

Dr. med. vet. Janine Claßen,
Dr. med. vet. Maren Dölle,
Dr. med. vet. Georg Lehner

Kutane adverse Futtermittelreaktion des Hundes – Was wir wirklich wissen

Die „Futtermittelallergie“ beim Hund wird am besten durch Eliminationsdiät und Provokationstest diagnostiziert und durch Weglassen der problematischen Futtermittel behandelt. Leicht gesagt, doch schwierig in der Umsetzung! Dieser Beitrag beschreibt aktuelle Erkenntnisse über reaktionsauslösende Stoffe, Eliminationsdiäten und neue Therapieansätze. Es geht voran auf diesem komplexen Forschungsfeld!



1 Papulöse Dermatitis mit Juckreiz im Inguinalbereich.

Zusammenfassung

Futtermittelallergien (oder nach neuerer Nomenklatur AFR oder CAFR) sind bei Hunden häufig. Symptome betreffen meist die Haut und/oder den Magen-Darm-Trakt, wobei Juckreiz sowie Erbrechen und Durchfall am Häufigsten auftreten. Aber auch seltenere Hautsymptome wie Urtikaria, Angioödem, Erythema multiforme und generalisiertes Erythem können durch eine CAFR hervorgerufen werden.

Obwohl viele verschiedene Testmethoden, wie z. B. Serumallergietests, Haar- und Speicheltests und gastroscopische und kolonoskopische Tests bereits evaluiert sind und einige davon auch kommerziell angeboten werden, ist nach wie vor eine adäquate und strikte Eliminationsdiät mit anschließender Futtermittelprovokation das Diagnostikum der Wahl, um eine AFR zuverlässig zu diagnostizieren. Es stehen prinzipiell drei verschiedene Varianten zur Durchführung einer Eliminationsdiät zur Verfügung: selbst zubereitete Diäten (roh oder gekocht), kommerzielle hydrolysierte

Futtermittel und kommerzielle Diäten mit einer Single-Protein-Quelle. Eine gute und intensive Kommunikation mit dem Hundebesitzer bezüglich der Durchführung der Eliminationsdiät und anschließender Futtermittelprovokation und eine gute Besitzercompliance sind entscheidend, um eine sichere Diagnose stellen zu können. Angefangen bei einer möglichst genauen Futteranamnese, über die Beratung zu den verschiedenen verfügbaren Eliminationsdiäten, regelmäßige Kontrollen unter der Eliminationsdiät bis hin zur Beratung zum Langzeitmanagement ist der „Futtermittelallergiker“ sowohl für die Besitzer als auch für den betreuenden Tierarzt ein komplexer und zeitintensiver Patient.

Die Prognose einer AFR ist generell gut, auch wenn derzeit keine zur Heilung führende Therapie, sondern nur die Vermeidung

der reaktionsauslösenden Futtermittel zur Verfügung steht.

Einleitung

Futtermittelallergien werden bei Hunden zunehmend häufiger diagnostiziert. Immer mehr Hundebesitzer sind für dieses Thema sensibilisiert und vermuten eine Reaktion auf Futtermittel bei ihrem Hund. Futtermittelallergien werden durch eine immunvermittelte Hypersensitivitätsreaktion gegen Futtermittelbestandteile, meist Proteine, hervorgerufen und können sich sowohl in kutanen Symptomen wie Juckreiz und Otitis als auch in gastrointestinalen Symptomen wie Durchfall und Erbrechen äußern. Futtermittelallergien können IgE-vermittelt und nicht-IgE-vermittelt sein. Da nicht bei allen Hunden mit einer Futter-



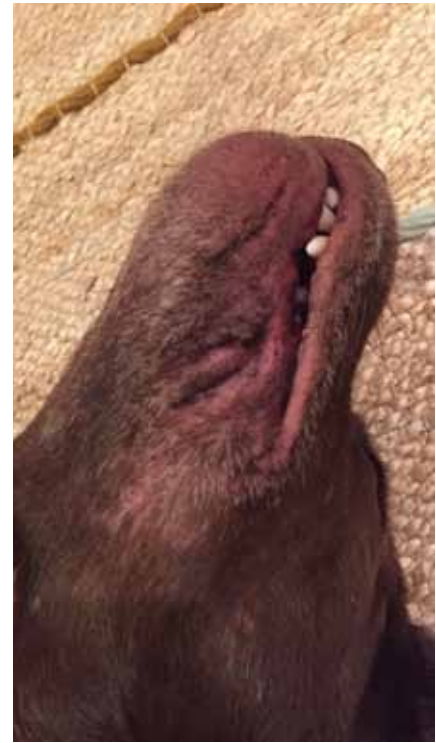
Der Begriff „Futtermittelallergie“ wird durch spezifischere Begriffe abgelöst, die adverse Futtermittelreaktion (AFR) und die kutane adverse Futtermittelreaktion (CAFR) bei ausschließlichen Hautsymptomen.



2 Juckreiz und Erythem im Inguinalbereich und am Abdomen.



3 Pododermatitis.



4 Juckreiz, Erythem und Ödem im Gesicht, vor allem perioral.

mittelallergie antigenspezifische anti-IgE Antikörper identifiziert werden können und die genaue Pathogenese nicht bekannt ist, sind nach neuerer Nomenklatur die Begriffe adverse Futtermittelreaktion (AFR) und bei ausschließlich kutanen Symptomen kutane adverse Futtermittelreaktion (CAFR) zu verwenden (Verlinden et al. 2006, Mueller und Unterer 2018,).

Die Diagnose einer AFR erfordert eine systematische Aufarbeitung und den Ausschluss anderer juckender Hauterkrankungen. Die wichtigste Differenzialdiagnose ist die atopische Dermatitis durch Umweltallergene. Die Abgrenzung hierzu ist klinisch sehr schwierig, da Hunde identische Symptome zeigen können. Zudem gibt es bisher keinen zuverlässigen Labortest zur Diagnose der AFR. Eine strikte Eliminationsdiät mit nachfolgender Provokation ist nach wie vor das Diagnostikum der Wahl. Diese immer strikt und adäquat zu gestalten, kann für den betreuenden Tierarzt und für den Besitzer schwierig sein und setzt eine intensive Fütterungsanamnese, hohe Besitzercompliance und genaue Instruktionen durch den betreuenden Tierarzt voraus. Zudem gibt es verschiedene Möglichkeiten, Eliminationsdiäten durchzuführen, deren Für und Wider für den jeweiligen Patienten abgegrenzt werden müssen.

