

FEBRUARI 2007
2007/01

ALLERGIE VOOR DIEREN

INVENTARISATIE OVER HET VOORKOMEN VAN
ALLERGISCHE REACTIES BIJ DE MENS ALS
GEVOLG VAN BLOOTSTELLING AAN DIERLIJKE
ALLERGENEN

SAMENSTELLING VAN DE WERKGROEP

<p>Dit rapport werd voorbereid door een werkgroep bestaande uit:</p> <p>dr. I. Terreehorst, stafcentrum Longziekten, Leids Universitair Medisch Centrum</p> <p>prof. dr. T. Willemse, departement Geneeskunde van Gezelschapsdieren, Universiteit Utrecht</p> <p>prof. dr. D. Heederik, Institute for Risk Assessment Sciences, Universiteit Utrecht</p> <p>dr. J.S. van der Zee, afdeling Longziekten, Amsterdam Medisch Centrum</p> <p>dr. H. de Groot, afdeling Allergologie, Erasmus Medisch Centrum</p> <p>prof. dr. ir. H. F.J. Savelkoul, leerstoelgroep Celbiologie en Immunologie, Wageningen UR</p> <p>drs. M. Kerkhoffs, Bureau van de Raad voor Dierenaangelegenheden</p> <p>dr. drs. I.D. de Wolf. Bureau van de Raad voor Dierenaangelegenheden</p>	<p>Raad voor Dierenaangelegenheden</p> <p>bezoekadres: Laan van Nieuw Oost Indië 131-133 2593 BM Den Haag</p> <p>postadres: Postbus 90428 2509 LK Den Haag</p> <p>telefoon 070 3785266 fax 070 3786336 email info@rda.nl</p>
---	---

INHOUDSOPGAVE

Samenvatting van de inventarisatie.....	5
1. Onderzoeksvraag	5
2. Aanpak.....	5
3. Bevindingen.....	6
4. Aanbevelingen.....	8
Onderbouwing van de inventarisatie	11
1. Inleiding	11
2. Vraagstelling en aanpak.....	12
3. Allergie.....	13
4. Allergie voor dieren.....	26
5. Gezondheid en welzijn van dieren	27
6. Beleid ten aanzien van allergieën	28
7. Mogelijkheden voor verder onderzoek	29
8. Conclusies en aanbevelingen	29
Literatuurlijst.....	31
BIJLAGEN	
1. Allergieën voor zoogdieren.....	33
2. Allergieën voor vogels	49
3. Allergieën voor vissen	55
4. Allergieën voor reptielen.....	55
5. Allergieën voor amfibieën	56
6. allergieën voor ongewervelden	57
2. Begrippenlijst.....	73

SAMENVATTING VAN DE INVENTARISATIE

1. ONDERZOEKSVRAAG

De directeur Voedselkwaliteit en Diergezondheid van het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) heeft de Raad voor Dierenaangelegenheden (hierna: Raad) gevraagd na te gaan van welke diersoorten bekend is dat zij een allergie bij mensen kunnen veroorzaken. Deze vraag kwam voort uit de gedachte dat het totaal aantal lijders aan een allergische reactie voor dieren toe lijkt te nemen. De Raad voor Dierenaangelegenheden verzocht een aantal deskundigen plaats te nemen in een werkgroep en de onderzoeksvraag te beantwoorden.

2. AANPAK

De onderzoeksvraag werd als volgt geïnterpreteerd: maak een overzicht van alle diersoorten waarvan uit de literatuur bekend is dat zij een allergische reactie bij de mens teweeg kunnen brengen. De werkgroep heeft zich hierbij beperkt tot voor de Nederlandse situatie relevante diersoorten en heeft bij het uitwerken van deze onderzoeksvraag gekeken naar gehouden en niet-gehouden diersoorten waarmee men

beroepsmatig, hobbymatig of op andere wijze in contact kan komen. Het resultaat hiervan is opgenomen in bijlage 1.

Uit dit overzicht heeft de werkgroep vervolgens een top 10 van allergieën geselecteerd. Bij het samenstellen van deze top 10 is gekeken naar prevalentie en incidentie en ernst van de allergische reactie.

Bij het lezen van bijlage 1 dringt zich de vraag op of de werkgroep zich niet had moeten beperken tot de gehouden diersoorten. Echter, of een dier gehouden wordt of als niet-gehouden moet worden beschouwd is afhankelijk van het individu. Immers, voor de één is een muis een dier dat gezellig uit je hand komt eten, voor de ander is het een plaagdier dat bestreden dient te worden als het zich in huis bevindt. Daarnaast is de werkgroep gebleken dat een groot aantal, voor een breed publiek niet voor de hand liggende diersoorten als gezelschapsdier gehouden wordt. Tevens is er een groot aantal diersoorten waarmee men beroepsmatig in contact kan komen. Bovendien zijn diverse allergieën vrijwel onlosmakelijk met elkaar verbonden. Zo zijn patiënten met een allergie voor hond en/of kat ook dikwijls allergisch voor huisstofmijt.

De werkgroep heeft voorts besloten om op een aantal gerelateerde vraagstukken in te gaan, zoals: Wat is allergie eigenlijk? Neemt het totaal aantal lijdens in Nederland inderdaad toe? Hoe kun je allergische reacties voorkomen? Op welke manieren kan allergie worden behandeld? Wat betekent het voor het welzijn van een gehouden dier als zijn houder allergisch voor hem is? En aan wat voor soort onderzoek is behoefte om een beter inzicht te krijgen in tal van aspecten gerelateerd aan allergie voor dieren?

3. BEVINDINGEN

3.1. Allergie: reactie, klachten, behandeling en kwaliteit van leven

We spreken van allergie als een bepaalde stof (het allergeen) een reactie van het menselijke afweersysteem teweegbrengt die leidt tot typische klachten. Allergische reacties laten zich onderscheiden in vier vormen (type I t/m IV). Deze vier vormen van allergie vormen de basis van verschillende ziektebeelden. Bij allergie voor dieren gaat het voornamelijk om type-I-allergie en in mindere mate om type-III-allergie. Patiënten met een type-I-allergie lijden aan ziekten als hooikoorts, allergisch astma en eczeem. Bij een type-III-allergie betreft het klinische aandoeningen ten gevolge van immuuncomplexen.

Een allergische aandoening kan zich op vele manieren uiten, variërend van een verstopte neus en tranende ogen tot anafylaxis. Bij de behandeling van

een allergische ziekte wordt altijd een meer-sporenbeleid gevolgd. Er wordt veel aandacht besteed aan het vermijden van het allergeen, bijvoorbeeld door middel van sanatie (i.e. reductie van het allergeenniveau). Daarnaast worden, in samenspraak met de patiënt, geneesmiddelen voorgeschreven ter verlichting van de allergische klachten. Tenslotte dient de mogelijkheid van immunotherapie met de patiënt besproken te worden. Immunotherapie, ook wel allergievaccinatie of hyposensibilisatie genoemd, is er op gericht het immuunsysteem van de patiënt door blootstelling aan het allergeen zodanig te beïnvloeden dat de patiënt minder gevoelig wordt voor het allergeen.

Het hebben van een allergie heeft een grote invloed op de kwaliteit van leven. Veel allergiepatiënten klagen over slaapstoornissen, concentratieproblemen, hoofdpijn, moeheid, frustratie en irritatie en worden daardoor in hun functioneren beperkt. Bij kinderen kunnen de leerprestaties worden beïnvloed. In het geval van allergie voor productie-, hobby- of gezelschapsdieren komt daar bij dat mensen hun beroep soms niet langer kunnen uitoefenen en/of dat afstand gedaan moet worden van het dier, hetgeen een grote emotionele impact heeft. Bijkomend probleem bij allergie voor dieren als hond en kat is dat het vrijwel onmogelijk is om blootstelling aan allergenen van deze dieren te vermijden. Zelfs als de patiënt zelf geen hond of kat heeft, komt hij ongewild toch in aanraking met honden- of

kattenallergenen. Deze allergenen zijn niet alleen aanwezig in bij de patiënt thuis maar ook in openbare ruimtes, zoals het theater, de school en het openbaar vervoer.

3.2. Allergie: ziekte van de 21^e eeuw?

Allergieën worden pas sinds de 70-er jaren vaker klinisch geregistreerd. Hoewel er van veel allergieën geen goede incidentie- en prevalentiecijfers beschikbaar zijn voor de Nederlandse situatie, blijkt er sprake te zijn van een duidelijke stijging binnen de bevolking en bij risicopopulaties, zoals proefdierwerkers. Oorzaken voor een stijging van het percentage allergiepatiënten zijn lastig aan te wijzen. De verbeterde diagnostiek en het veranderende westerse leefpatroon worden wel als redenen genoemd.

3.3. Top 10 van allergieën voor dieren

Op basis van de huidige kennis over dierallergieën heeft de werkgroep een top 10 geformuleerd (zie tabel blz. 10). Deze top 10 is gebaseerd op de prevalentie en incidentie en de ernst van de allergische reactie. De werkgroep tekent hierbij aan dat deze top 10 zich door de tijd heen kan wijzigen en derhalve geen statisch geheel is. Bekende dierallergieën zijn de allergie voor hond, kat en huisstofmijt. Paard is daarentegen waarschijnlijk een onderschatte bron van allergieën. Voor een aantal diersoorten worden in de toekomst meer allergieproblemen verwacht. Een

voorbeeld van een voor deze 'emerging allergies' relevante diersoort is de kakkerlak.

3.4. Welzijn van het gehouden dier in geval van allergie bij zijn houder

Als de allergische aandoening een allergie voor het gezelschapsdier betreft, kan dit ook invloed hebben op het welzijn van het dier zelf als het dier buitenshuis moet verblijven of er zelfs afstand van moet worden gedaan. Met het oog op de emotionele impact bij mensen en de gezondheid en het welzijn van het dier is het daarom beter een dier niet zondermeer aan te schaffen als bekend is dat men allergisch is voor deze diersoort of als allergie veel in de familie voorkomt. Indien pas na aankoop van het dier blijkt dat men in meer of mindere mate allergisch voor het dier is dan kan herplaatsing naar een andere eigenaar overwogen worden.

3.5. Beleid ten aanzien van en wetenschappelijk onderzoek naar dierallergie

Ondanks het grote aantal mensen dat een allergische reactie vertoont na blootstelling aan dierlijke allergenen en de grote impact op de kwaliteit van leven die een dergelijke allergie kan hebben, constateert de werkgroep dat dit onderwerp laag op de politieke agenda staat. Het bestaan van een beleidslijn op dit terrein binnen het Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport, het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit dan wel het Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid is de werkgroep niet bekend. De milde symptomen en het gebrek aan inzicht in de economische omvang van deze aandoening zijn hier debet aan. Echter, alleen al een prevalentie van 0.6% (man) en 1.2% (vrouwen) voor kattenallergie, de wetenschap dat er 3.3 miljoen katten in Nederland zijn en het vermijden van blootstelling aan allergenen van deze diersoort onmogelijk is en het gegeven dat er nog veel meer diersoorten zijn waarvoor allergische reacties kunnen optreden, lijken meer aandacht en geld voor beleid en onderzoek op dit terrein te rechtvaardigen.

De registratie van beroepsgeralteerde allergieën als gevolg van blootstelling aan dierlijke allergenen is onvolledig.

4. AANBEVELINGEN

De werkgroep constateert dat de kennis over allergie voor dieren beperkt is. De werkgroep komt daarom tot enkele suggesties voor onderzoek:

- Een landelijke studie naar de prevalentie en incidentie van dierallergie om meer inzicht te krijgen in het voorkomen van allergie voor dieren in Nederland. Gegeven de omvang van een dergelijke studie en de beperkte onderzoeksgelden zou begonnen kunnen worden met een studie naar de prevalentie van allergie voor in huis gehouden dieren;
- Onderzoek naar de rol van het hebben van dieren bij de ontwikkeling van allergie;
- Het voorkomen van dierallergeen in allergeenreservoirs (bijvoorbeeld huisstofmijt, hond, kat, rat, muis en kakkerlak) in openbare gebouwen.

Voor allergie voor het 'intacte' dier is, voor zover de werkgroep bekend, geen beleidslijn door het Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport, het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit dan wel het Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid uitgewerkt. De werkgroep acht het, met het oog op de huidige omvang van de

problematiek en het gegeven dat het aantal mensen met allergische klachten toeneemt, wenselijk om te komen tot beleid op dit terrein.

De werkgroep constateert dat het melden van beroeps-gerelateerde allergische klachten na contact met dieren of dierlijke allergenen bij het Nederlands Centrum voor Beroepsziekten onvolledig gebeurt. Daardoor bestaat geen goed inzicht in het aantal met het beroep samenhangende allergiegevallen. De werkgroep acht het wenselijk om aan het belang van een goede registratie aandacht te besteden. Daarnaast is de werkgroep van mening dat centra voor behandeling van allergische klachten samenwerking met disciplines zoals de diergeneeskundige beroepsgroep en biologen moeten aangaan zodat kennis en ervaring gemakkelijker gedeeld kunnen worden door de verschillende deskundigen.

Om het welzijn van het gezelschapsdieren in Nederland verder te bevorderen, adviseert de werkgroep om, als van diersoorten bekend is dat zij of hun eventuele parasieten allergische reacties bij de mens teweeg kunnen brengen, dit in de zogenaamde dierenbijsluiter van het Landelijk Informatie Centrum Gezelschapsdieren (LICG) te vermelden. De boodschap dient te zijn: "U kunt veel plezier beleven aan en liefde ervaren van een dier, maar bezint eer ge begint als u een dier wilt aanschaffen en u weet dat u allergisch bent of als allergie (veel) in uw familie

voorkomt." De werkgroep is van mening dat op deze manier niet alleen veel leed bij dieren, maar ook bij mensen kan worden voorkomen.

De werkgroep geconstateert dat er weinig betrouwbare informatie beschikbaar is voor patiënten met een allergie voor dieren. Hij vindt het wenselijk dat er een door de deskundigen en Raad geautoriseerde basistekst is, door het LICG op meerdere manieren te gebruiken (bijsluiters, website).

