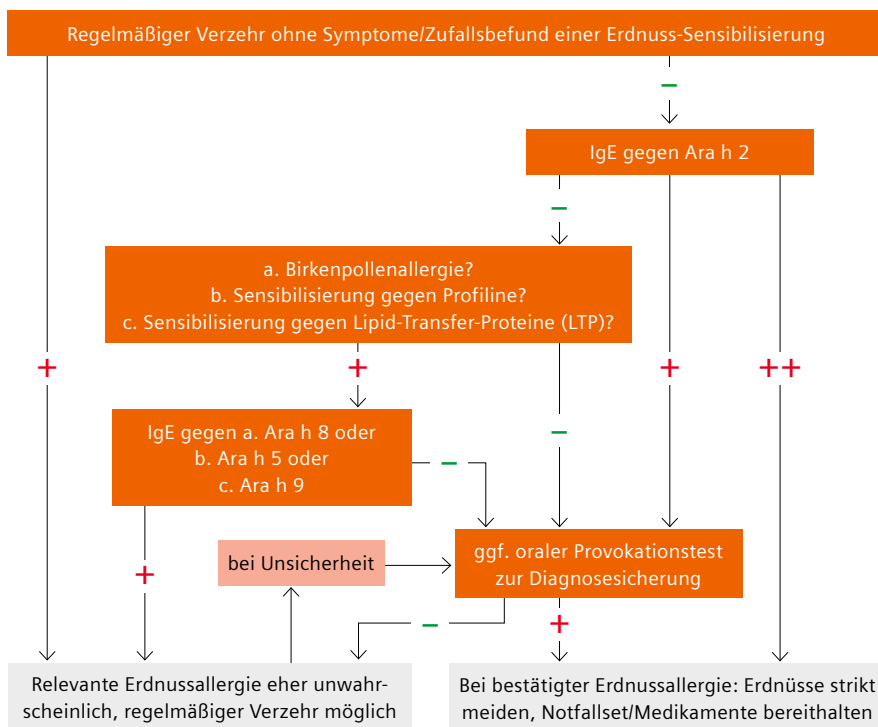
Die Erdnussallergie gehört zu den weltweit häufigsten und potenziell schwerwiegendsten Nahrungsmittelallergien. Die allergischen Reaktionen können stark variieren und reichen von leichtem Juckreiz bis hin zu lebensbedrohlicher Anaphylaxie. Ausgelöst werden sie durch spezifische Erdnussproteine, sogenannte Allergenkomponenten, die vom Immunsystem erkannt werden. Jede dieser Komponenten besitzt unterschiedliche biochemische und klinische Eigenschaften. Die komponentenbasierte Diagnostik (Component-Resolved Diagnostics, CRD) ermöglicht die Bestimmung von IgE-Antikörpern gegen die einzelnen Erdnussproteine. Dieser spezifischere diagnostische Ansatz unterstützt Ärzt*innen dabei, das Risiko schwerer Reaktionen einzuschätzen, individuelle Therapiepläne zu erstellen



und zu beurteilen, in welchen Fällen eine Immuntherapie in Frage kommt.¹

Die labordiagnostische IgE-Bestimmung spielt neben Pricktests und oralen Provokationstests eine zentrale Rolle für die präzise Diagnose einer Erdnussallergie sowie eine personalisierte medizinische Behandlung.

Beispiel für einen diagnostischen Algorithmus gemäß veröffentlichter Literatur¹



Biochemische Eigenschaften

Erdnussallergene unterscheiden sich in ihrer molekularen Struktur, biologischen Funktion und Stabilität. Diese Faktoren haben einen direkten Einfluss auf den Schweregrad und die Persistenz allergischer Reaktionen.

Die Speicherproteine (Ara h 1, Ara h 2, Ara h 3, Ara h 6) sind sehr stabil und widerstandsfähig gegenüber Hitze und dem enzymatischen Abbau im Verdauungstrakt. Aufgrund ihrer strukturellen Robustheit können sie auch nach dem Kochen oder der Verdauung allergen bleiben und sind eng mit systemischen, potenziell schweren allergischen Reaktionen assoziiert.