Das langfristige Management der AFR besteht in der Identifikation und Vermeidung der symptomauslösenden Futtermittelkomponenten, was sich in der Praxis oft schwierig gestaltet. Hinzu kommt, dass Hunde im Laufe ihres Lebens auch weitere Allergien gegen andere Futtermittelkomponenten entwickeln können oder zeitgleich eine atopische Dermatitis gegen Umweltallergene vorliegen kann. In diesem Übersichtsartikel soll zunächst kurz auf die Terminologie und Pathogenese der AFR eingegangen werden. Hauptsächlich beschäftigt sich dieser Artikel mit der CAFR. Im Speziellen wird auf die Klinik, die richtige Diagnosestellung und vor allem auf die verschiedenen Möglichkeiten und Fehlerquellen bei der Durchführung von Eliminationsdiäten eingegangen. Außerdem werden verschiedene andere auf dem Markt angebotene diagnostische Möglichkeiten und deren Zuverlässigkeit diskutiert.

Terminologie

Adverse Futtermittelreaktionen sind definiert als abnormale Reaktionen auf Futtermittelbestandteile, die oral aufgenommen werden, und können immunvermittelt oder nicht immunvermittelt sein. Bei immunvermittelten Reaktionen auf Futtermittel handelt es sich um eine Futtermittelallergie (oder Futter-

mittelhypersensitivität); es kommt zu einer überschießenden Immunantwort auf Futtermittelantigene. Die nicht immunvermittelten Reaktionen können in Futtermittelintoleranzen und Futtermittelintoxikationen unterteilt werden. Futtermittelintoleranzen wiederum können metabolisch (z. B. Laktoseintoleranz durch Laktasemangel), pharmakologisch (z. B. durch Histidin in gekochtem Fisch, welches durch die gastrointestinalen Flora zu Histamin umgeformt wird) oder idiosynkratisch (z. B. glutensensitive Enteropathie der Irish Setter) vermittelt werden. Futtermittelintoxikation können durch bakterielle Toxine, Mykotoxine oder andere Toxine verursacht werden. Botulismus, verursacht durch das Exotoxin von *Clostridium botulinum*, ist ein Beispiel für eine Futtermittelintoxikation (Gaschen und Merchant 2011, Verlinden et al. 2006). Klinisch ist eine genaue Abgrenzung zwischen immunvermittelten und nicht immunvermittelten Reaktionen oft nicht möglich; teilweise kommen auch Überschneidungen der einzelnen Formen vor (Verlinden et al. 2006).

Pathogenese und Epidemiologie, Immunologie

Die genaue Pathogenese der Futtermittelal-



5 Otitis externa.

lergie oder Futtermittelhypersensitivität des Hundes ist nicht bekannt. Einige Erkenntnisse aus der Humanmedizin werden auf den Hund lediglich übertragen. So sind die typischen Lebensmittelallergene beim Menschen meist Glykoproteine mit einem Molekulargewicht von 10 bis 70 kDa (Verlinden et al. 2006), und es kommt häufig zu einer IgE-vermittelten Typ-I-Hypersensitivität. In der Sensibilisierungsphase lösen die Lebensmittelantigene eine Th2-Immunantwort aus, und es kommt zur Bildung von allergenspezifischen Antikörpern der Klasse IgE. Bei einem erneuten Kontakt mit dem Allergen entwickelt sich innerhalb von wenigen Minuten eine Typ-I-Hypersensitivität, bei der unter anderem Mastzellen und eosinophile Granulozyten und deren Mediatoren zu klinischen Symptomen wie Erbrechen, Durchfall, Urtikaria und Juckreiz führen (Pali-Scholl et al. 2017). Beim Hund wurden ebenfalls allergenspezifische IgE-Antikörper gegen Futtermittel festgestellt. Allerdings konnte in Studien kein eindeutiger Zusammenhang zwischen den IgE-Antikörpern und den symptomauslösenden Allergenen nach Futtermittelprovokation nachgewiesen werden (Mueller und Olivry 2017). Studien mit Lymphozytenkulturen und Lymphozytenproliferationstests korrelierten besser mit den klinischen Symptomen, sodass eine zellvermittelte Typ-I-Reaktion vom Spättyp angenommen werden kann (Mueller und Olivry 2017).

Prävalenz

Die genaue Prävalenz der AFR beim Hund ist schwierig zu bestimmen und wird in der Literatur mit ca. 7,6 bis 12 % angegeben

(Chesney 2002, Proverbio et al. 2010). Bei Hunden mit einer Hauterkrankung wurden Prävalenzen von 0 bis 24 % für CAFR ermittelt (Olivry und Mueller 2017). Generell können Hunde jeden Alters eine AFR entwickeln. Allerdings sind Hunde mit AFR beim Auftreten der ersten Symptome häufig jünger als ein Jahr oder älter als sechs Jahre (Chesney 2002, Picco et al. 2008, Proverbio et al. 2010). Rasseprädispositionen sind unter anderem für Deutschen Schäferhund, Boxer, Rhodesian Ridgeback, West Highland White Terrier und Mops beschrieben (Picco et al. 2008, Olivry und Mueller 2019).

Typische Allergene

Generell können Hunde auf zahlreiche Futtermittelkomponenten (allergisch) reagieren. Am häufigsten sind Reaktionen auf Proteine zu sehen, aber auch Reaktionen auf Kohlenhydrate und Zusatzstoffe sind möglich. Tierische Proteine, die beim Hund oft zu klinischen Symptomen führen, stammen von Rind, Huhn, Lamm und Milchprodukten. Weniger häufig werden Reaktionen auf Eier, Fisch und Schwein beschrieben. Pflanzliche Proteine, die bei Hunden Symptome auslösen können, sind z. B. Weizen, Soja, Reis und Mais (Verlinden et al. 2006, Roudebush 2013, Mueller et al. 2016). Bisher haben nur wenige Studien diese Proteine weiter molekular charakterisiert, um die Hauptallergene zu identifizieren. Für Kuhmilch, Rindfleisch und Lammfleisch wurden IgG und Phosphoglucomutase als Hauptallergene identifiziert. Bovines IgG kann hierbei zu Kreuzreaktionen zwischen

Kuhmilch, Rindfleisch und Lammfleisch führen (Martin et al. 2004).