Top 10 van allergieën voor dieren in Nederland					
Diersoort	Aantal gehouden dieren in Nederland, mits van toepassing (in miljoen)	Aantal huishoudens in Nederland, mits van toepassing (in %)	Sensibilisatie (1) en/of prevalentie (2) (in %) ³	Ziektebeeld	Ernst
Paard	0.4	onbekend	2.9 (1)	algemene symptomen type-I-allergie	mild-gemiddeld
Hond	1.8	19.8	2.8-12.9 (1); 25% bij Japanse proefdierwerkers (2) ⁴	algemene symptomen type-I-allergie	mild-gemiddeld
Kat	3.3	25.3	3.8-12.7% (1); 0.6% voor man en 1.2 % voor vrouw (2)	algemene symptomen type-I-allergie	mild-gemiddeld
Rat	onbekend ¹	onbekend ¹	19% bij Nederlandse proefdierwerkers (2)	algemene symptomen type-I-allergie	mild-gemiddeld
Muis	onbekend ¹	onbekend ¹	10% bij Nederlandse proefdierwerkers (2)	algemene symptomen type-I-allergie	mild-gemiddeld
Konijn	0.98	7	20% bij Japanse proefdierwerkers (2) ⁴	in ernstigste geval: anafylaxis	in geval van anafylaxis: levensbedreigend
Cavia	onbekend ¹	onbekend ¹	29% (1); 31% bij Japanse proefdierwerkers (2) ⁴	algemene symptomen type-I-allergie	mild-gemiddeld
Bij	Onbekend	onbekend ²	2-19% voor large local reactions en 0.8-5% voor anafylaxis (2); 14-32% voor bijengifallergie bij imkers (2)	in ernstigste geval: anafylaxis	in geval van anafylaxis: levensbedreigend
Wesp	n.v.t.	n.v.t.		in ernstigste geval: anafylaxis	in geval van anafylaxis: levensbedreigend
Huisstofmijt	n.v.t.	100%	21.8% (1)	algemene symptomen type-I-allergie	mild-gemiddeld

¹ Zeven procent van de Nederlandse huishoudens heeft één of meer knaagdieren (exclusief konijn). In totaal worden er in Nederland ongeveer 0.8 miljoen knaagdieren als gezelschapsdier gehouden. Daarnaast worden knaagdieren veelvuldig gebruikt als proefdier.

² Er zijn ongeveer 5000 imkers in Nederland bij een vereniging aangesloten.

³ Tenzij anders vermeld betreft het hier de sensibilisatie of prevalentiecijfers in een willekeurige populatie.

⁴ Het betrof hier het vertonen van allergiesymptomen na blootstelling aan de diersoort.

ONDERBOUWING VAN DE INVENTARISATIE

1. INLEIDING

Hoewel allergie van oudsher voorkomt - de Egyptische farao Menes zou zijn overleden aan de gevolgen van een allergische reactie na een wespenteek - neemt de aandacht voor allergieën pas de laatste tijd echt toe. De prevalentie (zie de begrippenlijst (bijlage 2)) van allergische aandoeningen bij de mens neemt toe. Allergie wordt daarom ook wel de ziekte van de 21^e eeuw genoemd. Er zijn diverse vormen van allergie: rhinoconjunctivitis (hooikoorts), allergisch astma, atopisch eczeem en voedselallergie. In het dagelijks spraakgebruik worden al deze verschillende vormen op een hoop geveegd. Oorzaken voor een stijging van het percentage allergiepatiënten zijn lastig aan te wijzen. De verbeterde diagnostiek en het veranderende westerse leefpatroon worden als redenen genoemd. Ook wordt wel een verband gesuggereerd tussen de toenemende prevalentie en factoren zoals lifestyle-veranderingen, veranderende eetpatronen, een veranderde darmflora en een afname van infecties op jonge leeftijd ('hygiëne-hypothese'). Milieuverontreiniging en een toename in de blootstelling aan stoffen die allergische reacties opwekken (allergenen) als oorzaken voor de toenemende prevalentie lijken weinig basis te hebben.

In 1999 werd geschat dat ongeveer 30-40% van de Nederlandse bevolking het vermogen heeft om allergisch te reageren. Het percentage mensen met klinische uitingsvormen van allergie is ongeveer 20%. Het merendeel van de allergische patiënten heeft meerdere allergische aandoeningen. De aanleg voor allergie lijkt gedeeltelijk erfelijk bepaald te zijn. Een allergische aandoening een dodelijk verloop hebben.

Sommige beroepen worden geassocieerd met een grotere kans op het ontwikkelen van een allergie. Het percentage van de mensen binnen deze beroepsgroep met allergische klachten ligt daar hoger dan het percentage in de totale Nederlandse populatie met dergelijke allergische klachten. Een bekend voorbeeld is allergie voor ratten en muizen onder mensen die met proefdieren werken.

Andere beroepen worden ten onrechte geassocieerd met een hoger percentage allergische klachten. Dit is bijvoorbeeld het geval bij varkenshouders. Bij varkenshouders komen relatief veel respiratoire aandoeningen voor, maar het betreft hier voornamelijk endotoxine-geïnduceerde bronchitiden. Allergische aandoeningen komen hier niet significant meer voor dan in de totale Nederlandse populatie.

De socio-economische impact van allergieën is groot. Het RIVM heeft berekend dat de kosten voor astma in 2000 € 141 miljoen bedroegen. Kosten voor rhinitis (ontsteking van het neusslijmvlies) en constitutioneel eczeem zijn niet in het Nationaal Kompas Volksgezondheid opgenomen, maar moeten hier nog bij worden opgeteld.

In het dagelijkse leven ondervinden allergiepatiënten hinder van hun allergie. De rode, schilferige en vochtige huid, vergroving van de huidplooien en chronische, hevige jeuk die het gevolg zijn van constitutioneel eczeem bijvoorbeeld, kunnen patiënten beperken in het uitvoeren van de dagelijkse bezigheden. Ook kunnen patiënten hierdoor problemen ondervinden bij het aangaan van sociale contacten. Een ander symptoom van een allergische aandoening is astma. Astmatische klachten als gevolg van de allergie kunnen er voor zorgen dat patiënten zich vaak moe en uitgeput voelen, waardoor ze beperkt zijn in het lichamenlijk functioneren en het uitvoeren van de dagelijkse bezigheden. Astma beïnvloedt bovendien niet alleen het lichamenlijk maar ook het psychisch en het sociaal functioneren. Patiënten kunnen zich angstig, depressief en eenzaam voelen (zie ook hoofdstuk 3.3 voor een overzicht van symptomen van een allergische aandoening en hoofdstuk 3.5. voor een uitgebreidere beschrijving van de invloed van allergie op de kwaliteit van leven).

2. VRAAGSTELLING EN AANPAK

De Raad voor Dierenaangelegenheden (hierna: de Raad) werd door de Directeur Voedselkwaliteit en Diergezondheid van het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit gevraagd na te gaan van welke dieren bekend is dat zij een allergie bij mensen kunnen veroorzaken. De Raad voor Dierenaangelegenheden verzocht een aantal deskungen plaat te nemen in een werkgroep en de onderzoeksvraag te beantwoorden.

De onderzoeksvraag werd als volgt geïnterpreteerd: maak een overzicht van alle diersoorten waarvan uit de literatuur bekend is dat zij een allergische reactie bij de mens teweeg kunnen brengen. De werkgroep heeft zich hierbij beperkt tot voor de Nederlandse situatie relevante diersoorten en heeft bij het uitwerken van deze onderzoeksvraag gekeken naar gehouden en niet-gehouden diersoorten waarmee men beroepsmatig, hobbymatig of op andere wijze in contact kan komen. Het resultaat hiervan is opgenomen in bijlage 1 (zie ook hoofdstuk 4).

Bij het lezen van bijlage 1 dringt zich de vraag op of de werkgroep zich niet had moeten beperken tot de gehouden diersoorten. Echter, of een dier gehouden wordt of als niet-gehouden moet worden beschouwd is afhankelijk van het individu. Immers, voor de één is een muis een dier dat gezellig uit je hand komt eten, voor de ander is het een plaagdier dat bestreden dient

te worden als het zich in huis bevindt. Daarnaast is de werkgroep gebleken dat een groot aantal, voor een breed publiek niet voor de hand liggende diersoorten als gezelschapdier gehouden wordt. Tevens is er een groot aantal diersoorten waarmee men beroepsmatig in contact kan komen. Bovendien zijn diverse allergieën vrijwel onlosmakelijk met elkaar verbonden. Zo zijn patiënten met een allergie voor hond en/of kat ook dikwijls allergisch voor huisstofmijt.

De werkgroep heeft voorts besloten om op een aantal gerelateerde vraagstukken in te gaan, zoals: Wat is allergie eigenlijk? Hoe kun je het voorkomen? En op welke manieren kan allergie worden behandeld? (allen hoofdstuk 3). Wat betekent het voor het welzijn van een gehouden dier als zijn houder allergisch voor hem is? (hoofdstuk 5) Wat kan worden opgemerkt over het beleid voor dierallergie? (hoofdstuk 6) En aan wat voor soort onderzoek is behoefte om een beter inzicht te krijgen in tal van aspecten gerelateerd aan allergie voor dieren? (hoofdstuk 7) Het rapport wordt afgesloten met conclusies en aanbevelingen (hoofdstuk 8).

3. ALLERGIE

3.1. Wat is allergie?

De term allergie is afgeleid van de Griekse woorden 'allos' of 'veranderd' en 'ergos' of 'reactie'. De allergische patiënt heeft een veranderde manier van reageren op stoffen, afkomstig van buiten het

menselijk lichaam. We spreken van allergie als een bepaalde stof (het allergeen), bijvoorbeeld kattenhaar of graspollen (stuifmeel van het gras), een reactie van het menselijke afweersysteem teweegbrengt die leidt tot klachten. Allergische reacties laten zich onderscheiden in vier vormen (type I t/m IV). Deze vier vormen van allergie vormen de basis van verschillende ziektebeelden.

- Type-I-allergie: patiënten met een type-I-allergie leiden aan respiratoire ziekten als hooikoorts, allergisch astma en huidziekten als constitutioneel eczeem (hoewel constitutioneel eczeem niet altijd zonder meer type-I-allergie betreft). Hun klachten ontstaan na blootstelling aan bijvoorbeeld pollen of haren en schilfers van dieren. Ook voedselallergie valt onder type-1-allergie;
- Type-II-allergie: bij dit type betreft het een cytotoxische overgevoeligheid. Een voorbeeld van een type-II-allergie is de bloedtransfusie-reactie die ontstaat indien iemand bloed ontvangt van een donor met een ander bloedeiwit. Ook sommige reacties op geneesmiddelen behoren tot dit type allergieën;
- Type-III-allergie: hier betreft het klinische aandoeningen ten gevolge van immuuncomplexen. Deze allergieën zijn voornamelijk betrokken bij allergische reacties door geneesmiddelengebruik. Ook dierlijke eiwitten afkomstig van duiven of andere vogels kunnen leiden tot

een type-III-allergische reactie ('duivenmelkerslong');

- Type-IV-allergie: bij dit type betreft het een celgemedieerde, antistof-onafhankelijke overgevoeligheid van het 'vertraagde type'. De reactie van de huid op plaatselijk contact met een allergeen, bijvoorbeeld eczeem dat ontstaat onder een horlogebandje, is een vorm van een type-IV-allergie (contactallergie).

Kenmerkend voor een allergische reactie is dat in het algemeen herhaalde blootstelling aan een relatief lage dosis van het allergeen nodig is voordat een reactie zal worden waargenomen. Een uitzondering hierop wordt gevormd door kruisreagerende allergenen. Dit wil zeggen dat patiënten die een allergische reactie vertonen na blootstelling aan een specifiek allergeen, soms ook op andere allergenen reageren. Dit is vooral bekend voor inhalatieallergie en allergie voor penicilline met respectievelijk kruisovergevoeligheid voor voeding en cefalosporines. Bekende voorbeelden van kruisreacties tussen inhalatieallergeen en voedingsmiddel(en) zijn bijvoorbeeld berkepollenallergie en appels. De meerderheid van volwassenen met een voedselallergie hebben deze als gevolg van een kruisreactie.

De fase waarin nog geen reactie wordt waargenomen wordt de sensibilisatiefase genoemd. Bij herhaald contact wordt de reactie van het lichaam op het allergeen vaak ernstiger en breidt deze zich uit naar andere plaatsen in het lichaam. Soms wordt de

reactie juist minder bij herhaalde blootstelling aan het allergeen. Van deze eigenschap wordt gebruik gemaakt bij een type behandeling van allergie, de hyposensibilisatie (zie hoofdstuk 3.6).

Bij allergie voor dieren gaat het voornamelijk om type-I-allergie en in mindere mate om type-III-allergie. Daarom wordt op deze twee typen nader ingegaan.

Type-I-allergie

De meeste allergische reacties voor gehouden dieren behoren tot de type-I-reactie, ook wel 'IgE-afhankelijke reactie' genoemd. Karakteristiek voor deze reactie is dat het menselijk afweersysteem na het binnendringen van een, in het geval van allergie, onschadelijke stof (allergeen) in het lichaam een tegenreactie voorbereidt door een bepaald type antistof aan te maken, namelijk IgE (een immunoglobuline-eiwit van het type E). IgE 'vangt' het allergeen 'weg' en hecht zich in de huid en de slijmvliezen van luchtwegen en het maagdarmkanaal onder andere aan zogenaamde mestcellen. De mestcellen bevatten histamine. Bij hernieuwd contact met het allergeen ontstaat "cross-linking" tussen IgE-molekulen op de mestcellen, waarna histamine en andere ontstekingsstoffen vrijkomen. Histamine geeft bij het vrijkomen aanleiding tot allergische klachten. Afhankelijk van de plaats in het lichaam waar de mestcelreactie plaatsvindt, kunnen klachten ontstaan zoals verstopping van de neus, niezen, jeuk van de ogen, maar ook kortademigheid door samentrekking

van de spieren in de luchtwegen en oedeem van de huid (zie ook hoofdstuk 3.3). Binnen twintig minuten bereikt dit type allergische reactie zijn maximum. Een patiënt merkt dit aan het snel optreden van klachten na blootstelling aan een allergeen. Deze reactie wordt de vroege of directe reactie genoemd.

Er gebeurt echter meer. Door het vrijkomen van stoffen (mediatoren) uit de mestcel worden ook andere cellen aangetrokken en geactiveerd. Deze activatie leidt na een aantal uren opnieuw tot klachten. Dit is de zogenaamde late allergische reactie, die zo'n zes tot acht uur na het contact met het allergeen optreedt.

Een voorbeeld: een patiënt met een kattenallergie zal directe klachten ondervinden bij bezoek aan mensen met een kat. Vervolgens kunnen na afloop van het bezoek na een korte klachtenvrije periode van een aantal uren opnieuw klachten ontstaan, hoewel op dat moment geen dieren aanwezig zijn.

De vroege en late reactie vormen tezamen het begin van een ontstekingsreactie. Door deze ontstekingsreactie worden patiënten gevoeliger en kwetsbaarder voor herhaalde blootstelling aan allergenen. De chronische ontstekingsreactie kan leiden tot chronische klachten. Bovendien kunnen allergische patiënten als gevolg van de chronische ontstekingsreactie ook meer hinder ondervinden van niet-allergische prikkels (zogenaamde (aspecifieke) hyperreactiviteit).