Ara h 8 (PR-10-Protein) ist strukturell verwandt mit Pollenallergenen und typischerweise hitze- und verdauungslabil. Eine Sensibilisierung gegen dieses Protein ist häufig mit milden, lokalen Symptomen wie Juckreiz im Mund- oder Rachenraum (orales Allergiesyndrom) assoziiert. Ein weiteres stabiles Molekül ist das Lipid-Transfer-Protein Ara h 9, das gegen Abbau resistent

und oft mit schweren oder systemischen Reaktionen verbunden ist.¹⁻⁸

Tabelle 1 Übersicht über die Erdnusskomponenten auf den IMMULITE 2000/2000 Xpi Systemen²

Komponente	Proteingruppe	Form
nAra h 1	Speicherprotein	nativ
rAra h 2	Speicherprotein	rekombinant
nAra h 3	Speicherprotein	nativ
nAra h 6	Speicherprotein	nativ
rAra h 8	PR-10-Protein	rekombinant
rAra h 9	Lipid-Transfer-Protein	rekombinant

Analytische Leistung

Die Erdnusskomponenten zeigen eine hohe analytische Zuverlässigkeit mit ausgezeichneter Wiederholbarkeit und Präzision innerhalb des Labors. In der Regel liegen die Variationskoeffizienten (% VK) für die Wiederholbarkeit und die Präzision innerhalb des Labors über ein breites Konzentrationsspektrum zwischen 3 % und 7 %. Dieses Präzisionsniveau ermöglicht einen zuverlässigen

Nachweis von allergenspezifischem IgE und unterstützt selbst bei niedrigen Konzentrationen fundierte klinische Entscheidungen. Die robuste Leistung sowohl bei nativen als auch bei rekombinanten Komponenten unterstreicht die Bedeutung der laborgestützten Routinediagnostik für eine sichere Entscheidungsfindung in der Versorgung von Menschen mit Erdnussallergie.

Tabelle 2 Wiederholbarkeit und Präzision innerhalb des Labors für jede der sechs auf den IMMULITE 2000/2000 Xpi Systemen verfügbaren Erdnusskomponenten*

Allergen	Mittelwert (kU/L)	Wiederholbarkeit		Innerhalb des Labors	
		SD	% VK	SD	% VK
nAra h 1	0,707	0,023	3,3	0,035	5,0
	4,62	0,201	4,3	0,242	5,2
	14,4	0,592	4,2	0,757	5,3
rAra h 2	0,510	0,019	3,7	0,035	6,9
	4,28	0,262	6,1	0,302	7,0
	75,9	2,926	3,9	4,094	5,4
nAra h 3	0,439	0,023	5,2	0,029	6,6
	3,95	0,165	4,2	0,252	6,4
	16,2	0,876	5,4	1,005	6,2
nAra h 6	0,402	0,019	4,8	0,022	5,4
	4,00	0,203	5,1	0,249	6,2
	16,5	0,718	4,4	0,882	5,3
rAra h 8	0,390	0,022	5,7	0,024	6,1
	4,10	0,194	4,7	0,222	5,4
	15,2	0,561	3,7	0,690	4,6
rAra h 9	0,756	0,045	6,0	0,049	6,5
	3,82	0,252	6,6	0,341	8,9
	14,3	0,851	6,0	0,963	6,7

Die Erdnusskomponenten zeigen eine starke Übereinstimmung mit einer Referenzmethode (> 90 %) und somit eine hohe klinische Zuverlässigkeit. Die positive Übereinstimmung erreichte bei Schlüsselallergenen wie nAra h 1, rAra h 2, nAra h 3 und nAra h 6 eine Rate von 100 %, was die Sensitivität für den Nachweis von allergenspezifischem IgE bestätigt. Die negative Übereinstimmung lag zwischen 90 % und 100 %, was die Spezifität des Tests zur Ausschlussdiagnostik einer Sensibilisierung stützt. Diese Ergebnisse unterstreichen den klinischen Nutzen der komponentenbasierten Diagnostik für die Erkennung einer Erdnuss-Sensibilisierung und ein präzises Allergiemanagement.