Klinische Symptome

Symptome einer AFR können vor allem die Haut, aber auch andere Organsysteme betreffen. Kutane Symptome können allein (CAFR) oder auch zusammen mit gastrointestinalen Symptomen auftreten.

Die häufigsten kutanen Symptome sind Juckreiz, Erythem und Exkoriationen. Im weiteren Verlauf kann es durch den Juckreiz zu Alopezie, Hyperpigmentation, Fellverfärbungen und Lichenifikationen kommen. Sekundäre Infektionen mit Bakterien (v. a. *Staphylococcus pseudintermedius*) und Malassezien (oft *Malassezia pachydermatis*) sind häufig und können den allergischen Juckreiz und die Hautentzündung verstärken. Klinische Anzeichen einer bakteriellen Hautinfektion sind Papeln, Pusteln, epidermale Kollaretten und Krusten. Typische betroffenen Körperstellen sind Pfoten, Carpi und Tarsi, Achseln, Gesicht, inguinaler Bereich, Bauch und Perineum (Abb. 1 bis 4). Auch rezidivierende Otitis mit oder ohne Beteiligung von Mikroorganismen ist ein typisches Symptom (Abb. 5) (Mueller und Unterer 2018). Urtikaria und Angioödem sind selten (Abb. 6) (Rostaher et al. 2017). In Einzelfällen wurden Erythema multiforme und generalisiertes Erythem (Erythroderma) als kutane Symptome einer caninen CAFR beschrieben (Itoh et al. 2006, Cain et al. 2017).

Die häufigsten extrakutanen Symptome sind gastrointestinalen Ursprungs, wie Durchfall, Erbrechen, Flatulenz, Bauchschmerzen, häufiger Kotabsatz und Borborygmus. Symptome betreffen bei 6 bis 44 % der betroffenen Hunde die Haut und den Magen-Darm-Trakt gleichzeitig (Picco et al. 2008, Proverbio et al. 2010, Johansen et al. 2017, Volkmann et al. 2017).

Der Vollständigkeit halber seien auch folgende selten in der Literatur beschriebene Erkrankungen erwähnt, die als extrakutane Reaktionen auf Futtermittel auftreten: die angeborene Hypersensitivität gegen Gliadin und Glutenin beim Irish Setter (Daminet 1996, Hall et al. 1992, Garden et al. 2000), das canine epileptoide Cramping-Syndrom beim Border Terrier (Lowrie und Garosi 2015) und die Proteinverlust-Enteropathie des Soft-Coated Wheat Terriers (Vaden et al. 2000).

Diagnostik und klinische Aufarbeitung

Die wichtigsten Differenzialdiagnosen zur CAFR beim Hund sind Ektoparasitosen, Flohspeichelallergie, atopische Dermatitis durch Umweltallergene und Endokrinopathien wie Hypothyreose und Hyperadrenokortizismus. Die Endokrinopathien führen allerdings erst durch sekundäre Hautinfektionen zu Juckreiz. Differenzialdiagnosen (mit Ausnahme der atopischen Dermatitis) sind durch Anamnese, klinische und dermatologische Untersuchungen und Probenentnahme (Zytologie, oberflächliche und tiefe Hautgeschabsel) und ggf. durch eine Versuchstherapie mit einem geeigneten Antiparasitikum (z. B. Isoxazolin, Imidacloprid und Moxidectin) auszuschließen. Besteht dann weiter der Verdacht auf eine AFR, ist eine Eliminationsdiät mit anschließender Provokationsfütterung das Diagnostikum der Wahl (Verlinden et al. 2006, Mueller und Unterer 2018).

Prinzipien einer Eliminationsdiät

Eine gute Besitzerkommunikation mit Beratung sowie regelmäßige Kontrollen des Patienten sind vor und während der Eliminationsdiät sehr wichtig, um eine gesicherte Diagnose zu erhalten. Der Erfolg ist natürlich auch von der Besitzercompliance abhängig (Tiffany et al. 2019).



Eine Eliminationsdiät sollte über mindestens acht Wochen (bis zu zehn Wochen) durchgeführt werden und bewirkt im positiven Fall ca. ab der dritten Woche eine Verbesserung der Hautsymptome.

Die Eliminationsdiät sollte mindestens 8 Wochen lang durchgeführt werden, wobei die Sensitivität zur Diagnose einer CAFR bei 90 % liegt (Olivry et al. 2015). In seltenen Fällen kann auch eine zehnwöchige Diät nötig sein (Rosser 1993). Ungefähr ab der dritten Woche ist mit einer Verbesserung der kutanen Symptome zu rechnen (Olivry et al. 2015). In der Anfangsphase einer Eliminationsdiät kann eine symptomatische Therapie gegen Juckreiz (z. B. mit Oclacitinib) indiziert sein. In den letzten zwei bis drei Wochen der Eliminationsdiätphase sollten, wenn möglich, alle symptomlindernden Medikamente abgesetzt werden, um den alleinigen Effekt der Eliminationsdiät beurteilen zu können. Hautberuhigende Shampoos oder milde Ohrreiniger können nach Erfahrung der Autoren weiterhin verwendet werden. Die Eliminationsdiät sollte über einige Tage eingeschlichen werden.

Zur detaillierten Verlaufskontrolle sollte der Besitzer ein Tagebuch über die Juckreizstärke (Skala von 1 bis 10) und ggf. über gastrointestinale Symptome wie Häufigkeit von Erbrechen, Kotabsatz und Kotkonsis-

tenz führen. Hier können auch ungeplante Ereignisse, wie eine Aufnahme von Substanzen beim Gassi gehen oder Ähnliches, eingetragen werden. Die Eliminationsdiät muss strikt eingehalten werden. Es darf nur die vereinbarte Diät, aber keine Futterzusätze (Pulver, Öle, etc.), kein weiteres Obst oder Gemüse und vor allem keine weiteren Proteine und Kohlenhydrate verfüttert werden. Wenn der Hund Medikamente erhält, sollte geprüft werden, ob sie Geschmacksstoffe enthalten. Ein wichtiges Thema sind Leckerlies. Diese sollten der Proteinquelle der Eliminationsdiät entsprechen und rein sein. Die Hunde sollten während der Spaziergänge nichts oral aufnehmen. Nach Erfahrung der Autoren ist daher das Tragen eines Maulkorbs bei einigen Hunden unentbehrlich. Symptomfreiheit am Ende der Eliminationsdiät ist kein Nachweis für eine AFR, denn die Besserung kann spontan eintreten, z. B. durch eine Verminderung von Allergenen in der Umwelt. Dann liegt vermutlich eine atopische Dermatitis gegen Umweltallergene und keine AFR vor. Deshalb ist nach der strikten Eliminationsdiät immer eine Futtermittelprovokation erfor-