Type-III-allergie

Bij dit type allergie speelt niet IgE, maar een ander type immunoglobuline, namelijk IgG een belangrijke rol. De allergische reactie ontstaat wanneer allergeen-IgG-complexen neerslaan. Daardoor worden onder andere neutrofielen (witte bloedlichaampjes) aangetrokken en wordt het complementsysteem geactiveerd. De neutrofielen nemen door middel van fagocytose het allergeen op en trachten het door de in de neutrofiel aanwezige enzymen, waterstofperoxide en andere stoffen onschadelijk te maken. Ook kan het allergeen worden gebonden door complementreceptoren op cellen, met name op fagocyterende cellen. Ook dit kan fagocytose van het allergeen tot gevolg hebben. Een ander gevolg van activatie van het complementsysteem, dat uit een verzameling van ongeveer 20 eiwitten bestaat, die samenwerken met de antistoffen (in dit geval IgG), is het optreden van cascadereducties. Bij deze cascadereducties activeert de ene complementfactor de andere en treedt er afsplitsing van kleine eiwitten, zogenaamde anafylatoxines op. Na activatie van anafylatoxine C3 worden anafylatoxines C5 tot en met C9 tot een zogenaamd 'membrane attack complex' geassembleerd, waarna lysis (i.e. de oplossing van weefsels, erythrocyten door chemische, fysische, enzymatische, bacteriolytische en andere invloeden) optreedt. Daarnaast treedt een positieve feedback op, hetgeen een verdergaande C3-activatie tot gevolg heeft. Lokale ontstekingsreacties als gevolg van lysis kunnen uiteindelijk resulteren in weefselschade.

Een bekend voorbeeld van een type-III-allergie is duivenmelkerslong of papegaaiehouderslong oftewel extrinsieke allergische alveolitis (EAA of "hypersensitivity pneumonitis"). Bij EAA is het alveolaire compartiment (longblaasjes) aangedaan. Dit deel van de long kan alleen door partikels worden bereikt die kleiner zijn dan 5 μm . Het poeder dat tussen de veren van vogels aanwezig is voldoet aan dit criterium. Bij een klassieke acute vorm van EAA treedt zo'n 6-8 uur na forse blootstelling aan vogels een "griep"-achtig ziektebeeld op met koorts, algemene malaise en vaak wat hoesten en kortademigheid. Als er geen verdere blootstelling is verdwijnt dit beeld meestal na een aantal uren spontaan. Bij meer chronische vormen kan het beloop sluipend zijn met vooral geleidelijke toename van kortademigheid en vaak malaise en gewichtsverlies. Er ontstaat een bindweefselreactie in de long (longfibrose) die uiteindelijk fataal kan verlopen.

3.2. Allergenen: wat zijn dat?

Allergenen zijn onschadelijke stoffen (eiwitten of eiwitsuikerverbindingen) die van buiten het lichaam afkomstig zijn en specifiek herkend worden door het immuunsysteem, waarop na contact een allergische reactie kan volgen. Allergenen kunnen verschillende typen overgevoelighedsreacties veroorzaken (zie hoofdstuk 3.1). Allergenen zijn meestal versuikerde eiwitten die goed water oplosbaar zijn en die wijdverspreid in onze omgeving voorkomen. Het zijn vaak enzymen, enzymremmers, structurele eiwitten,

opslageiwitten, dragereiwitten van hydrofobe liganden (lipocalines), kationbindende eiwitten en transporteiwitten. De meeste allergenen van dierlijke oorsprong blijken lipocalines te zijn. Deze lipocalines vormen een grote heterogene groep van meer dan 50 eiwitten, die als belangrijkste functie het binden van kleine hydrofobe moleculen hebben.

Er zijn echter geen gemeenschappelijke structurele karakteristieken bekend van lineaire of structurele IgE-bindende delen op een allergeen die de allergeniciteit kunnen voorspellen. Het is bekend dat slechts bepaalde delen van een allergeen belangrijk zijn voor IgE-binding, vooral die delen die bijdragen tot een bolvormige drie-dimensionale structuur van het allergeen. Bovendien blijkt glycosylering van het allergeen geen voorwaarde voor allergeniciteit te zijn omdat allergenen zowel geglycosyleerd als niet-geglycosyleerd voorkomen. Proteolytisch actieve allergenen blijken volgens recente inzichten in staat te zijn tot prikkeling van de slijmvliezen en de huid en daarmee hun opname te versnellen en IgE-productie te induceren. De functionele activiteit van allergenen blijkt dus mede een rol te spelen in het vermogen tot allergische sensibilisatie of uitlokking van allergische klachten. Meerwaardigheid van IgE-antistofbinding van allergenen is een voorwaarde voor mestcelbinding van deze IgE-antistoffen en om deze te kunnen crosslinken en daarmee de mestcellen histamine te laten afgeven. Histamine is dan verantwoordelijk voor de typerende klinische klachten

van een type-I-allergie. IgE-binding alleen is niet indicatief voor een eiwit om als allergeen te kunnen fungeren.

Afhankelijk van de wijze waarop een mens er mee in aanraking kan komen, kunnen allergenen worden onderverdeeld in 6 categorieën, te weten:

- Inhalatie-allergenen: deze eiwitten worden ingeademd en kunnen na contact met de slijmvliezen van ogen, neus, mondkeelholte en/of longen allergische klachten veroorzaken. Bekende voorbeelden zijn de allergenen van huisstofmijten (*Dermatophagoides pteronyssinus* en *Dermatophagoides farinae*) (zie hoofdstuk 6, bijlage 1), gezelschapsdieren (zie bijlage 1) en pollen (gras, bomen en onkruid);
- Voedingsmiddelen: deze allergenen worden via het maagdarmkanaal opgenomen en kunnen diverse allergische klachten veroorzaken. Bekende voorbeelden zijn de allergenen in noten, pinda en koemelk;
- Insecten: het gif van insecten kan leiden tot ernstige algemene allergische reacties. Berucht zijn de wesp (*Vespula germanica*) en de honingbij (*Apis mellifera*). Allergische reacties na contact met allergenen van de hoornaar (*Vespa crabo*) en de hommelmijt (*Bombus terrestris*) komen minder voor. Allergische reacties op het speeksel van vliegen (o.a. daas en horzel), muggen en andere insecten zijn slechts incidenteel beschreven (zie hoofdstuk 6, bijlage 1);

- Geneesmiddelen: alhoewel de meeste reacties op bijwerkingen berusten, komen ook allergische reacties op geneesmiddelen voor. De ernst van deze reacties kan variëren van mild tot letaal;
- Contactallergenen: dit zijn allergenen die bij langdurig contact met de huid allergische reacties zoals jeuk en eczeem veroorzaken. Voorbeelden van contactallergenen zijn onedele metalen, zoals nikkel in sieraden, en geurstoffen in parfums;
- Beroepsallergenen: hier gaat het specifiek om eiwitten waarmee men beroepsmatig, soms in grote hoeveelheden, in aanraking komt. Berucht is de urine van rat en muis bij proefdiermedewerkers (zie ook hoofdstuk 1, bijlage 1).

In het kader van dit advies zijn alleen inhalatie-allergenen, insecten en beroepsallergenen relevant.

Voor een aantal allergenen is een blootstelling-responsrelatie waargenomen. In het algemeen laten die zijn dat de kans op sensibilisatie toeneemt met toenemende blootstelling. Op basis van deze waarnemingen wordt verondersteld dat het voorkomen van sensibilisatie in de bevolking kan worden teruggedrongen door de allergeenbelasting te verlagen. Dergelijke blootstelling-respons-relaties zijn beschreven voor allergeen afkomstig van katten, muizen en de huisstofmijt. Voor de meeste andere allergenen zijn dergelijke relaties nog niet bekend omdat hiernaar nog pas recent onderzoek is uitgevoerd. Voor allergenen in de woonomgeving zijn deze relaties beschreven voor de concentratie

katallergeen in vloerstof. Deze concentratie wordt uitgedrukt per gram vloerstof of de te prefereren concentratie per m² vloeroppervlak. In de werkomgeving (rat) wordt de concentratie uitgedrukt per m³ lucht. De beschikbare onderzoeksgegevens laten niet toe een drempelwaarde voor de concentratie af te leiden waaronder geen sensibilisatie wordt waargenomen. In de praktijk worden dergelijke drempels wel genoemd maar hebben beperkte waarde omdat ze op weinig onderzoeksmateriaal zijn gebaseerd en omdat meetmethoden niet zijn gestandaardiseerd. Een ander punt is dat de drempelwaarde uitgedrukt kan worden in mg stof. De drempelwaarde gerelateerd aan het stofgehalte wordt minder precies gemeten en daarom heeft de concentratie uitgedrukt als de hoeveelheid allergeen per m² de voorkeur.

Met betrekking tot katallergeen wordt een risico op sensibilisatie vanaf 1 µg/gram stof gesuggereerd en risico op een astma-aanval vanaf 8 µg/gram stof. Voor huisstofmijt en hond zouden deze drempelwaarden liggen bij resp 2 en 10 µg/gram stof. Deze drempelwaarden kunnen echter van individu tot individu verschillen. De aanwezigheid van allergeen is namelijk niet de enige factor die het ontwikkelen van een allergie bepaalt (denk aan andere omgevingsfactoren en genetische aanleg). Een verhoogde kans op sensibilisatie voor de rat blijkt bij werkenden al op te treden bij allergeenniveaus van enkele picogrammen per m³, in combinatie met een

blootstellingsduur aan ratten van enkele uren per week.

3.3. Algemene symptomen van een allergische aandoening

Een allergische aandoening kan zich op vele manieren uiten. De volgende verschijnselen kunnen symptomen van een allergische aandoening zijn:

- Neus: verstopte neus, loopneus, jeuk aan de neus en niezen;
- Ogen: roodheid, branderigheid, jeuk en tranende ogen.
- Mond: jeukend gehemelte en zogenaamd "oraal allergie syndroom" (i.e. jeuk in de mond, die doortrekt naar de oren, heesheid, zwelling van lippen, tong en huid);
- Ademhaling: piepen, kortademigheid en hoesten;
- Huid: roodheid, jeuk, uitslag (blaasjes, korstjes, pukkeltjes en schilfers) of oedeem;
- Anafylaxis: zeldzaam (in Nederland geschat op basis van extrapolatie ca. 300 ziekenhuisopnames per jaar voor anafylaxis, waarvan 60% als gevolg van een voedselallergie), maar bijzonder gevaarlijk, is het optreden van anafylaxis na blootstelling aan een allergeen. Anafylaxis is in principe levensbedreigend, omdat de luchtwegen en het hart vaatstelsel bij de reactie betrokken zijn. De allergische reactie treedt in het algemeen op in het eerste uur na het contact met het allergeen. Hoe sneller de reactie optreedt,

hoe ernstiger het beloop daarvan. Kenmerkend voor een anafylactische shock is dat in het gehele lichaam massaal histamine uit de ontstekingscellen (mastcellen) treedt. Dit veroorzaakt spierspasmen in de luchtwegen (resultierend in kortademigheid, piepen en zelfs ademstilstand) en stoornissen in het bloedvatstelsel (leidend tot oedeemvorming, zwelling van de tong en/of het gehemelte, roodheid van de huid en slijmvliezen en uiteindelijk bloeddruk daling). Ook misselijkheid, braken, buikkrampen, diarree, duizeligheid, spierzwakte, epileptische aanvallen en bewusteloosheid kunnen voorkomen. Van steken van bijen en wespen is bekend dat deze kunnen resulteren in anafylaxis.

Veel allergiepatiënten klagen daarnaast over slaapstoornissen, concentratieproblemen, hoofdpijn, moeheid, frustratie en irritatie. Bij kinderen kunnen de leerprestaties worden beïnvloed (zie ook hoofdstuk 3.5).

3.4. Diagnose 'allergie'

Voor het vaststellen van de diagnose 'allergie' zijn verschillende methoden beschikbaar. Ongeacht welke methode gevolgd wordt, vinden er altijd een anamnese, een lichamenlijk onderzoek en speciale testen plaats.

Bij de anamnese wordt gevraagd naar de klachten van de patiënt. Aspecten die hierbij aan de orde komen zijn onder andere de omstandigheden

waaronder de klachten optreden, de blootstelling aan diverse allergenen, zowel in de privé- als in de werksituatie, de huidige behandeling en de behandeling in het verleden.

Het lichamenlijk onderzoek omvat onder andere onderzoek naar (de conditie van) de longen, keel, neus en oren.

Wat betreft de speciale testen zijn er verschillende mogelijkheden, namelijk:

- Huidtest: dit is een basisonderzoek voor de type-I-allergie waarbij de allergene stof in een kleine hoeveelheid in de huid wordt gespoten om te kijken of er een allergische reactie ontstaat, nadat het desbetreffende allergeen in de opperhuid is opgenomen;
- Bloedtest: hierbij wordt specifiek IgE tegen diverse allergenen vastgesteld door middel van een zogenaamd immunoassay. Hiervan bestaan verschillende varianten zoals de RAST (Radio Allergo Sorbens Test) of ELISA (Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay);
- Provocatietest: het te onderzoeken allergeen wordt bij deze test in contact gebracht met het te onderzoeken orgaan (zoals ogen, neus of longen), waarna gekeken wordt of dit contact leidt tot voor de patiënt herkenbare klachten. Deze test wordt alleen uitgevoerd ter bevestiging of uitsluiting van een allergie als anamnese, huidtesten en bloedtesten onvoldoende informatie opleveren;
- Longfunctieonderzoek: inzicht in het functioneren van de long kan worden verkregen door

onderzoek met een piekstroommeter en/of spirometer en door een zogenaamde prikkel drempelbepaling;

- Plakproef: bij deze proef, die ook wel 'patchtest' wordt genoemd, worden pleisters met, stoffen die wereldwijd de meeste type-IV allergische reacties veroorzaken op de huid van de patiënt aangebracht. Bekeken wordt of er als gevolg van het contact met één of meerdere van deze stoffen eczeem optreedt;
- Expositiemeting: de mate van blootstelling aan allergenen wordt gemeten door stofmonsters te nemen en in deze stofmonsters het niveau van allergenen te bepalen.
- Stamboomonderzoek: mogelijke allergieën binnen de familie worden nagegaan.