Die negative Übereinstimmung lag zwischen 90 % und 100 %, was die Spezifität des Tests zur Ausschlussdiagnostik einer Sensibilisierung stützt. Diese Ergebnisse unterstreichen den klinischen Nutzen der komponentenbasierten Diagnostik für die Erkennung einer Erdnuss-Sensibilisierung und ein präzises Allergiemanagement.

Tabelle 3 Übereinstimmung der auf den IMMULITE 2000/2000 Xpi Systemen verfügbaren Erdnusskomponenten mit einer Referenzmethode*

Allergen	Anzahl der Proben (n)	Positive Übereinstimmung (%)	Negative Übereinstimmung (%)
nAra h 1	150	100	93
rAra h 2	130	100	100
nAra h 3	150	100	90
nAra h 6	150	100	96
rAra h 8	150	96	99
rAra h 9	150	94	93

* Archivdaten

Literaturhinweise:

1. Dramburg S, Hilger C, Santos AF, de las Vecillas L, Aalberse RC, Acevedo N, Aglas L, Altmann F, Arruda KL, Asero R, Ballmer-Weber B, Barber D, Beyer K, Biedermann T, Bilo MB, Blank S, Bosshard PP, Breiteneder H, Brough HA, Hoffmann-Sommergruber K (2023). Molecular Allergology User's Guide 2.0. Pediatric Allergy and Immunology, 34(S28). <https://doi.org/10.1111/pai.13854>
2. International Union of Immunological Societies Allergen Nomenclature: IUIS official list <https://www.allergen.org/search.php?Species=Arachis%20hypogaea> Abgerufen am 15. Januar 2025.
3. Burks C, Cockrell G, Stanley J, Helm R, Bannon G. Recombinant peanut allergen Ara h 1 expression and IgE binding in patients with peanut hypersensitivity. J. Clin. Invest. 1995; 96(4):1715-21.
4. Koppelman S, Knol EF, Vlooswijk RA, Wensing M, Knulst AC, Hefle SL, et al. Peanut allergen Ara h 3: isolation from peanuts and biochemical characterization. Allergy 2003; 58(11):1144-51.
5. Mittag D, Akkerdaas J, Ballmer-Weber BK, Vogel L, Wensing M, Becker WM, et al. Ara h 8, a Bet v 1-homologous allergen from peanut, is a major allergen in patients with combined birch pollen and peanut allergy. J Allergy Clin Immunol. 2004;114(6):1410-7.
6. Krause S, Reese G, Randow S, Zennaro D, Quarantino D, Palazzo P, et al. Lipid transfer protein (Ara h 9) as a new peanut allergen relevant for a Mediterranean allergic population. J Allergy Clin Immunol. 2009; 124(4):771-8.e5.
7. Kleber-Janke T, Crameri R, Appenzeller U, Schlaak M, Becker WM. Selective cloning of peanut allergens including profilin and 2S albumins, by phage display technology. Int Arch Allergy Immunol 1999(4); 119:265-74. doi: 10.1159/000024203.
8. Sen M, Kopper R, Pons L, Abraham EC, Burks AW, Bannon GA. Protein structure plays a critical role in peanut allergen stability and may determine immunodominant IgE-binding epitopes. J Immunol. 2002; 169(2):882-7.

Alle Marken sind Eigentum der jeweiligen Rechteinhaber. Die Produktverfügbarkeit kann von Land zu Land variieren und ist von unterschiedlichen zulassungsrechtlichen Anforderungen abhängig. Wenn Sie Fragen zur Verfügbarkeit haben, wenden Sie sich bitte an Ihr Team von Siemens Healthineers vor Ort. Die hier genannten Produkte/Funktionen sind nicht in allen Ländern kommerziell erhältlich. Die künftige Verfügbarkeit kann nicht zugesichert werden.

Siemens Healthineers Headquarters

Siemens Healthineers AG
Siemensstr. 3
91301 Forchheim, Germany
Tel.: +49 9191 18-0
siemens-healthineers.com

Hersteller

Siemens Healthcare Diagnostics
Products Ltd.
Glyn Rohnwy, Llanberis, Gwynedd
LL55 4EL
Vereinigtes Königreich

Lokaler Kontakt

Siemens Healthcare
Diagnostics GmbH
Siemensstraße 90
1210 Wien, Österreich
siemens-healthineers.com/at