6 Urticaria und Angioödem, vor allem Ödem am Ohrgrund.

derlich. Bei der Provokation geht es zunächst nur darum zu prüfen, ob eine AFR vorliegt oder nicht. Daher wird der Hund gleichzeitig mit sämtlichem vormals gefüttertem Futter inklusive Leckerlies provoziert. Zeigt der Hund innerhalb von 14 Tagen keine erneuten Symptome, ist eine AFR auszuschließen. Erzeugt die Provokation allerdings innerhalb von 14 Tagen erneute Symptome (meist verschlechtern sich Hunde mit AFR innerhalb weniger Tage), sollte sofort wieder auf die Eliminationsdiät umgestellt werden. Die Reaktion auf die Provokation zusammen mit einer erneuten Verbesserung unter der Eliminationsdiät bestätigt die AFR (White 1986).

Da Hunde gleichzeitig unter einer AFR und einer atopischen Dermatitis leiden können, ist zu beachten, dass auch eine teilweise Besserung unter der Eliminationsdiät mit anschließender positiver Provokation für das Vorliegen einer AFR spricht.

Bei Hunden im Wachstum oder mit zusätzlichen Erkrankungen, wie z. B. einer Niereninsuffizienz, sollte immer eine Rationsberechnung durch Experten für Tierernährung erfolgen.

Prinzipiell sollte die Eliminationsdiät aus nur jeweils einer Proteinquelle und einer Kohlenhydratquelle bestehen, die der Hund zuvor noch nie gefressen hat. Solch eine Diät zu finden, egal ob kommerziell oder selbst zubereitet, kann sich wegen unzureichender Deklaration von Futtermitteln und dem Trend, immer mehr und auch „exotische“ Futtermittelkomponenten zu verarbeiten und zu verfüttern, schwierig gestalten (Raditic et al. 2011, Ricci et al. 2013, Maine et al. 2015, Horvath-Ungerboeck et al. 2017, Olivry und Mueller 2018, Fossati et al. 2019). Über Kreuzreaktionen ist derzeit nur wenig bekannt. In einer Studie konnten kreuzreagierende Epitope bei Rind- und Lammfleisch und Kuhmilch im Serum von Hunden mit AFR nachgewiesen werden. Die Autoren schlossen daraus, dass vor allem bei taxonomisch eng verwandten Spezies, aus denen die Futtermittelkomponenten gewonnen wurden, die Möglichkeit einer Kreuzreaktion besteht (Bexley et al. 2017). Die Wahl von „neuen“ Futtermittelkomponenten für die Eliminationsdiät sollte also besser aus phylogenetisch weiter entfernten Proteinquellen beste-



Über 95 % der hausgemachten Diäten decken den Nährstoffbedarf des Hundes nicht (Stockman et al. 2013). Daher sollte nach dieser Art der Eliminationsdiät eine Rationsberechnung erfolgen, falls die Besitzer weiterhin eine selbst zubereitete Diät füttern wollen.

hen. Zum Beispiel sollte, wenn der Hund bisher immer eine Diät mit Huhn bekommen hat, besser kein anderes Geflügel als Eliminationsdiät gewählt werden.

Varianten der Eliminationsdiät

Eine Eliminationsdiät kann in drei unterschiedlichen Varianten durchgeführt werden: Selbst zubereitet, mit kommerzieller hydrolysiertes Diät und mit kommerzieller Zwei-Komponenten bzw. Novel-Protein-Diät.

• Selbst zubereitete Eliminationsdiäten

Für diese Variante der Eliminationsdiät wird jeweils eine Proteinquelle und eine Kohlenhydratquelle, die der Hund zuvor noch nie gefressen hat, ausgewählt. Die Diät kann nach Wunsch roh oder gekocht gefüttert werden. Große Vorteile dieser Variante sind die meist sehr gute Palatabilität und somit Akzeptanz der Diät. Ebenso ist das Risiko von Kontaminationen sehr gering. Klare Nachteile dieser Art der Eliminationsdiät sind der hohe Zubereitungsaufwand und oft eine unzureichende Bedarfsdeckung.

Ein weiterer Nachteil ist die Gefahr von Infektionen und Intoxikationen bei Verfütterung von rohem Fleisch. Der Besitzer muss hier ausführlich auf Risiken, wie Infektionen oder Zoonosen hingewiesen werden (van Bree et al. 2018, Davies et al. 2019). Schweinefleisch und Geflügel sollten wegen der möglichen Übertragung des Aujeszky-Virus bzw. der Belastung mit Salmonella spp. niemals roh verfüttert werden (Mueller und Unterer 2018).

• Kommerzielle hydrolysierte Diäten

Bei der Hydrolyse eines Futtermittels werden enthaltene Proteine in Peptide und Aminosäuren geteilt. Hierdurch wird das allergene Potenzial gesenkt, da dieses eine Kreuzvernetzung der IgE-Antikörper auf den Mastzellen und nachfolgende Degranu-

lation im Sinne einer Hypersensitivitätsreaktion vom Soforttyp verhindern soll.

In der Veterinärmedizin ist derzeit nicht genau bekannt, wie klein ein Protein gespalten werden muss, um hypoallergen oder anallergen zu sein. In der Humanmedizin beschriebene Lebensmittelallergene sind in der Regel größer als 10 kDa. Alle bisher identifizierten Futtermittelallergene bei Hunden waren größer als 20 kDa (Martin et al. 2004, Ohmori et al. 2007). Bei Kindern mit Kuhmilchallergie werden nur extensiv hydrolysierte Diäten (Peptide unter 3 kDa) als zuverlässig hypoallergen angesehen. Partiiell hydrolysierte Diäten (Peptide von 3 bis 10 kDa) können bei einigen kuhmilchallergischen Kindern zu Symptomen führen (Ragno et al. 1993, Giampietro et al. 2001). Nach aktuellen Erkenntnissen muss angenommen werden, dass für die akkurate Diagnostik beim Hund ebenfalls extensiv hydrolysierte Diäten notwendig sind (Bizikova und Olivry 2016, Olivry et al. 2017).