3.5. Allergie en de kwaliteit van leven

Allergische aandoeningen blijken een belangrijke invloed te hebben op het dagelijkse functioneren van patiënten (zie ook hoofdstuk 1 en hoofdstuk 3.3). Sinds het einde van de 20^e eeuw wordt veel onderzoek verricht naar de kwaliteit van leven bij patiënten met allergische neusklachten, allergisch astma, constitutioneel eczeem en insectallergie. Uit dit onderzoek blijkt dat een allergische aandoening als astma beperkingen oplevert in fysiek, sociaal en mentaal functioneren. Onderzoek heeft voorts uitgewezen dat ook een allergische aandoening als hooikoorts in belangrijke mate de kwaliteit van leven beïnvloedt. Hooikoortspatiënten ervaren dezelfde

ziektelast als astmapatiënten als gekeken wordt naar de kwaliteit van leven. Ook constitutioneel eczeem heeft veel invloed op het leven van de patiënt. Overigens blijkt de invloed van allergie op de kwaliteit van leven sterk afhankelijk van de individuele patiënt en het type allergeen. Daarnaast is de invloed op de kwaliteit van leven ook afhankelijk van de leeftijd van de patiënt en of de allergie beroepsgerelateerd is. In de beroepssfeer is ontwikkeling van allergie geassocieerd met inkomensvermindering, verandering van baan en bestaat de kans op het houden van restverschijnselen, zoals irreversibel astma, ook na beëindiging van het beroep.

Net als allergie voor huisstofmijt of pollen behoren de meeste dierallergieën tot het type I. Over de invloed van dierallergie op de kwaliteit van leven is weinig bekend. Dat ook hier de kwaliteit van leven substantieel beïnvloed wordt door de allergie ligt echter voor de hand. Niet alleen levert de allergie beperkingen op in het functioneren (in de regel heeft allergie immers een belangrijke chronische component die langdurige behandeling en medicatie vraagt), maar in een aantal gevallen zal, als het allergie voor het gezelschapsdier betreft, ook afstand gedaan moeten worden van dit gezelschapsdier. Zeker sinds menig dier transformeerde van een nutsdier naar een gezelschapsdier en steeds vaker gezien wordt als lid van de familie, moet de emotionele impact van het afstand moeten nemen van

het dier op patiënt én familieleden niet worden onderschat.

Bijkomend probleem bij allergie voor dieren als hond en kat is dat het vrijwel onmogelijk is om blootstelling aan allergenen van deze dieren te vermijden. Zelfs als de patiënt zelf geen hond of kat heeft, komt hij ongewild toch in aanraking met honden- of kattenallergenen. Deze allergenen zijn niet alleen aanwezig bij de patiënt thuis, maar ook in openbare ruimtes, zoals het theater, de school en het openbaar vervoer. Uit onderzoek op scholen blijkt dat de allergenen worden getransporteerd op kleren en dat ze in relatief hoge concentraties aanwezig kunnen zijn in scholen. Meubilair en textiel in de klaslokalen vormen belangrijke reservoirs van allergenen en hebben een grote invloed op de binnenlucht-kwaliteit op scholen. Zweeds onderzoek, bijvoorbeeld, wees uit dat de allergeenniveaus varieerden van 1.700 ng tot 28.200 ng van het allergeen Can f 1 (een hondenallergeen) per gram stof op stoelen. Fins onderzoek naar Can f 1 in het stof afkomstig van stoelen en vloeren in het openbaar vervoer (bus, tram en metro) toonde een mediane concentratie van 2.400 ng per gram stof (range 20-8.500 ng/g) aan. Deze niveaus zijn hoog genoeg om allergische symptomen te veroorzaken bij sensitieve personen.

Onderzoek heeft voorts uitgewezen dat de niveaus van hondenallergenen in huizen waar geen hond gehouden wordt weliswaar 10-100 x lager zijn dan in huizen waar wel een hond aanwezig is, maar dat er

desondanks toch allergenen in bijvoorbeeld zitbank of matras kunnen worden gedetecteerd.

Hoe goed de patiënt ook zal opletten om blootstelling aan allergenen te vermijden, een belangrijk deel hiervan ligt dus buiten zijn invloedssfeer. Door het gebrek aan controle wordt de impact van de allergie op de kwaliteit van leven groter.

Het aantal mensen dat als gevolg van allergie voor dieren invloed ondervindt op de kwaliteit van leven is groter dan met op het eerste oog zou verwachten. Hoewel exacte cijfers over de prevalentie en incidentie van allergie voor dieren ontbreken, is in de wetenschappelijke literatuur beschreven dat 8.8% van de kinderen uit een ongeselecteerde groep schoolkinderen in de leeftijd van 7 tot 12 jaar gesensibiliseerd zou zijn voor katten en 4.1% voor honden. In 25.3% van de Nederlandse huishoudens is een kat aanwezig en in 19.8% een hond. Hoewel niet iedereen die gesensibiliseerd is allergie ontwikkelt, impliceert bovenstaande wel dat het aantal mensen dat als gevolg van blootstelling aan katten- en/of hondenallergenen klachten ontwikkelt en daarmee een verslechtering van de kwaliteit van leven ervaart, aanzienlijk is. Uit bijlage 1 blijkt bovendien dat van een groot aantal andere diersoorten ook bekend is dat blootstelling aan allergenen van deze soorten kan resulteren in een allergische reactie.

Overigens blijft de discussie over de mate waarin allergie invloed heeft op de kwaliteit van leven lastig, omdat het verschil tussen perceptie van allergie en

bewezen klinische allergie de uitkomst van deze discussie vertroebelt.

3.6. Preventiemogelijkheden

Preventiemogelijkheden vallen uiteen in 2 graden:

- *Primaire preventie*: hierbij wordt getracht het ontwikkelen van een allergie te voorkómen. In geval van dierallergie kan dat zijn het voorkomen van blootstelling aan dierallergeen door, bijvoorbeeld, zelf geen dieren te nemen en het huis zodanig in te richten dat geen reservoirs aan allergenen kunnen ontstaan in bijvoorbeeld bank of matras (zie ook kader op bladzijde 27). Overigens is in de literatuur nog volop de discussie gaande of sanatie ter preventie van allergie een goede en effectieve maatregel is, daar de beschikbare literatuur tegenstrijdige resultaten laat zien. Geconstateerd kan worden dat voor een aantal allergenen sinds enkele jaren inzichten bestaan, maar zeker niet voor alle allergenen;
- *Secundaire preventie*: hiervan is sprake als men bij een reeds ontstane allergie probeert symptomen te verminderen dan wel stabiel te houden door blootstelling aan allergeen zoveel mogelijk te vermijden. Dit kan door een eigen dier uit huis te plaatsen, contact met dieren te vermijden en het aanpassen van het huis (wegnemen van allergeenreservoirs). Echter, in het geval van een allergie voor gezelschapsdieren, zoals bijvoorbeeld een hond of een kat,

is dit erg lastig. Allergenen van honden en katten zijn namelijk vrijwel overal aanwezig (zie ook hoofdstuk 3.5). Doordat deze allergenen via de kleren van huisdiereigenaren worden meegebracht, zijn deze allergenen ook aanwezig zijn in openbare ruimtes, zoals scholen en treinen. Het is dan ook onmogelijk om blootstelling aan deze allergenen te voorkomen. In het geval men beroepsmatig met het allergeen in contact komt, kan worden overwogen om het werk dusdanig in te vullen dat blootstelling niet langer plaatsvindt of om een andere baan te zoeken.

Over de effectiviteit van deze preventiemogelijkheden in het geval de allergie reeds ontwikkeld is, bestaat eveneens veel onduidelijkheid. Deze onduidelijkheid is (mede) het gevolg van het feit dat voor veel allergieën onbekend is hoeveel allergeen er nodig is voor uitlokking van klachten (zie ook paragraaf 3.2). Bovendien zijn de lange termijneffecten van allergeenvermijding onzeker. Een 'zero tolerance' beleid, waarbij géén blootstelling aan het allergeen wordt nagestreefd, is wellicht niet voor elke allergie en in elke situatie noodzakelijk. Vooralsnog verdient het aanbeveling alleen die maatregelen te nemen die met geringe kosten en zonder vergroting van het risico van medicalisering kunnen worden genomen.

In hoofdstuk 6.3 van bijlage 1 wordt verder uitgewerkt welke preventie- en behandelingsmethoden er zijn

voor de meest voorkomende vorm van allergie voor dieren, namelijk huisstofmijtallergie.

3.7. Behandeling

Bij de behandeling van een allergische ziekte wordt altijd een meersporenbeleid gevolgd. Ook bij de behandeling van de ziekte wordt veel aandacht besteed aan het vermijden van het allergeen door middel van sanatie. Daarnaast worden, in samenspraak met de patiënt, geneesmiddelen voorgeschreven ter verlichting van de allergische klachten. Veel gebruikte groepen van medicijnen in het geval van een allergie zijn:

- Antihistaminica: deze stoffen gaan de werking van histamine tegen. Er zijn verschillende toedieningsvormen;
- Cromoglicaten: deze groep van stoffen gaan de ontstekingsreactie bij allergie tegen en worden vooral plaatselijk toegediend;
- Corticosteroïden: dit zijn stoffen die dezelfde werking hebben als cortison, een hormoon dat in de bijnieren wordt aangemaakt. Corticosteroïden onderdrukken vooral de ontsteking van de allergische reactie en zijn ook bruikbaar bij verergering van klachten. Ze worden bij bijna alle soorten allergieën gebruikt. Ook voor deze groep stoffen zijn er verschillende toedieningsvormen.

Tenslotte dient altijd de mogelijkheid van immunotherapie met de patient besproken te worden. Immunotherapie of hyposensibilisatie is er op gericht

het immuunsysteem van de patiënt door blootstelling aan het allergeen zodanig te beïnvloeden dat de patiënt minder gevoelig wordt voor het allergeen. Aangevoerd is dat immunotherapie de directe en late reactie vermindert, maar het werkingsmechanisme is nog niet geheel duidelijk. De effectiviteit van immunotherapie is

Tips voor vermindering van allergische klachten voor huisdieren bij de patiënt met inhalatieallergie(ën)

- Schaf zelf nooit een harig huisdier aan als u allergisch bent;
- Laat eventueel aanwezige huisdieren nooit in het slaapgedeelte komen;
- Pak de stoffen reservoirs (zoals vloerbedekking en stoffen banken) van allergeen aan. Neem een gladde vloer in de slaapkamer en eventueel ook in de rest van het huis. Als het huisdier dan definitief verdwijnt, is men ook direct van de allergenen verlost. In een woning met vloerkleed en stoffen banken verandert voor de allergische patiënt niets als het huisdier uit huis geplaatst wordt. De blootstelling aan allergenen blijft voor de patiënt dan namelijk hetzelfde;
- Neem bij een bezoek aan iemand met een kat of hond vooraf medicijnen in tegen de allergie. Laat niet teveel stofzuigen vóór uw bezoek, omdat het allergeen dan massaal in de lucht zweeft en er veel klachten ontstaan. Laat de vloer bij voorkeur nat afnemen zodat het stof niet kan opwarrelen (kat- en hondallergeen zijn namelijk zeer vluchtig ¹);
- Vraag huisdiereigenaren die op bezoek komen 'schone' kleren aan te trekken, d.w.z. kleren die nog niet in contact zijn geweest met het desbetreffende huisdier. Anders wordt via de kleding allergeen in de woning gebracht. Dit allergeen kan tot weken na het bezoek in het huisstof aanwezig zijn;
- Plaats kinderen met een huisdierallergie bij voorkeur op een school of in een klas met gladde vloeren. Stoffen vloerbedekking kan weer als reservoir van kat- of hondallergeen fungeren en klachten geven.

Uit: Gerth van Wijk, R. en de Groot, H. (1999). *Allergie – over hooikoorts, astma, eczeem en andere allergische aandoeningen*. Inmerc bv, Wormer.

¹ Hiermee wordt bedoeld: waait makkelijk op en blijft dan geruime tijd in de lucht hangen.

vooral aangetoond bij behandelingen die meerdere jaren duurden. Inmiddels is uit onderzoek gebleken dat de effectiviteit van een dergelijke langdurige immunotherapie nog jaren na het beëindigen van de immunotherapie aanhoudt. Daarnaast zijn er aanwijzingen dat immunotherapie het ontstaan van nieuwe allergieën kan voorkomen. Vooral nog wordt immunotherapie echter alleen toegepast om de ernst en duur van allergische klachten te verminderen. Veelal blijft een behandeling met medicijnen daarnaast nodig.

Immunotherapie kan slechts voor een beperkt aantal allergische aandoeningen worden toegepast. Allergie voor insecten is op deze wijze effectief te behandelen. Uit vele studies is gebleken dat immunotherapie met insectengiften een effectiviteit heeft van meer dan 90% van wespengif en 75-80% voor bijengif.

In hoofdstuk 6.3 van bijlage 1 wordt verder uitgewerkt welke preventie- en behandelingsmethoden er zijn voor de meest voorkomende vorm van allergie voor dieren, namelijk huisstofmijtallergie.

4. ALLERGIE VOOR DIEREN

Een overzicht van alle diersoorten, waarvan bekend is dat contact kan leiden tot allergische reacties en die voor de Nederlandse situatie relevant zijn, is opgenomen in bijlage 1. In bijlage 1 is er voor gekozen om het dierenrijk te verdelen in zoogdieren (hoofdstuk 1), vogels (hoofdstuk 2), vissen (hoofdstuk 3), reptielen (hoofdstuk 4), amfibieën (hoofdstuk 5) en

ongewervelde dieren (hoofdstuk 6). Per diersoort of groep van diersoorten worden de volgende aspecten, voor zover bekend, nader toegelicht:

- Voor de allergische reactie specifieke symptomen en diagnostiek, indien deze afwijkend zijn van de algemene symptomen zoals weergegeven in hoofdstuk 3;
- Prevalentie;
- Incidentie;
- Allergenen die de allergische reactie veroorzaken;
- Preventie, indien deze voor deze specifieke allergische reactie afwijkt van de mogelijkheden tot preventie zoals beschreven in hoofdstuk 3;
- Voor de allergie specifieke vormen van behandeling, die afwijkend zijn van de algemene behandelwijzen zoals in hoofdstuk 3 opgenomen.

Uit dit overzicht heeft de werkgroep vervolgens een top 11 van allergieën gedestilleerd (zie kader op blz. 11). Bij het samenstellen van deze top 10 is gekeken naar prevalentie- en incidentiecijfers en ernst van de allergische reactie.

De werkgroep merkt op dat deze top 10 geen statisch geheel is, maar in de loop van de tijd kan wijzigen. Voor een aantal diersoorten worden in de toekomst meer allergieproblemen verwacht. Een voorbeeld van een voor deze 'emerging allergies' relevante diersoort is de kakkerlak. In Amerika is allergie voor kakkerlakken een bekend probleem. In Nederland laat een studie uit 1997 zien dat het hier geen groot probleem zou zijn. Echter, de GA2LEN studie laat zien dat binnen Europa de percentages lopen van 5-25% gesensibiliseerde patiënten (Oslo 7.3%, Athene 5.5%, Madrid 25%, Montpellier 13%). Een Finse studie uit 2002 laat zien dat de sensibilisatie in de algemene populatie rond de 7.2% ligt. De incidentie is onbekend. De verwachting is dat allergie voor kakkerlakken - mede als gevolg van een warmer worden klimaat - ook in Nederland een groter probleem kan gaan worden.