In Deutschland erhältliche hydrolysierte Futtermittel für Hunde enthalten meist Maisstärke als Kohlenhydratquelle und hydrolysiertes Geflügel (z. B. in Form von hydrolysiertes Geflügelleber oder hydrolysiertes Geflügelfedern). Sie sind als Alleinfuttermittel zugelassen und bedarfsdeckend, allerdings kann die Palatabilität und Akzeptanz in einigen Fällen problematisch sein (Cave 2006). Studien haben gezeigt, dass viele Hunde

mit Verdacht auf AFR unter hydrolysierten Diäten eine Besserung der Symptome zeigen und mittels strikter Eliminationsdiät und Futtermittelprovokation die Diagnose AFR gestellt werden kann (Loeffler et al. 2004, Bizikova und Olivry 2016). Ein Übersichtsartikel über den Einsatz von hydrolysierten Futtermitteln bei Hunden mit Verdacht auf CAFR ergab, dass einige Hunde, die mit partiellen Hydrolysaten gefüttert wurden, eine Verschlechterung der Symptome zeigten, vor allem, wenn sie auf das native Protein sensibilisiert waren (Olivry und Bizikova 2010).

Hydrolysierte Diäten funktionieren also bei vielen Hunden mit AFR, aber bei einem Nichtansprechen kann eine AFR nicht ausgeschlossen werden.

Generell scheinen Hydrolysate weniger häufig mit einer nicht deklarierten Futtermittelkomponente kontaminiert zu sein als kommerzielle Trockenfuttermittel und Dosenfutter. In einer Studie mit einem Geflügelfederhydrolysat konnte keine Kontamination mit Fremdproteinen festgestellt werden (Lesponne et al. 2018).

- **Kommerzielle Zwei-Komponenten bzw. Novel-Protein Diäten**

Kommerzielle Diäten, die nur eine Protein- und eine Kohlenhydratquelle enthalten, werden von vielen Firmen in unterschiedlichen Varianten angeboten. Vorteile sind, dass diese Futtermittel meistens als Alleinfuttermittel zugelassen und somit bedarfsdeckend sind. Ebenso entfällt hier gegenüber der selbst zubereiteten Variante einer Eliminationsdiät die zeitintensive Zubereitung. Ein eindeutiger Nachteil kann die Kontamination dieser Futtermittel mit nicht deklarierten Futtermittelkomponenten sein. Eine ausführliche Übersicht über bisherige Studien zu diesem Thema geben die Autoren Olivry und Mueller (2018). Bei allen Studien waren einige bis die meisten der getesteten Futtermittel mit nicht deklarierten Komponenten kontaminiert. Ob dieses für futtermittelallergische Hunde klinisch relevant ist, wurde allerdings nicht ermittelt (Mueller und Unterer 2018, Olivry und Mueller 2018). In einer Studie

waren kommerzielle Trockenfuttermittel mit Single-/Novel-Protein häufiger kontaminiert als Nassfuttermittel (Fossati et al. 2019).

Ein aktueller Review über Futtermittelreaktionen bei Hunden und Katzen (Mueller und Unterer 2018) nennt selbst zubereitete Diäten die beste Wahl für eine Eliminationsdiät, gefolgt von hydrolysierten Diäten, und verweist kommerzielle Single-/Novel-Protein-Futtermittel aufgrund des Kontaminationsrisikos auf Rang drei. Vor- und Nachteile jeder Variante der Eliminationsdiät sind in Tabelle 1 dargestellt. Sie sollten mit dem Besitzer besprochen werden, sodass jeweils die für den individuellen Patienten und Patientenbesitzer geeignetste Diät ausgewählt wird.

Weitere diagnostische Tests

Es werden einige kommerzielle Serumallergietests auf bestimmte Futtermittel angeboten. Hierbei werden futtermittelspezifische Antikörper der Klassen IgE und IgG im Serum der Patienten gemessen. In mehreren Studien wurde die Genauigkeit und Reproduzierbarkeit dieser Serumallergietests untersucht und als nicht ausreichend sensitiv und spezifisch zur Diagnosestellung einer Futtermittelallergie beurteilt (Wilhelm und Favrot 2005, Bethlehem et al. 2012, Favrot et al. 2017, Mueller und Olivry 2017, Udraite Vovk et al. 2019).

Weitere Tests, wie Intrakutantests mit Futtermittelallergenen, fäkales futtermittel-spezifisches IgE, gastroscopische und kolonoskopische Tests, Haartests,



Derzeit können Serumallergietests zur Diagnose einer AFR nicht empfohlen werden, da sie sich in Studien als nicht ausreichend sensitiv und spezifisch zur Diagnosestellung einer Futtermittelallergie herausgestellt haben.

Speicheltests und Lymphozytenproliferationstests seien hier der Vollständigkeit halber erwähnt, sind aber ebenfalls wegen unzureichender Sensitivität und Spezifität nicht zur Diagnosestellung geeignet oder nicht kommerziell erhältlich (Lymphozytenproliferationstest) (Mueller und Olivry 2017, Mueller und Unterer 2018, Coyner und Schick 2019, Udraite Vovk et al. 2019).

Eine Sonderstellung nimmt hier der Futtermittel-Patchtest ein. Bei diesem Test werden die einzelnen Futtermittelkomponenten in sogenannten Finn Chambers auf den zuvor geschorenen seitlichen Thorax des Hundes aufgebracht; die Hautreaktionen werden nach 48 Stunden abgelesen. Da bei diesem Test nur die negativ getesteten Komponenten sehr aussagekräftig sind (negativer prädiktiver Wert 99,3 %), kann dieser Test hilfreich bei der Auswahl von Komponenten für eine Eliminationsdiät sein. Zur Diagnose einer AFR ist er jedoch nicht geeignet (Bethlehem et al. 2012, Johansen et al. 2017).

Therapie und Langzeitmanagement

Die Therapie bzw. das Langzeitmanagement einer AFR besteht im Prinzip aus der Vermeidung der reaktionsauslösenden Futtermittelkomponenten. Um herauszubekommen, welche Komponenten für den Hund reaktionsauslösend sind und welche nicht, kann eine sogenannte sequenzielle Futtermittelprovokation durchgeführt werden. Hierbei wird immer nur eine Futtermittelkomponente auf Basis

Tabelle 1:
Mögliche Vor- und Nachteile von verschiedenen Varianten einer Eliminationsdiät.

	Vorteile	Nachteile
Selbst zubereitete Diäten	» Schmackhaft » Keine Kontamination	» Nicht balanciert/bedarfsdeckend » Monitoring des Gewichts » Zeitintensiv » Je nach verwendeten Komponenten ggf. kostenintensiv
Hydrolysierte Diäten	» Balanciert/bedarfsdeckend » Nicht zeitintensiv	» Ggf. weniger schmackhaft bei einigen Hydrolysaten » Kostenintensiv
Kommerzielle Zwei-Komponenten-Diäten und Novel-Protein-Diäten	» Balanciert/bedarfsdeckend » Schmackhaft » Nicht zeitintensiv	» Risiko der Kontamination ist gegeben

der Eliminationsdiät für bis zu 14 Tage zugefüttert. Reagiert der Hund in dieser Zeit nicht, verträgt er die getestete Komponente. Zeigt er allerdings Reaktionen (wie oben beschrieben), verträgt er diese Komponente nicht und es muss wieder auf die Eliminationsdiät und ggf. symptomatische Therapie zurückgegangen werden, bis sich die Symptome gelegt haben. Erst dann kann die nächste Komponente getestet werden. Dieses Verfahren ist langwierig, zeitintensiv und oft eine Herausforderung für die Hundebesitzer, da es immer wieder zu Verschlechterungen mit nachfolgenden Behandlungsphasen führen kann. Alternativ zur sequenziellen Futtermittelprovokation kann ein Futtermittelpatchtest (siehe oben) durchgeführt werden. Aus den negativ getesteten Komponenten kann dann eine Futtermittelration zusammengestellt werden (Bethlehem et al. 2012, Johansen et al. 2017). Diese zwei Optionen kommen vor allem dann infrage, wenn der Besitzer keine kommerzielle Diät, sondern eine selbst zubereitete Diät (gekocht oder roh) füttern möchte. Selbst zubereitete Rationen sollten immer von einem Experten für Tierernährung kalkuliert und überprüft werden. Weitere Optionen zum Langzeitmanagement eines Hundes mit AFR sind kommerzielle Hydrolysate oder kommerzielle Zweikomponenten/Novel-Protein-Diäten, die zuvor schon zur Eliminationsdiät eingesetzt wurden und als Alleinfuttermittel für Hunde deklariert sind. Da nicht auszuschließen ist, dass der Hund im weiteren Verlauf der AFR auf aktuell vertragene Futtermittel reagiert, sollten nicht ad hoc alle vertragene Komponenten gefüttert werden. Es ist ratsam, sich einige Komponenten für eine möglicherweise erneute Eliminationsdiät aufzusparen.

Ein neuer Trend in der Hundefütterung sind Futtermittel auf Insektenproteinbasis. In einer klinischen Fallserie wurde ein Insektenprotein-basiertes Futter 15 Hunden mit einer diagnostizierten AFR für 14 Tage gefüttert. Bei 12 der 15 Hunde kam es zu keiner Verschlechterung ihrer Symptome, sodass das getestete Futter als Option für das langfristige Management einer AFR anzusehen ist (Böhm et al. 2018). Erkenntnisse über das allergische Risiko durch den Verzehr von essbaren Insekten und die Möglichkeit von Kreuzreaktionen

und Co-Sensibilisierungen zwischen diesen essbaren Insekten und Krustentieren einerseits und den Hausstaubmilben andererseits liegen bisher nur in der Humanmedizin vor (Ribeiro et al. 2018).

Durch versehentliche Verfütterung oder unkontrollierte orale Aufnahme von reaktionsauslösenden Futtermitteln kann ein Schub ausgelöst werden. Als kurz- bis mittelfristige symptomatische Therapie können z. B. Antihistaminika, Glukokortikoide und Oclacitinib sowie topische Medikamente zur Behandlung von Pruritus und sekundären Infektionen eingesetzt werden. Um diese Schübe langfristig zu vermeiden, sollten alle Kontaktpersonen über die bestehende AFR informiert werden. Manche Hunde profitieren vom Tragen eines Maulkorbs beim Freilauf.

Ein weiterer zukünftiger Therapieansatz könnte die allergenspezifische orale oder sublinguale Immuntherapie (OIT, SLIT) darstellen, die in der Humanmedizin bereits zur Therapie von Lebensmittelallergie zum Einsatz kommt (Keet et al. 2012, Narisety et al. 2015, Nicolaides et al. 2020, Waldron und Kim 2020). In mehreren Studien an gesunden und Hunden mit AFR wurde die Wirksamkeit, Sicherheit und Verträglichkeit von futtermittelallergenspezifischer sublingualer Immuntherapie (FA-SLIT) untersucht und als eine sichere und wirksame neue Behandlungsmethode der AFR des Hundes beurteilt (Maina und Cox 2016, Maina et al. 2017, Maina et al. 2019). Allerdings waren in diesen Studien die Patientenzahlen eher gering; es sind größere Studien nötig, um diese Form der Therapie als kommerzielle Therapieform umzusetzen.

Zur Autorinnen und Autor



Dr. med. vet. Janine Claßen

Diplomate ECVD, Fachtierärztin für Dermatologie der Kleintiere, Tierklinik Oberhaching, Oberhaching

Bajuwarenring 10, 82041 Oberhaching

Telefon: +49 (0)89 63893020

Fax: +49 (0)89 6252357

E-Mail: klassen@tierklinik-oberhaching.de



Dr. med. vet. Georg Lehner

Diplomate ECVD, Kleintierpraxis Lehner – Fachpraxis für Dermatologie, Buch

Dr. med. vet. Maren Dölle

Diplomate ECVD, Zusatzbezeichnung Dermatologie, Anicura Tierärztliche Spezialisten, Hamburg