5. GEZONDHEID EN WELZIJN VAN DIEREN

5.1. De invloed van (huisdier)allergie bij mensen op de gezondheid en het welzijn van het gezelschapsdier

Bij een allergie voor dieren is de invloed op de gezondheid, maar met name op het welzijn, het grootste bij de gezelschapsdieren. Deze dieren worden immers in huis gehouden. Als gevolg van sanatie zullen in het gunstigste geval bepaalde vertrekken niet langer voor deze dieren toegankelijk zijn. Sanatie kan echter ook inhouden dat het dier een

plekje buiten krijgt of dat afstand van het dier gedaan moet worden.

Het niet langer toegankelijk zijn van bepaalde vertrekken heeft naar verwachting een geringe impact op het welzijn van het dier. Weliswaar mag het niet meer op de slaapkamer slapen, maar hij blijft deel uitmaken van het gezin. Verplaatsing naar buiten betekent dat het dier een aanzienlijk deel van het gezinsleven niet meer meemaakt. De impact op het welzijn kan, afhankelijk van de diersoort, groter zijn. In het geval afstand gedaan moet worden van het dier, kan het welzijn direct in het geding zijn. Wordt snel een nieuw baasje gevonden en maakt het dier weer deel uit van een gezin, dan hoeft het welzijn niet noodzakelijkerwijs hieronder te lijden. Lukt dat echter niet, dan is de kans aanzienlijk dat het welzijn onder druk komt te staan. Het dier kan dan stress ervaren en afwijkend gedrag (zoals stereotypieën) vertonen. Vanuit deze optiek is het dan ook belangrijk om, indien iemand kan vermoeden, weet dat hij/zij allergisch is of als allergie in de familie voorkomt, niet zondermeer over te gaan tot het aanschaffen van een dier.

5.2. De invloed van dierallergie bij dieren op de gezondheid en het welzijn van het dier

Hoewel hier weinig over bekend is, blijkt uit onderzoek dat ook dieren allergisch kunnen zijn voor andere diersoorten. De sensibilisatie voor epithelia van uiteenlopende diersoorten is uitsluitend onder-

zocht bij honden met atopische dermatitis. Met behulp van een intradermale test is huidreactiviteit aangetoond voor extracten van epithelia van paard (in studies variërend van 13-75%), kat (3-67%), schaap (1-63%), konijn (18-68%), cavia (15%), gevogelte als kip, gans en eend (4-76%), kanarie (3%) en parkiet (7%). Hierbij moet worden bedacht dat slechts de sensibilisatie is gerapporteerd. De klinische relevantie van deze resultaten is niet aangetoond. Bij het betreffende onderzoek moeten wel de nodige kanttekeningen geplaatst worden. Zo is in een aantal studies geen sprake geweest van biologische ijking van de extracten bij gezonde controlehonden. Dit betekent dat er ook sprake kan zijn geweest van een irritatiereactie bij de huidtest in plaats van een allergische reactie.

6. BELEID TEN AANZIEN VAN ALLERGIEËN

De werkgroep heeft de indruk dat er meer afstemming zou moeten plaatsvinden tussen overheid en wetenschap over het te voeren beleid en de (mede daartoe) uit te zetten onderzoeklijnen (zie ook hoofdstuk 7) daar waar het allergische aandoeningen betreft. Voor allergie voor het 'intacte' dier is, voor zover de werkgroep bekend, geen beleidslijn door het Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport, het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit dan wel het Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid uitgewerkt.

Daar waar het een beroepsmatige blootstelling aan allergenen betreft en zich arbeidsgerelateerde allergische klachten voordoen (bijvoorbeeld bij proefdierwerkers), constateert de werkgroep dat het melden van deze beroepsziekte - die evenals andere beroepsziekten meldingsplichtig is - bij het Nederlands Centrum voor Beroepsziekten onvolledig gebeurt. Jaarlijks worden hoogstens enkele tientallen gevallen gemeld waar op basis van buitenlandse gegevens enkele honderden gevallen mogen worden verwacht. Daardoor bestaat geen goed inzicht in het aantal met het beroep samenhangende allergiegevallen door contact met dieren. In het algemeen kan worden gesteld dat beroepsziekten in Nederland vaak niet als zodanig worden herkend. Er is een aantal specifieke centra, waaronder het Nederlands Kenniscentrum Arbeid en Longaandoeningen te Utrecht en het Nederlands Kenniscentrum Arbeidsdermatosen te Groningen en Amsterdam, waar veel patiënten met beroepsgebonden allergie en huid- en longziekten naar worden verwezen voor een specialistische diagnose. Daarnaast is ook in een aantal academische centra specifieke kennis aanwezig.

De werkgroep constateert dat in het algemeen het beleid gericht is op terugdringing van de blootstelling. Specifieke normen voor allergenen van dierlijke oorsprong bestaan niet, zoals die voor een aantal allergenen van chemische oorsprong wel het geval is. De werkgroep vraagt hiervoor de aandacht van de betreffende bewindspersoon. Het beleid wordt nu

meestal op basis van de beschikbare technische en praktische mogelijkheden ingevuld.

De werkgroep is van mening dat in centra voor de behandeling van allergische klachten alle betrokken specialismen (KNO-arts, longarts, dermatoloog en internist-allergoloog) zitting moeten hebben, waarbij samenwerking met disciplines als de diergeneeskundige beroepsgroep en biologen een zinvolle aanvulling kan betekenen.

7. MOGELIJKHEDEN VOOR VERDER ONDERZOEK

Zoals reeds eerder aangegeven, is er nog veel onbekend over allergie voor dieren. Onderstaande voorstellen hebben tot doel aan te geven welke vervolgstappen binnen een onderzoeksprogramma 'allergie voor dieren' gezet zouden moeten worden.

- Van veel diersoorten is niet bekend of zij een allergische reactie bij mensen kunnen veroorzaken. Van diersoorten waarvan wél bekend is dat deze bij mensen een allergische reactie kunnen oproepen, zijn de betreffende allergenen veelal nog niet geïdentificeerd. Ook zijn de prevalentie- en incidentiecijfers van deze allergieën in het algemeen onbekend. Vaak beperkt de literatuur zich tot enkele case reports. Een landelijke studie naar de incidentie en prevalentie van dierallergie zou in dit laatste punt verandering kunnen brengen. Gegeven de omvang van dergelijk onderzoek en de beperkte

onderzoeksgelden, zou de prioriteit gelegd dienen te worden bij de prevalentie van allergie voor in huis gehouden dieren, waarbij niet alleen naar hond en kat, maar ook naar andere soorten, zoals diverse knaagdieren, fret en verschillende vogelsoorten (waaronder kanarie en parkiet) wordt gekeken;

- De rol van het hebben van dieren bij de ontwikkeling van allergie (zie paragraaf 3.6);
- Het voorkomen van dierallergeen in allergeenreservoirs (bijvoorbeeld huisstofmijt, hond, kat, rat, muis en kakkerlak) in openbare gebouwen. Door dergelijk onderzoek kan een uitspraak worden gedaan over expositie aan dierallergeen in het dagelijks leven. Deze gegevens zouden bijvoorbeeld gebruikt kunnen worden bij het inrichten van openbare gebouwen en kunnen leiden tot onderbouwing van hygiëne-, reiniging- en onderhoudsnormen voor publieke gebouwen.

8. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

De werkgroep constateert dat de kennis over allergie voor dieren beperkt is. Van een groot aantal diersoorten is bekend dat contact met hun allergenen allergische reacties bij de mens kunnen oproepen (zie ook de top 10 op bladzijde 11 en bijlage 1). Van een veel groter aantal dieren is dit niet bekend. Dat wil echter niet zeggen dat deze diersoorten geen allergische reacties bij mensen kunnen oproepen. Van de diersoorten waarvan wél bekend is dat zij

allergische reacties kunnen oproepen, zijn in een aantal gevallen de betreffende allergenen geïdentificeerd. Echter, in veel gevallen zijn de allergenen niet of niet allemaal geïdentificeerd. Ook prevalentie- en incidentiecijfers zijn in het algemeen onbekend. Vaak beperkt de literatuur zich tot enkele case reports. Over zogenaamde 'emerging allergies', zoals allergie voor kakkerlakken, is vrijwel niets bekend. De werkgroep komt daarom tot enkele suggesties voor onderzoek.

Is de kennis over allergie van mensen voor dieren al beperkt, over allergie van een diersoort voor een andere diersoort is vrijwel niets bekend.

Voor allergie voor het 'intacte' dier is, voor zover de werkgroep bekend, geen beleidslijn door het Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport, het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit dan wel het Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid uitgewerkt. De milde symptomen en het gebrek aan inzicht in de economische omvang van deze aandoening zijn hier debet aan. De huidige omvang van de problematiek en het gegeven dat het aantal mensen met allergische klachten toeneemt, lijken meer aandacht en geld voor beleid op dit terrein te rechtvaardigen.

De werkgroep constateert dat het melden van beroepsgerelateerde allergische klachten na contact met dieren of dierlijke allergenen bij het Nederlands Centrum voor Beroepsziekten onvolledig gebeurt.

Daardoor bestaat geen goed inzicht in het aantal met het beroep samenhangende allergiegevallen. De werkgroep acht het wenselijk om aan het belang van een goede registratie aandacht te besteden.

Om het welzijn van het gezelschapsdieren in Nederland verder te bevorderen, adviseert de werkgroep om, als van diersoorten bekend is dat zij of hun eventuele parasieten allergische reacties bij de mens teweeg kunnen brengen, dit in de zogenaamde dierenbijsluiters van het Landelijk Informatie Centrum Gezelschapsdieren te vermelden. De boodschap dient te zijn: "U kunt veel plezier beleven aan en liefde ervaren van een dier, maar bezint eer ge begint als u een dier wilt aanschaffen en u weet dat u allergisch bent of als allergie (veel) in uw familie voorkomt." De werkgroep is van mening dat op deze manier niet alleen veel leed bij dieren, maar ook bij mensen kan worden voorkomen.

De werkgroep heeft tenslotte geconstateerd dat er weinig betrouwbare informatie beschikbaar is voor patiënten met een allergie voor dieren. Weliswaar is op bijvoorbeeld het internet veel informatie te vinden, maar de betrouwbaarheid van deze informatie is in veel gevallen onduidelijk. Daar komt bij dat informatie afkomstig uit verschillende bronnen vaak tegenstrijdig is. Een goed toegankelijke brochure met betrouwbare informatie, geschreven voor een breed publiek, kan voorzien in een grote behoefte.

LITERATUURLIJST

Bij het opstellen van dit rapport is gebruik gemaakt van een grote hoeveelheid wetenschappelijke literatuur. Een uitgebreide literatuurlijst kan bij de werkgroep worden opgevraagd.

BIJLAGEN

1. ALLERGIE VOOR GEHOUDEN EN NIET-GEHOUDEN DIEREN WAARMEE MEN BEROEPSMATIG, HOBBYMATIG OF OP ANDERE WIJZE IN CONTACT KAN KOMEN

1. ALLERGIEËN VOOR ZOOGDIEREN

Hieronder zijn uitsluitend de soorten weergegeven waarvan bekend is uit de wetenschappelijke literatuur dat deze soorten een allergische reactie bij mensen teweeg kunnen brengen. Voor niet-genoemde soorten geldt dat zij óf geen allergische reactie bij mensen teweeg brengen óf, en dat geldt voor de grote meerderheid van niet-genoemde soorten, dat onbekend is of zij een allergische reactie teweeg kunnen brengen.

Op de symptomen, diagnostiek, preventie en behandeling van de specifieke allergieën zal alleen worden ingegaan indien deze aspecten afwijkend zijn van hetgeen in hoofdstuk 2 is beschreven.

1.1. Orde Insectivora

Mollen (alpa Europaea L)

Allergie voor de mol zal vooral voorkomen bij mensen die beroepsmatig met mollen in contact komen. Er is geen informatie beschikbaar over de prevalentie, incidentie en betrokken allergenen.

Spitsmuizen (familie Soricidae)

De huisspitsmuis, veldspitsmuis, waterspitsmuis, bosspitsmuis, dwergspitsmuis horen allemaal tot de spitsmuizen (Familie Soricidae). In gebouwen is vrijwel altijd sprake van de huisspitsmuis (*Crocidura russula Herman*). Er is geen informatie beschikbaar over de prevalentie en incidentie van en betrokken allergenen bij de allergische aandoening.

1.2. Orde Chiroptera

Vleermuizen (familie Vespertilionidae)

Prevalentie en incidentie

Het voorkomen van allergie voor vleermuizen is alleen in case reports in wetenschappelijke literatuur beschreven. De incidentie is onbekend. Het is aanemelijk dat mensen die beroepsmatig met vleermuizen in contact komen een allergie kunnen ontwikkelen.

Allergenen

De allergenen bevinden zich in vleermuisfaeces. In de literatuur worden allergenen met een grootte van 43.6 en 66 kDalton beschreven.

1.3. Orde Carnivora

Hond (Canis familiaris)

Prevalentie en incidentie

Uit populatiestudies blijkt dat de sensibilisatieratio's variëren met de leeftijdscategorie van de onderzochte groep. De sensibilisatieratio in de gehele populatie bedraagt 2.8-12.9%. Voor kinderen in de leeftijds-categorie 4-12 jaar is deze 2.8-4.1% en voor adolescenten in de leeftijdscategorie 15-17 jaar 7-19% (mannen) en 3-10% (vrouwen). Sensibilisatie wil niet zeggen dat de persoon in kwestie daadwerkelijk een allergie ontwikkelt. Prevalentiecijfers liggen derhalve in het algemeen lager dan sensibilisatiecijfers.

Allergenen

Hondenallergenen zijn gevonden in serum, huidschilfers, haar en speeksel. Urine en faeces hebben geen significante allergene activiteit. Hoewel verschillen in allergene activiteit optreden naar gelang de oorsprong van het allergeen (d.w.z. huid, haar, speeksel of serum), bestaan er geen rassespecifieke allergenen. De concentratie allergenen varieert echter wel tussen en binnen rassen.

De belangrijkste hondenallergenen zijn:

- Can f 1 (21-25 kDa, voorheen ook bekend als Ag13 en Can d 1): het wordt geproduceerd in de Von Ebner's klieren. De belangrijkste bronnen zijn huidschilfers en speeksel. Zeer kleine hoeveelheden worden aangetroffen in urine en faeces. Can f 1 is een lipocaline. Meer dan 90% van de patiënten met een hondenallergie hebben specifiek IgE gericht tegen dit allergeen. Can f 1 is beter tegen warmte bestand dan miltallergenen (na 60 minuten op 140 °C) en is relatief stabiel in huisstof;

- Can f 2 (19 kDa of 27 kDa, voorheen ook bekend als Can d 2): de belangrijkste bronnen zijn huidschilfers en speeksel. Can f 2 is een lipocaline en vertoont homologie met een eiwit in de urine van muizen (MUP: mouse urinary protein). Het is een minder belangrijk allergeen dan Can f 1;
- Can f 3 (69 kDa): de belangrijkste bronnen zijn serum, huidschilfers, speeksel, speekselklieren en de lever. Can f 3 is een albumine. Onderzoek is tegenstrijdig over de importantie van dit allergeen;
- Can f 4 (18 kDa): de belangrijkste bron is huidschilfers.