Literaturverzeichnis

- Bethlehem S, Bexley J, Mueller RS (2012): Patch testing and allergen-specific serum IgE and IgG antibodies in the diagnosis of canine adverse food reactions, *Vet Immunol Immunopathol* 145: 582–589.
- Bexley J, Nuttall TJ, Hammerberg B, Halliwell RE (2017): Co-sensitization and cross-reactivity between related and unrelated food allergens in dogs – a serological study, *Vet Dermatol* 28: 31–e7.
- Bizikova P, Olivry T (2016): A randomized, double-blinded crossover trial testing the benefit of two hydrolysed poultry-based commercial diets for dogs with spontaneous pruritic chicken allergy, *Vet Dermatol* 27: 289–e70.
- Böhm TMSA, Klinger CJ, Gedon N, Udraite L, Hiltenkamp K, Mueller RS (2018): Effect of an insect protein-based diet on clinical signs of dogs with cutaneous adverse food reactions, *Tierarztl Prax Ausg K Kleintiere Heimtiere* 46: 297–302.
- Cain CL, Bradley CW 2nd, Mauldin EA (2017): Clinical and histologic features of acute-onset erythroderma in dogs with gastrointestinal disease: 18 cases (2005–2015), *J Am Vet Med Assoc* 251: 1439–1449.
- Cave NJ (2006): Hydrolyzed protein diets for dogs and cats, *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 36: 1251–1268, vi.
- Chesney CJ (2002): Food sensitivity in the dog: a quantitative study, *J Small Anim Pract* 43: 203–207.
- Coyner K, Schick A (2019): Hair and saliva test fails to identify allergies in dogs, *J Small Anim Pract* 60: 121–125.
- Daminet SC (1996): Gluten-sensitive enteropathy in a family of Irish setters, *Can Vet J* 37: 745–746.
- Davies RH, Lawes JR, Wales AD (2019): Raw diets for dogs and cats: a review, with particular reference to microbiological hazards, *J Small Anim Pract* 60: 329–339.
- Favrot C, Linek M, Fontaine J, Beco L, Rostaer A, Fischer N, Couturier N, Jacquenet S, Bihain BE (2017): Western blot analysis of sera from dogs with suspected food allergy, *Vet Dermatol* 28: 189–e42.
- Fossati LA, Larsen JA, Villaverde C, Fascetti AJ (2019): Determination of mammalian DNA in commercial canine diets with uncommon and limited ingredients, *Vet Med Sci* 5: 30–38.
- Garden OA, Pidduck H, Lakhani KH, Walker D, Wood JL, Batt RM (2000): Inheritance of gluten-sensitive enteropathy in Irish Setters, *Am J Vet Res* 61: 462–468.
- Gaschen FP, Merchant SR (2011): Adverse food reactions in dogs and cats, *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 41: 361–379.
- Giampietro PG, Kjellman NI, Oldaues G, Wouters-Wesseling W, Businco L (2001): Hypoallergenicity of an extensively hydrolyzed whey formula, *Pediatr Allergy Immunol* 12: 83–86.
- Hall EJ, Carter SD, Barnes A, Batt RM (1992): Immune responses to dietary antigens in gluten-sensitive enteropathy of Irish setters, *Res Vet Sci* 53: 293–299.
- Hillier A, Griffin CE (2001): The ACVD task force on canine atopic dermatitis (X): is there a relationship between canine atopic dermatitis and cutaneous adverse food reactions?, *Vet Immunol Immunopathol* 81: 227–231.
- Horvath-Ungerboeck C, Widmann K, Handl S (2017): Detection of DNA from undeclared animal species in commercial elimination diets for dogs using PCR, *Vet Dermatol* 28: 373–e86.
- Itoh T, Nibe K, Kojimoto A, Mikawa M, Mikawa K, Uchida K, Shii H (2006): Erythema multiforme possibly triggered by food substances in a dog, *J Vet Med Sci* 68: 869–871.
- Johansen C, Mariani C, Mueller RS (2017): Evaluation of canine adverse food reactions by patch testing with single proteins, single carbohydrates and commercial foods, *Vet Dermatol* 28: 473–e109.
- Keet CA, Frischmeyer-Guerrero PA, Thyagarajan A, Schroeder JT, Hamilton RG, Boden S, Steele P, Driggers S, Burks AW, Wood RA (2012): The safety and efficacy of sublingual and oral immunotherapy for milk allergy, *J Allergy Clin Immunol* 129: 448–455.
- Kennis RA (2006): Food allergies: update of pathogenesis, diagnoses, and management, *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 36: 175–184, vii–viii.
- Lesponne I, Naar J, Planchon S, Serchi T, Montano M (2018): DNA and protein analyses to confirm the absence of cross-contamination and support the clinical reliability of extensively hydrolysed diets for adverse food reaction-pets, *Vet Sci* 5.
- Loeffler A, Lloyd DH, Bond R, Kim JY, Pfeiffer DU (2004): Dietary trials with a commercial chicken hydrolysate diet in 63 pruritic dogs, *Vet Rec* 154: 519–522.
- Lowrie M, Garosi L (2015): Canine epileptoid cramping syndrome in border terriers, *Vet Rec* 177: 498.
- Maina E, Cox E (2016): A double blind, randomized, placebo controlled trial of the efficacy, quality of life and safety of food allergen-specific sublingual immunotherapy in client owned dogs with adverse food reactions: a small pilot study, *Vet Dermatol* 27: 361–e91.
- Maina E, Devriendt B, Cox E (2019): Food allergen-specific sublingual immunotherapy modulates peripheral T cell responses of dogs with adverse food reactions, *Vet Immunol Immunopathol* 212: 38–42.
- Maina E, Pelst M, Hesta M, Cox E (2017): Food-specific sublingual immunotherapy is well tolerated and safe in healthy dogs: a blind, randomized, placebo-controlled study, *BMC Vet Res* 13: 25.
- Maine IR, Atterbury R, Chang KC (2015): Investigation into the animal species contents of popular wet pet foods, *Acta Vet Scand* 57: 7.
- Martin A, Sierra MP, González JL, Arévalo MA (2004): Identification of allergens responsible for canine cutaneous adverse food reactions to lamb, beef and cow's milk, *Vet Dermatol* 15: 349–356.
- Mueller RS, Olivry T (2017): Critically appraised topic on adverse food reactions of companion animals (4): can we diagnose adverse food reactions in dogs and cats with in vivo or in vitro tests?, *BMC Vet Res* 13: 275.