Naast deze vier allergenen zijn ook twee serum eiwitten, α -1-antitrypsine en IgG, geïdentificeerd als minder belangrijke allergenen. In de literatuur wordt ook een ander, 19 kDa groot, eiwit beschreven als allergeen.

Behandeling

In sommige gevallen is immunotherapie met gezuiverd hondepitheeextract een optie. Deze behandeling is echter vooralsnog niet geïndiceerd omdat er in Nederland geen gestandaardiseerd en geregistreerd extract op de markt is met bewezen klinische effectiviteit.

Vos (familie Canidae)

Prevalentie en incidentie

Bij 42 vrouwen die beroepsmatig werden blootgesteld in de bontverwerkende industrie is een prevalentie van 7% voor positieve directe huidreacties op allergenen van vossenhaar gevonden. Precipiterende antilichamen werden aangetoond voor de gedomesticeerde vos (10%).

Allergenen

Urine-extracten van de blauwvos en zilvros bevatten meer eiwitbanden dan vachtextracten. Allergene banden van 62-67 kDa, 23-25 kDa en 18-19 kDa zijn in vacht- en urine-extracten gedetecteerd, maar de allergenen moeten nog worden gekarakteriseerd.

Allergenen met hetzelfde molecuulgewicht zijn gevonden in urine- en vachtextracten van de nerts, wasbeer, hond en bunzing. Er lijkt sprake te zijn van gemeenschappelijke IgE-bindingsepitopen. Onderzoek wijst verder uit dat pelsdieren IgE-bindingsepitopen of allergenen – waarschijnlijk albumine – gemeenschappelijk hebben met kat en hond.

Kat (*Felidae domesticus*)

Symptomen

Hoewel het aantal studies over de relatie tussen sensibilisatie (specifiek IgE) en blootstelling aan katten beperkt is, lijkt een oorzakelijk verband meestal aannemelijk. De literatuurgegevens over een causale relatie tussen blootstelling aan katten (i.e. allergeen Fel d 1) en de ontwikkeling van rhinitis en/of astma zijn daarentegen niet eensluidend. In sommige studies kan geen direct verband met het optreden van astma, of op jonge leeftijd optredende, voorbijgaande zware (piepende) ademhaling worden aangetoond, terwijl anderen wel een duidelijke relatie laten zien tussen expositie aan katten en persisterende, piepende ademhaling of astma-exacerbaties bij kinderen en volwassenen. Daarnaast zijn er eveneens studies die bij kinderen een beschermend effect laten zien van vroege expositie aan katten op de ontwikkeling van atopische aandoeningen op 6-7 jarige leeftijd. Tenslotte worden ook de huisvestingsomstandigheden, de socio-economische situatie, andere omgevingsallergenen en genetische verschillen van invloed geacht op de relatie tussen blootstelling aan katten in het eerste levensjaar en de ontwikkeling van atopische allergie. De relatie met atopische dermatitis is niet duidelijk.

Prevalentie en incidentie

In populatiestudies blijkt 3,8-12,7% van de gehele bevolking gesensibiliseerd te zijn. Voor kinderen tussen 4 en 12 jaar is dit 3,1-9,8%, terwijl bij mannelijke adolescenten tussen 15 en 17 jaar dit percentage varieert van 18-36% en bij vrouwen van 11-28%. Sensibilisatie wil niet zeggen dat de persoon in kwestie daadwerkelijk een allergie ontwikkelt. Prevalentiecijfers liggen derhalve in het algemeen lager dan sensibilisatiecijfers. Onderzoek naar de prevalentie in een random steekproef onder de Nederlandse bevolking bevestigt dit (zie tabel 1).

Leeftijdscategorie	Prevalentie (%)	
	Mannen	Vrouwen
20-29 jaar	0,9	1,0
30-39 jaar	0,4	1,6
40-49 jaar	1,1	1,5
50-59 jaar	0,8	1,5
60-70 jaar	0,0	0,4
TOTAAL	0,6	1,2

Tabel 1. Prevalentie van allergie voor katten in een random steekproef onder de Nederlandse bevolking in de leeftijdscategorie 20-70 jaar.

Allergenen

Fel d 1 is een belangrijk allergeen dat allergie voor katten kan veroorzaken. Het is een glycoproteïne met een molecuulgewicht van ongeveer 36 kDa. Het is een dimeer van een polypeptide dat bestaat uit twee covalent-gebonden ketens, 1 en 2 of a en b genaamd. Uit onderzoek bij recombinant ketens 1 en 2 blijkt dat beide ketens epitopen hebben die IgE kunnen binden en derhalve bijdragen aan de allergeniteit. Fel d 1 is aanwezig op het huidoppervlak en in de vacht van de kat. Het eiwit is ook aangetoond in de speeksel- en traanklieren, de talgklieren in de huid en aarsklieren. De productie wordt hormonaal gereguleerd. Ongecastreerde mannetjeskatten produceren meer Fel d 1 dan vrouwtjes en gecastreerde mannetjes. Uit onderzoek is gebleken dat meer dan 80% van de patiënten met kattenallergie IgE-antilichamen tegen Fel d 1 heeft.

Andere kattenallergenen zijn:

- Fel d 1.1;
- Fel d 1.2;
- Fel d 1.3;
- Fel d 2 (albumine): dit is een 65-69 kDa zwaar eiwit dat wordt gevonden in serum, huidschilfers en speeksel. Ongeveer 15-25% van de individuen die allergisch zijn voor katten, zijn gevoelig voor kat albumine. Voor een klein aantal patiënten is albumine het belangrijkste allergeen;
- Fel d 3 (cystatine): dit is een 11 kDa grote cysteïne protease remmer.

In totaal zijn er meer dan 12 allergenen geïdentificeerd.

Gebleken is dat patiënten met IgE antilichamen tegen Fel d 1 ook reageren op het corresponderende eiwit bij ocelot, poema, serval, Siberische tijger, leeuw, jaguar en sneeuwluipaard. Voor mensen die beroepsmatig met deze diersoorten in contact komen kan dit van belang zijn. Een subgroep van patiënten met een kattenallergie reageert ook op honden en soms ook op andere dieren en/of dierlijke producten, zoals (die van) paard, vee, varken, knaagdieren, nerts en vos. Serum albumine is hierbij de belangrijkste component. Daarnaast zijn er gemeenschappelijke en soortspecifieke epitopen op de belangrijkste kat en hondallergenen Fel d 1 en Can f 1.

Belangrijk is nog op te merken dat katten ectoparasieten bij zich kunnen dragen. Deze ectoparasieten kunnen ook een allergische reactie veroorzaken. Een bekend voorbeeld hiervan is de *kattenvlo* (zie ook hoofdstuk 6.13 van deze bijlage). Deze vlo, een allergeen insect, bijt zo nu en dan mensen en kan bijdragen aan de allergene samenstelling van stof in huis.

Behandeling

Bij immunotherapie met een katepitheeextract is een dosisafhankelijk effect waargenomen.

Steenmarter (Martes foina Erxleben)

Prevalentie en incidentie

Bij mensen is geen allergie voor steenmarters bekend. Echter, gezien het feit dat het een verwant is van o.a. de bunzing, de fret en de nerts lijkt het waarschijnlijk dat bij nauw contact (zoals in een beroepsmatige situatie) een allergie kan ontstaan voor bijvoorbeeld de urine van het dier.

Fret (Mustela putorius furo)

Prevalentie en incidentie

Incidenteel is er melding van een patiënt geweest met een allergie voor de fret. Een duidelijk beeld van de prevalentie en incidentie is er niet.

Allergenen

Specifiek serum IgE, afkomstig van een patiënt met een allergie voor de fret, bond aan vier eiwitbanden (103, 81, 28,8 en 14,8 kDa) in mannelijke en vrouwelijke urine, maar niet in het haar. Serum waaruit IgG is verwijderd bond

aan twee additionele banden (213 en 41.2 kDa) in de urine en aan twee banden (81 en 10.1 kDa) in het haar. De allergenen zijn nog niet gekarakteriseerd. Mogelijk bestaat er kruisreactiviteit met de nerts.

Nerts (Mustela lutreola)

Prevalentie en incidentie

Bij 42 vrouwen die beroepsmatig werden blootgesteld in de bontverwerkende industrie, werd een prevalentie van 5% voor positieve directe huidreacties op allergenen van nertsenhaar gevonden. Precipiterende antilichamen werden voor de nerts aangetoond (12%).

Allergenen

Allergenen met hetzelfde molecuulgewicht zijn in bont- en urine-extracten gevonden. De belangrijkste allergene banden zijn 62-67 kDa, 23-25 kDa en 18-19 kDa. Bij een patiënt die als gevolg van beroepsmatige blootstelling een allergie ontwikkelde reageerde huidspecifiek IgE echter positief op urine van de nerts en negatief op de vacht van de nerts. Mogelijk bestaat er kruisreactiviteit met de fret.

1.4. Orde Perissodactyla

Paard (Equus caballus)

Hoewel er weinig gegevens beschikbaar zijn, is duidelijk dat indirecte expositie, bijvoorbeeld door het meebrengen van paardenallergeen via de kleding voldoende kan zijn voor het optreden van respiratoire symptomen. Een direct contact tussen paarden en de patiënt is derhalve niet noodzakelijk.

Prevalentie en incidentie

Van de totale bevolking is 2.9% gesensibiliseerd tegen paarden, terwijl dit aanzienlijk hoger ligt voor de leeftijdscategorie van 15-17 jarigen (23% voor mannelijke adolescenten en 18% van de vrouwen) en iets lager voor kinderen van 7 jaar (1.4%). Sensibilisatie wil niet zeggen dat de persoon in kwestie daadwerkelijk een allergie ontwikkelt. Prevalentiecijfers liggen derhalve in het algemeen lager dan sensibilisatiecijfers.

Allergenen

De belangrijkste allergenen van paard zijn:

- Equ c 1: dit allergeen, een glycoproteïne, heeft een molecuulgewicht van 25 kDa en is een lipocaline. Er zijn verschillende isovormen geïdentificeerd. Het allergeen is onder andere in de speekselklieren aangetroffen en is het belangrijkste allergeen in huidschilfers van paarden;
- Equ c 2: het betreft hier een 16 kDa zware lipocaline. Net als van Equ c 1 zijn ook van Equ c 2 verschillende isovormen geïdentificeerd. Het allergeen is onder andere in de speekselklieren aangetroffen;
- Equ c 3: dit allergeen is een albumine (Ag3) met een molecuulgewicht van 67 kDa;
- Equ c 4: dit eiwit heeft een molecuulgewicht van 18,7 kDa;
- Equ c 5: het molecuulgewicht van dit allergeen is 16,7 kDa.

In totaal zijn er tenminste 16 paardenallergenen geïsoleerd. Een aantal van deze allergenen zijn glycoproteïnen, waaronder een eiwit van 27 en een van 31 kDa. Niet alle allergenen zijn gekarakteriseerd. Hoewel er aanzienlijke variatie bestaat tussen en binnen rassen, zijn er geen rasspecifieke allergenen.

Uit wetenschappelijk onderzoek blijkt dat albumine van kat, hond en paard sommige epitopen delen, waardoor kruisreactiviteit kan optreden. Desalniettemin is meer dan 50% van de specifieke IgE-antilichamen die bij kat, hond en paard kruisreageren gericht tegen andere allergenen dan albumine. Mogelijk is er ook sprake van een kruisreactie met het damhert.

1.5. Orde Artiodactyla

Varkens (Sus domesticus of Sus scrofa domesticus)

Prevalentie en incidentie

In een aantal case studies is sensibilisatie en allergische astma tegen eiwitten in varkensurine beschreven en werden specifieke antilichamen tegen varkensurine gevonden. Ook in surveys onder varkenshouders is sensibilisatie vastgesteld. De uitkomsten van deze surveys zijn echter zeer wisselend. In een grote survey in Canada is geconstateerd dat van de 488 varkenshouders 18% gesensibiliseerd was tegen varkens. Bij de controles bleek echter bijna 10% tegen varkens gesensibiliseerd, hetgeen suggereert dat een groot deel van de reacties in deze studie aspecifiek is. In studies onder Nederlandse varkenshouders werd sensibilisatie slechts zelden geconstateerd. In een survey onder 200 Nederlandse varkenshouders hadden 12 varkenshouders een positieve reactie op varkensurine. Bij veel varkenshouders is sprake van zwakke reacties en bij het merendeel wordt ook positief gereageerd tegen varkensserum en varkensalbumine. De meeste varkenshouders reageerden tegen twee molekulen van circa 33 en 58 kDa. Sommigen hadden een zwakke reactie tegen een 65 kDa component, waarschijnlijk varkensalbumine. Sensibilisatie tegen varkensurine was in deze studie significant geassocieerd met respiratoire klachten.

De lage prevalentie in de meeste studies is opmerkelijk omdat uit een reeks van onderzoeken bekend is dat veel varkenshouders respiratoire klachten hebben. Uit de meeste onderzoeken komt naar voren dat sensibilisatie tegen varkensallergenen deze klachten niet kan verklaren. Recente studies suggereren dat blootstelling aan bacteriële toxinen, zoals endotoxine en muramic acid, beiden bouwstenen van de celwand van respectievelijk Grampositieve en Gramnegatieve bacteriën, een belangrijkere rol spelen en tot luchtwegklachten leiden. Tegelijkertijd lijkt de blootstelling aan micro-organismen te beschermen tegen ontwikkeling van sensibilisatie en allergie tegen varkensallergenen maar ook allergenen uit het algemene milieu.

Allergenen

Er zijn nog geen allergenen gekarakteriseerd.

Schaap (Ovis aries)

Prevalentie en incidentie

Allergische reacties na contact met wol van schapen zijn beschreven, maar de resultaten zijn tegenstrijdig. Beroepsmatige dermatitis bij ooimelkers is beschreven, maar dit kan het resultaat zijn van contact met melk in plaats van met schaapepitheel. Daarnaast is er een case studie van een IgE-gemedieerde hypersensitiviteit die resulteerde in een respiratoire crisis bij een jonge man, elke keer als hij zijn schapen molk.

Allergenen

Er zijn nog geen allergenen gekarakteriseerd.

Geiten (Capra hircus)

Prevalentie en incidentie

Een geitallergie is beschreven bij mensen die beroepsmatig met geiten in aanraking komen zoals boeren, slachters en dierenartsen. Uit een onderzoek waarin vragenlijsten per post werden verstuurd, bleek dat in Nieuw Zeeland 38.9% van de boeren hooikoorts of neusklachten heeft, 14% astma-aanvallen heeft en 36% eczeem of een andere allergische aandoening van de huid heeft.

Allergenen

Er zijn geen allergenen bekend; wel zijn er aanwijzingen dat de allergenen van geit en koe kruisreactief zijn.

Rund (Bos taurus)

Prevalentie en incidentie

Bij boeren en dierenartsen komt allergie voor runderen voor. In Finland is het zelfs één van de meest voorkomende dierallergieën. Ongeveer 20% van 106 onderzochte boeren was gesensibiliseerd. De allergie bij dierenartsen wordt mogelijk niet door huidschilfers maar vruchtwater en serum veroorzaakt.

Allergenen

In totaal zijn er 17 antigenen gedetermineerd in het haar en de huidschilfers van de koe. Vijf van deze allergenen zijn serumproteïnen. De allergenen hebben een grootte van 11, 15, 20, 22, 36, 50, 62.3 en >200 kDa. Vier belangrijke allergenen werden aanvankelijk predominant geassocieerd met haar en huidschilfers, maar zijn ook aangetoond in onder andere speeksel en urine. Een aantal allergenen is gekarakteriseerd:

- Bos d 1: belangrijk allergeen
- Bos d 2: belangrijkste allergeen, Ag3, dit is een lipocaline, 20 kDa, wordt aangetroffen in huidschilfers en urine, er zijn 3 varianten geïdentificeerd;
- Bos d 3: belangrijk allergeen, calciumbindend S100 homoloog, 11 kDa;
- Bos d 4: α -lactalbumine, 14 kDa;
- Bos d 5: β -lactoglobuline, 18 kDa;
- Bos d 6: serum albumine, 67 kDa;
- Bos d 7: immunoglobuline, 160 kDa;
- Bos d 8: caseïne, 20-30 kDa.

In de literatuur wordt kruisreactiviteit tussen koeepitheel en hert beschreven.

Hert (familie Cervidae)

Prevalentie en incidentie

Bij een beroepsmatige blootstelling kunnen allergische klachten optreden. Nieuw-Zeelands onderzoek, waarbij per post een vragenlijst werd verstuurd, wees uit dat onder mensen die beroepsmatig in contact kwamen met herten 11% last had van astma, 27% aangaf hooikoorts en/of neusklachten te hebben en 25% over eczeem klaagde.

Allergenen

Allergenen met een molekuulmassa van 110, 72, 60, 59, 45, 25, 22 en 21 kDa zijn gekarakteriseerd. De eiwitten met een grootte van 22 en 25 kDa zijn de belangrijkste allergenen. Er is geen nadere determinatie bekend.

In de literatuur wordt kruisreactiviteit tussen huidschilfers van het hert en de corresponderende allergenen van de koe beschreven. Ook is kruisreactiviteit met paardallergeenextracten beschreven.

Rendier (Rangifer tarandus)

Prevalentie en incidentie

Allergie komt voornamelijk voor bij mensen met een beroepsmatige expositie, zoals herders en mensen die huiden bewerken. Voor de Nederlandse situatie is allergie voor deze diersoort minder relevant.

Allergenen

De allergenen zijn niet gedetermineerd, maar zijn verwant aan het hert. Onderzoek heeft voorts kruisreactiviteit uitgewezen onder herten, elanden, katten, vee en paarden.

Giraf (Giraffa camelopardalis)

Prevalentie en incidentie

In de wetenschappelijke literatuur wordt contact-urticaria bij een dierverzorger werkzaam in een dierentuin beschreven. Hoewel beroepsmatige allergie voor de giraf dus mogelijk is, wordt de omvang van deze problematiek, gegeven het beperkte aantal casussen dat bekend is, als zeer beperkt ingeschat.

1.6. Orde Rodentia

Ratten en muizen (familie Muridae)

Ratten en muizen (*Rattus norvegicus*, *Rattus rattus* en anderen en *Mus musculus*, *Mus domesticus* en anderen) behoren allemaal tot de familie van de knaagdieren. Dat contact met ratten en muizen (en andere knaagdieren) tot allergie kan leiden is al lang bekend. Het meeste is bekend uit onderzoek onder beroepsmatig blootgestelden en studenten aan universiteiten die met ratten en muizen als proefdier in contact komen.

Prevalentie en incidentie

Sensibilisatie kan al bij extreem lage niveaus optreden. Afhankelijk van de gebruikte technieken, de extracten, standaarden en afkappunten, wordt in de meeste studies waarbij gebruik is gemaakt van huidpriktesten en serologisch onderzoek sensibilisatie bij circa 10 - 60% van de personen vastgesteld. In een omvangrijke Nederlandse studie onder 540 proefdierwerkers is een prevalentie gevonden van proefdierallergie van 19% tegen ratten en 10% tegen muizen. Sensibilisatie, bepaald middels huidpriktesten en immunoassay (specifiek IgE), werd vastgesteld bij respectievelijk 17,9% en 11,0% van de onderzoeksgroep tegen ratten en 9,8% en 6,1% tegen muizen. Er was een zeer sterk verband tussen sensibilisatie tegen ratten respectievelijk muizen en de aanwezigheid van werkgerelateerde respiratoire klachten.

Er zijn weinig longitudinale studies uitgevoerd. De meeste kennen bovendien een relatief korte follow-up. De incidentie ligt in de meeste studies tussen de 1 en 5 gevallen per 100 persoonjaren follow-up. De tijd tot de ontwikkeling vanaf eerste moment van blootstelling is in een enkele studie vastgesteld en wordt korter naarmate de blootstelling aan allergenen vaker voorkomt.

Weinig is nog bekend over klachten als gevolg van niet-beroepsmatig contact met ratten en muizen. In een groot Amerikaans survey onder 480 astmatici in een binnenstad werd in 33% van de huizen ratallergeen aangetroffen. In alle gevallen bestonden aanwijzingen voor de aanwezigheid van ratten in de woning. Sensibilisatie tegen ratten kwam bij 21% voor. Blootstelling en sensibilisatie tegen ratten ging gepaard met een verhoogde hospitalisatiefrequentie voor astma.

Uit epidemiologische studies is voorts gebleken dat in het algemeen gevonden allergeenniveaus zeer laag zijn, namelijk in het picogram per kubieke meter gebied, en dat de kans op sensibilisatie toeneemt met toenemende allergeenblootstelling in de lucht.

Allergenen

De belangrijkste bronnen van allergenen vormen de urine, haren en huid en het speeksel. Urine is praktisch gezien de belangrijkste bron, vooral door het grote dagelijks geproduceerde volume.

Bij de rat zijn verschillende eiwitmoleculen geïdentificeerd en gekarakteriseerd:

- Rat n 1: 17 kDa;
- Rat n 1.01: prealbumine of lipocaline van 20-21 kDa;
- Rat n 1.02: een belangrijk allergeen, α 2u-globuline of lipocaline van 16-17 kDa;
- Rat n 1A: prealbumine van 20-21 kDa, voornamelijk gevonden in haar, huidschilfers, urine en speeksel;
- Rat n 1B: voornamelijk bij mannetjes, α -2-eu-globuline van 16-17 kDa, voornamelijk gevonden in haar, huidschilfers, urine en speeksel.

In de vacht van de rat alleen zijn al tenminste 23 allergenen geïdentificeerd; de belangrijkste allergenen hadden een gewicht van 55, 51, 19 en 17 kDa. In serum werden eiwitallergenen met een grootte van 75 kDa (vermoedelijk albumine) en 68 kDa (vermoedelijk transferrine) geïsoleerd. De urine van ratten is geïdentificeerd als de belangrijkste bron van allergenen bij proefdierallergie. De leeftijd en het geslacht kunnen de allergene samenstelling van de urine beïnvloeden.

In muizenurine zijn twee bijzonder belangrijke allergenen gekarakteriseerd, namelijk Mus m 1 (een prealbumine van 17-21 kDa die vooral gevonden wordt in haar, huidschilfers en urine) en Mus m 2 (een glycoproteïne van 16 kDa dat wordt gevonden in haar en huidschilfers). Rat n 1.02 en Mus m1 zijn recent als lipocalinen geïdentificeerd en blijken feromone activiteit te bezitten. Ze delen naar schatting 66% van de aminozuursequentie en zijn als gevolg hiervan duidelijk kruisreactief. In totaal zijn 20 verschillende allergenen geïdentificeerd, waarvan 5 belangrijke ('major') allergenen. Allergenen uit de vacht van de dieren, met een vergelijkbaar molecuul gewicht als het urine prealbumine, maar met residuele polysaccharidemoleculen worden uitgescheiden door haarfollikels en bedekt de stratum corneum en de haarschachten.

Er zijn beperkte verschillen geconstateerd tussen de allergenen afkomstig van ratten en muizen, maar die blijken de allergeniciteit niet te beïnvloeden. Ook bestaan geen grote verschillen tussen allergenen van verschillende rattenspecies. Of en in welke mate er verschillen bestaan in allergenen afkomstig van de vacht en het speeksel is niet bekend. Mannelijke knaagdieren produceren in de urine tot meer dan 300 keer meer allergeen dan vrouwelijke ratten, vooral na de pubertijd.

Preventie

Preventie van allergie tegen ratten en muizen in de werkomgeving wordt vooral gezocht in reductie van de allergeenbelasting. Dit kan worden gerealiseerd door een verhoging van het ventilatievoud in de verblijven, het gebruik van urine-absorberend en niet stuiwend beddingmateriaal en gebruik van afgezogen kooien. Ook wordt het reinigen van kooien in diverse laboratoria gerobotiseerd, waardoor hoog belaste taken en functies verdwijnen. Daarnaast neemt de allergeenbelasting af door het aantal dieren per m³ te beperken (dit in tegenstelling tot de trend waarbij veel dieren per m³ worden samengebracht omdat door de huidige strenge eisen die aan proefdierverblijven worden gesteld de speciaal ingerichte ruimten zeer kostbaar zijn). Hoewel van de genoemde maatregelen bekend is dat ze allen een allergeenblootstelling reducerende werking hebben, wordt het ontwikkelen van allergie niet volledig tegen gegaan.

Hamster (familie Cricetidae)

Prevalentie en incidentie

In een studie vertoonde ongeveer 20-30% van de astmapatiënten huid-specifieke IgE-responsen op hamsterallergeen. Kinderen waarvan de ouders beroepsmatig met proefdieren in aanraking komen, vertoonden significant meer huidspecifiek IgE tegen allergenen van het haar van proefdieren dan kinderen waarvan de ouders niet beroepsmatig met proefdieren in aanraking komen. Een Japanse studie onder proefdiermedewerkers wees uit dat symptomen werden gerapporteerd voor 26% van de medewerkers die waren blootgesteld aan hamsters.

Allergenen

Er zijn nog geen allergenen gekarakteriseerd. De allergenen zitten waarschijnlijk, net als bij andere knaagdieren, in het haar, de epithelia, het speeksel, het serum en de urine.

Cavia (*Cavia porcellus*)

Prevalentie en incidentie

In een studie met atopische kinderen die in aanraking kwamen met dieren, was 29% gesensibiliseerd voor de cavia en 21% vertoonde klinische tekenen in de aanwezigheid van het dier. Bij 20 proefdiermedewerkers die allergische symptomen hadden na blootstelling aan proefdieren, vertoonden er 9 verhoogde IgE antilichamen tegen cavia-allergenen. Een Japanse studie onder proefdiermedewerkers wees uit dat symptomen werden gerapporteerd voor 31% van de medewerkers die waren blootgesteld aan cavia's.

Allergenen

Allergenen zijn gevonden in urine, speeksel en de vacht. Er zijn 3 belangrijke allergenen geïdentificeerd met een molecuulgewicht van 8, 17 en 20 kDa. Drie allergenen zijn gekarakteriseerd:

- Cav p 1: lipocaline, 20 kDa, gevonden in haar, huidschilfers en urine;
- Cav p 2: gevonden in haar, huidschilfers en urine;
- Serum albumine.

Allergeendeeltjes kunnen erg klein (0.8 µm) zijn en kunnen lang in de lucht blijven zweven na verstoring.

Gerbil (Meriones unguiculatus)

Prevalentie en incidentie

In twee publicaties zijn 9 gevallen van allergie voor gerbils beschreven, maar volgens de auteurs komt allergie voor gerbils mogelijk vaker voor dan op basis van deze twee publicaties verwacht mag worden. Het kan enige jaren duren na de aanschaf van een gerbil voordat de allergie is ontwikkeld. Als de allergie eenmaal ontwikkeld is, treden de symptomen snel na contact met het dier op. Gerbils worden steeds populairder als huisdier.

Allergenen

Er zijn nog geen allergenen gekarakteriseerd.

Chinchilla (Chinchilla laniger)

Prevalentie en incidentie

Er is een studie waarin positieve reacties beschreven worden na een provocatietest met haarextracten in gesensibiliseerde patiënten. De patiënten hadden astmatische klachten en/of rhinitis.

Allergenen

Er zijn nog geen allergenen gekarakteriseerd. Allergenen zullen waarschijnlijk net als bij andere knaagdieren als serumproteïnen in urine en epithelia gevonden worden.

1.7. Orde Lagomorpha

Konijn (Oryctolagus cuniculus)

Prevalentie en incidentie

Een Japanse studie onder proefdiermedewerkers wees uit dat symptomen werden gerapporteerd voor 20% van de medewerkers die waren blootgesteld aan konijnen. Ernstige allergische reacties op gedomesticeerde konijnen in huis zijn ongebruikelijk. Meestal zijn de symptomen mild-gemiddeld. Er is een casus bekend van een atopisch kind dat anafylaxis ontwikkelde na inhalatieblootstelling aan konijn. Ook is er een casus bekend van een 32 jaar oude man die na een kleine wond van een naald binnen 15 minuten een ernstige anafylactische reactie ontwikkelde.

Allergenen

Verschillende allergenen zijn gevonden in speeksel, vacht, urine, huidschilfers en stof. Er zijn allergene eiwitten geïdentificeerd met een grootte van 18-38 kDa. Tot op heden zijn er 2 allergenen gekarakteriseerd, namelijk Ory c 1, een 18 kDa proteïne die is aangetroffen in haar, huidschilfers en speeksel, en Ory c 2, die eveneens is

aangetroffen in haar, huidschilfers en urine. Serum albumine lijkt een minder belangrijk allergeen te zijn. Speeksel lijkt het meest potente allergeen te bevatten.