- Mueller RS, Unterer S (2018): Adverse food reactions: Pathogenesis, clinical signs, diagnosis and alternatives to elimination diets, *Vet J* 236: 89–95.
- Mueller RS, Olivry T, Préloud P (2016): Critically appraised topic on adverse food reactions of companion animals (2): common food allergen sources in dogs and cats, *BMC Vet Res* 12: 9.
- Narisety SD, Frischmeyer-Guerrero PA, Keet CA, Gorelik M, Schroeder J, Hamilton RG, Wood RA (2015): A randomized, double-blind, placebo-controlled pilot study of sublingual versus oral immunotherapy for the treatment of peanut allergy, *J Allergy Clin Immunol* 135: 1275–1282.
- Nicolaidis RE, Parrish CP, Bird JA (2020): Food Allergy Immunotherapy with Adjuvants, *Immunol Allergy Clin North Am* 40: 149–173.
- Ohmori K, Masuda K, Kawarai S, Yasuda N, Sakaguchi M, Tsujimoto H (2007): Identification of bovine serum albumin as an IgE-reactive beef component in a dog with food hypersensitivity against beef, *J Vet Med Sci* 69: 865–867.
- Olivry T, Bexley J, Mougeot I (2017): Extensive protein hydrolyzation is indispensable to prevent IgE-mediated poultry allergen recognition in dogs and cats, *BMC Vet Res* 13: 251.
- Olivry T, Bizikova P (2010): A systematic review of the evidence of reduced allergenicity and clinical benefit of food hydrolysates in dogs with cutaneous adverse food reactions, *Vet Dermatol* 21: 32–41.
- Olivry T, Mueller RS (2017): Critically appraised topic on adverse food reactions of companion animals (3): prevalence of cutaneous adverse food reactions in dogs and cats, *BMC Vet Res* 13: 51.
- Olivry T, Mueller RS (2018): Critically appraised topic on adverse food reactions of companion animals (5): discrepancies between ingredients and labeling in commercial pet foods, *BMC Vet Res* 14: 24.
- Olivry T, Mueller RS (2019): Critically appraised topic on adverse food reactions of companion animals (7): signalment and cutaneous manifestations of dogs and cats with adverse food reactions, *BMC Vet Res* 15: 140.
- Olivry T, Mueller RS, Préloud P (2015): Critically appraised topic on adverse food reactions of companion animals (1): duration of elimination diets, *BMC Vet Res* 11: 225.
- Pali-Scholl I. et al (2017): Comparing immediate-type food allergy in humans and companion animals – revealing unmet needs, *Allergy* 72: 1634–1656.
- Picco F, Zini E, Netti C, Naegeli C, Bigler B, Rüfenacht S, Roosje P, Gutzwiller ME, Wilhelm S, Pfister J, Meng E, Favrot C (2008): A prospective study on canine atopic dermatitis and food-induced allergic dermatitis in Switzerland, *Vet Dermatol* 19: 150–155.
- Proverbio D, Perego R, Spada E, Ferro E (2010): Prevalence of adverse food reactions in 130 dogs in Italy with dermatological signs: a retrospective study, *J Small Anim Pract* 51: 370–374.
- Raditic DM, Remillard RL, Tater KC (2011): ELISA testing for common food antigens in four dry dog foods used in dietary elimination trials, *J Anim Physiol Anim Nutr (Berl)* 95: 90–97.
- Ragno V, Giampietro PG, Bruno G, Businco L (1993): Allergenicity of milk protein hydrolysate formulae in children with cow's milk allergy, *Eur J Pediatr* 152: 760–762.
- Ribeiro JC, Cunha LM, Sousa-Pinto B, Fonseca J (2018): Allergic risks of consuming edible insects: A systematic review, *Mol Nutr Food Res* 62.
- Ricci R, Granato A, Vascellari M, Boscarato M, Palagiano C, Andrighetto I, Diez M, Mutinelli F (2013): Identification of undeclared sources of animal origin in canine dry foods used in dietary elimination trials, *J Anim Physiol Anim Nutr (Berl)* 97 Suppl 1: 32–38.
- Rosser EJ Jr (1993): Diagnosis of food allergy in dogs, *J Am Vet Med Assoc* 203: 259–262.
- Rostaer A, Hofer-Inteeworn N, Kümmerle-Fraune C, Fischer NM, Favrot C (2017): Triggers, risk factors and clinico-pathological features of urticaria in dogs – a prospective observational study of 24 cases, *Vet Dermatol* 28, 38–e9.
- Roudebush P (2013): Ingredients and foods associated with adverse food reactions in dogs and cats, *Vet Dermatol* 24: 293–294.
- Stockman J, Fascetti AJ, Kass PH, Larsen JA (2013): Evaluation of recipes of home-prepared maintenance diets for dogs, *J Am Vet Med Assoc* 242: 1500–1505.
- Tiffany S, Parr JM, Templeman J, Shoveller AK, Manjos R, Yu A, Verbrugghe A (2019): Assessment of dog owners' knowledge relating to the diagnosis and treatment of canine food allergies, *Can Vet J* 60: 268–274.
- Udraite L, Watson A, Dodds WJ, Klinger CJ, Classen J, Mueller RS (2019): Testing for food-specific antibodies in saliva and blood of food allergic and healthy dogs, *Vet J* 245: 1–6, corrigendum in *Vet J* 249: 89.
- Vaden SL, Hammerberg B, Davenport DJ, Orton SM, Trogdon MM, Melgarejo LT, VanCamp SD, Williams DA (2000): Food hypersensitivity reactions in Soft Coated Wheaten Terriers with protein-losing enteropathy or protein-losing nephropathy or both: gastroscopic food sensitivity testing, dietary provocation, and fecal immunoglobulin E, *J Vet Intern Med* 14: 60–67.
- van Bree FPJ, Bokken GCAM, Mineur R, Franssen F, Opsteegh M, van der Giessen JWB, Lipman LJA, Overgaauw PAM (2018): Zoonotic bacteria and parasites found in raw meat-based diets for cats and dogs, *Vet Rec* 182: 50.
- Verlinden A, Hesta M, Millet S, Janssens GP (2006): Food allergy in dogs and cats: a review, *Crit Rev Food Sci Nutr* 46: 259–273.
- Volkman J, Steiner JM, Fosgate GT, Zentek J, Hartmann S, Kohn B (2017): Chronic Diarrhea in Dogs – Retrospective Study in 136 Cases, *J Vet Intern Med* 31: 1043–1055.
- Waldron J, Kim EH (2020): Sublingual and Patch Immunotherapy for Food Allergy, *Immunol Allergy Clin North Am* 40: 135–148.
- White SD (1986): Food hypersensitivity in 30 dogs, *J Am Vet Med Assoc* 188: 695–698.
- Wilhelm S, Favrot C (2005): [Food hypersensitivity dermatitis in the dog: diagnostic possibilities], *Schweiz Arch Tierheilkd* 147: 165–171.