1.8. Orde Erinaceomorpha

Egel (Erinaceus europaeus)

Prevalentie en incidentie

In de wetenschappelijke literatuur worden 3 patiënten met urticaria beschreven.

1.9. Orde Proboscidea

Olifant (familie Elephantidae)

Prevalentie en incidentie

In de wetenschappelijke literatuur is een casus van een ivoorwerker beschreven die astmatische klachten had. Of deze casus consequenties heeft voor mensen die op andere wijze beroepsmatig met olifanten in contact komen is onduidelijk.

2. ALLERGIEËN VOOR VOGELS

Hoewel goede incidentiecijfers ontbreken, lijkt allergie voor vogels minder vaak voor te komen dan allergie voor (harige) zoogdieren. Bij een grootschalige, niet-gepubliceerde studie bleken 3414 RAST-onderzoeken negatief te zijn voor de gebruikelijke inhalatieallergenen. Van de 3197 RAST-onderzoeken die positief waren, was slechts 3.8% (124 RAST-onderzoeken) positief voor vogels. Hoewel allergie voor vogels daarmee geen groot probleem lijkt te zijn voor de algemene Nederlandse populatie, is deze vorm van allergie bij beroepsmatige blootstelling aan vogels wel een frequent beschreven probleem. Niettemin blijkt dat ook in beroepsmatige situaties allergie voor harige zoogdieren aanzienlijk vaker voor te komen dan allergie voor vogels. De allergene componenten die een rol spelen bij allergie voor vogels zijn niet goed in kaart gebracht. De meest studies laten naast een reactie op extract van veren ook een reactie op serum en eigeel zien. Soms is allergie voor vogels het gevolg van sensibilisatie voor mijten die tussen de veren van vogels aanwezig kunnen zijn.

Bij blootstelling aan vogels lijkt extrinsieke allergische alveolitis (EAA of "hypersensitivity pneumonitis") (type III reactie) een groter gezondheidsrisico dan IgE-gemedieerde inhalatieallergie (type I reactie). Zowel het

immunologische mechanisme (zie hoofdstuk 2.1) als het klachtenpatroon van EAA verschilt duidelijk van IgE-gemedieerde inhalatieallergie. Terwijl de ziekteprocessen bij inhalatieallergie zich afspelen in de geleidende luchtwegen (neus, bronchiën), is bij EAA het alveolaire compartiment (longblaasjes) aangedaan. Dit deel van de long kan alleen door partikels worden bereikt die kleiner zijn dan 5 µm. Het poeder dat tussen de veren van vogels aanwezig is voldoet aan dit criterium.

Bij een klassieke acute vorm van EAA treedt zo'n 6-8 uur na forse blootstelling aan vogels een "griep"-achtig ziektebeeld op met koorts, algemene malaise en vaak wat hoesten en kortademigheid. Als er geen verdere blootstelling is verdwijnt dit beeld meestal na een aantal uren spontaan. Bij meer chronische vormen kan het beloop sluipend zijn met vooral geleidelijke toename van kortademigheid en vaak malaise en gewichtsverlies. Er ontstaat een bindweefselreactie in de long (longfibrose) die uiteindelijk fataal kan verlopen.

Afhankelijk van de vogelsoort die het ziektebeeld veroorzaakt wordt ook wel de term 'duivenmelkerslong' of 'papegaaienhouderslong' gebruikt. Ook kleinere gezelschapsvogels, zoals kanaries en parkieten, kunnen een EAA uitlokken (zie ook de navolgende paragrafen van dit hoofdstuk). Over de prevalentie van EAA is betrekkelijk weinig bekend. Bij duivenhouders met een betrekkelijke hoge expositie wordt geschat dat 7-21% een klassieke vorm van EAA ontwikkelt.

Hieronder zijn uitsluitend de vogelsoorten weergegeven waarvan bekend is uit de wetenschappelijke literatuur dat deze soorten een allergische reactie bij mensen teweeg kunnen brengen. Voor niet-genoemde soorten geldt dat zij óf geen allergische reactie bij mensen teweeg brengen óf, en dat geldt voor de grote meerderheid van niet-genoemde soorten, dat onbekend is of zij een allergische reactie teweeg kunnen brengen.

Op de symptomen, diagnostiek, preventie en behandeling van de specifieke allergieën zal alleen worden ingegaan indien deze aspecten afwijkend zijn van hetgeen in hoofdstuk 2 is beschreven.

2.1. Orde Galliformes

Kip (Gallus domesticus)

Prevalentie en incidentie

Contact met kip is een significante oorzaak van sensibilisatie bij mensen die met pluimvee werken. Tot 17.4% van de pluimveehouders rapporteerde astmatische symptomen. Een Finse studie met 598 astmatische kinderen rapporteerde dat 10% van deze kinderen specifieke IgE-antilichamen tegen kippenveren had. In een studie met 507 astmatische atopische kinderen in Italië, wezen specifieke IgE-huidtesten uit dat 5.9% gesensibiliseerd was tegen

veren. Klinische allergie tegen commerciële veerproducten komt minder vaak voor dan verwacht; dit is het gevolg van de behandeling die de veren ondergaan.

Allergenen

Blootstelling aan allergenen kan plaatsvinden via het serum, de veren of de uitwerpselen van kippen. Allergene banden met een molecuulgewicht van 20-30 kDa en 67 kDa zijn vastgesteld en geïdentificeerd in IgE-immunoblots met veerextracten. Inhaleerbare stofdeeltjes afkomstig van veren bevatten verschillende allergene componenten, die kunnen kruisreageren met serum allergenen/antigenen van dezelfde en andere vogelsoorten. Deze allergenen zijn nog niet volledig gekarakteriseerd. Allergenen in de uitwerpselen zijn eveneens nog niet gekarakteriseerd. Uitwerpselen bevatten mogelijk uitgescheiden serum proteïne antigenen die gedegradeerd zijn. Daardoor is identificatie lastig. In serum zijn een aantal allergenen gekarakteriseerd. De belangrijkste allergenen zijn γ -globulinen, zoals IgA en IgA-fragmenten. Serum bevat ook het belangrijke eiwit albumine (Gal d 5).

Kalkoen (Meleagris gallopavo)

Allergenen

Er zijn geen allergenen gekarakteriseerd.

2.2. Orde Anseriformes

Eend (Anas platyrhynchos)

Prevalentie en incidentie

Van 269 volwassen patiënten met vermoede huid- en respiratoire allergie die getest werden voor veren, bleken twee van hen op eendenveren te reageren.

Allergenen

Er zijn geen allergenen gekarakteriseerd. Kruisreactiviteit met andere phylogenetisch gerelateerde vogelsoorten lijkt mogelijk.

Gans (Anser anser)

Prevalentie en incidentie

Van 269 volwassen patiënten met vermoede huid- en respiratoire allergie die getest werden voor veren, bleken 12 van hen op ganzenveren te reageren.

Allergenen

Er zijn geen allergenen gekarakteriseerd. Kruisreactiviteit met andere phylogenetisch gerelateerde vogelsoorten lijkt mogelijk.

2.3. Orde Psittaciformes

Parkieten (ondergeslacht *Melopsittacus*)

Symptomen

Naast de reeds eerder beschreven allergische reacties, kunnen houders van parkieten EAA ontwikkelen (zie algemene inleiding van dit hoofdstuk).

Prevalentie en incidentie

In een prospectieve studie waarin 258 volwassenen werden onderzocht op sensibilisatie voor vogelantigenen, bleken 18 van de 78 houders van grasparkieten te reageren op veren van de grasparkiet. 30 Van hen (38%) vertoonden een positieve huidreactie met tenminste één van de drie geteste extracten. In personen die niet met vogels in contact kwamen werd bij 18 van de 96 mensen (19%) een reactie gevonden tegen de grasparkiet en 25% reageerde op tenminste één van de drie extracten. Late reacties traden op bij 7% van de grasparkiehouders. De frequentie van sensibilisatie tegen grasparkietallergenen nam toe tot 48% van de vogelhouders als de vogels vrij in het huis konden rondvliegen in plaats van permanent in een kooi opgesloten te zitten. Drie van de 78 grasparkiehouders (4%) hadden een positieve nasale provocatie met veerextract en zij waren huidpositief tegen alle 3 geteste vogelallergenen.

Allergenen

Met behulp van IgE-immunoblots zijn in veerextracten en met serumproteïnen van grasparkieten en enkele andere vogelsoorten allergene banden met een molecuulmassa van 20-30 kDa en 67 kDa geïdentificeerd. Inhaleerbare stof van de veren blijkt verschillende allergene componenten te bevatten die kruisreacties kunnen vertonen met serum allergenen/antigenen van deze en andere vogelsoorten. In de uitwerpselen zijn nog geen allergenen gekarakteriseerd. Kruisreactiviteit met de kip en andere phylogenetisch gerelateerde vogelsoorten mag worden verwacht.

Papegaaien (*Ara spp.*)

Symptomen

Naast de reeds eerder beschreven allergische reacties, kunnen houders van papegaaien EAA ontwikkelen (zie algemene inleiding van dit hoofdstuk).

Prevalentie en incidentie

Er zijn twee case reports van volwassen patiënten die allebei allergie ontwikkelden nadat ze een papegaai aanschafte.

Allergenen

Goed gedefinieerde allergene banden met een molecuulmassa van 20-30 kDa en 67 kDa zijn geïdentificeerd in IgE-immunoblots met veerextracten en met serumewitten van de papegaai en enkele andere vogelsoorten. Ook inhaleerbare stoffen van de veren blijken verschillende allergene componenten te bevatten die kruisreageren met serumallergenen/antigenen van dezelfde en andere vogelsoorten. De allergenen zijn (nog) niet volledig gekarakteriseerd.

2.4. Orde Columbiformes

Duiven (Columba livia domestica L)

De nesten van duiven kunnen motten, vliegen, kevers, mijten, zilvervisjes en stofluizen bevatten. De duif zelf is gastheer voor o.a. mijten, teken, vlooiën, vogelwandluizen, vederluizen (zie ook hoofdstuk 6 van deze bijlage).

Symptomen

Van houders van duiven is bekend dat zij EAA (zie algemene inleiding van dit hoofdstuk) kunnen ontwikkelen.

Prevalentie en incidentie

In een op de Canarische Eilanden uitgevoerde studie bleek 8% van de duivenkwekers te voldoen aan de criteria voor klassieke duivenmelkerslong. 31% Van hen had rhinitis, 19% onmiddellijke bronchiale symptomen en 15% leed aan chronische bronchitis.

Allergenen

De uitwerpselen van duiven bevatten uitgescheiden serumproteïne antigenen, die gedegeerd kunnen zijn, waardoor identificatie lastig is. Wel is duidelijk dat IgA en slijm van de ingewanden belangrijke antigenen

componenten bevatten. Uitwerpselen van duiven kunnen daarnaast ook bacteriële endotoxine en andere niet-specifieke biologische substanties bevatten. Allergenen zijn, behalve in uitwerpselen, daarnaast ook aanwezig in serum, huidschilfers en veren. Goed gedefinieerde allergene banden met een molecuulmassa van 20-30 kDa en 67 kDa zijn geïdentificeerd in IgE-immunoblots met veerextracten en met serumeiwitten van de duif en enkele andere vogelsoorten. Ook inhaleerbare stofjes van de veren blijken verschillende allergene componenten te bevatten die kruisreageren met serumallergenen/antigenen van dezelfde en andere vogelsoorten. De allergenen zijn (nog) niet volledig gekarakteriseerd.

2.5. Orde Passeriformes

Huismus (Passer domesticus L.), kauw (Corvus monedula L.), roek (Corvus frugilegus L.), zwarte kraai (Corvus corone L.) en spreeuw (Sturnus vulgaris L.)

Van deze soorten is alleen bekend dat zij een allergische reactie kunnen oproepen.

Kanarie (Serinus canarius)

Symptomen

Naast de reeds eerder beschreven allergische reacties, kunnen houders van papegaaien EAA ontwikkelen (zie algemene inleiding van dit hoofdstuk).

Prevalentie en incidentie

In een prospectieve studie waarin 258 volwassenen werden onderzocht op sensibilisatie voor vogelantigenen, bleken 30 mensen (38%) een positieve huidreactie op tenminste één van de drie geteste extracten te vertonen na een intracutane test. In personen die niet met vogels in contact kwamen werd bij 24 van de 96 mensen (25%) een reactie gevonden tegen tenminste één van de drie extracten.

Allergenen

Goed gedefinieerde allergene banden met een molecuulmassa van 20-30 kDa en 67 kDa zijn geïdentificeerd in IgE-immunoblots met veerextracten en met serumeiwitten van de kanarie en enkele andere vogelsoorten. Ook inhaleerbare stofjes van de veren blijken verschillende allergene componenten te bevatten die kruisreageren met serumallergenen/antigenen van dezelfde en andere vogelsoorten. Allergenen komen daarnaast voor in de uitwerpselen. De allergenen zijn (nog) niet volledig gekarakteriseerd. Kruisreactiviteit tussen de kanarie en andere phylogenetisch gerelateerde vogelsoorten mag worden verwacht.

3. ALLERGIEËN VOOR VISSSEN

Allergie bij blootstelling van mensen aan door de mens gehouden vissoorten is, anders dan bij voedselallergische klachten na consumptie, niet veelvuldig in de wetenschappelijke literatuur beschreven. In de visverwerkingsindustrie komt beroepsallergie wel voor en deze is soms gericht tegen parasieten die de vissen bij zich dragen. Wel is bekend dat bij sterk gesensibiliseerde mensen allergische reacties op kunnen treden na inademing van allergenen op openluchtmarkten, inademing van dampen van gekookte vis of aanraking van iemand die in contact is geweest met vis (bijvoorbeeld na consumptie). De allergenen zijn in de helft van de gevallen soortspecifiek en in de andere helft van de gevallen kruisreagerend met vele andere vissoorten. Sportvissers en aquariumhouders kunnen symptomen van IgE-gemedieerde respiratoire of huidklachten vertonen. Vaak blijken naast visallergenen ook larvale insectenvormen, kreeftachtigen en wormen hiervoor verantwoordelijk te zijn. Vanwege de gerapporteerde casuïstiek zijn er nauwelijks of geen betrouwbare prevalentiecijfers voor de Nederlandse situatie beschikbaar.

4. ALLERGIEËN VOOR REPTIELEN

Inhalatieallergie voor reptielen komt in vergelijking met allergie voor harige (zoog)dieren sporadisch voor. Over de prevalentie van het probleem zijn geen gegevens bekend. Dit hangt samen met het feit dat reptielen, in vergelijking met andere gezelschapsdieren, betrekkelijk weinig als gezelschapsdier worden gehouden en sensibilisatie daarnaast ook weinig voorkomt. Er zijn wel casuïstische mededelingen in de literatuur, waarbij inhalatieallergie voor leguanen (familie Iguanidae) die als gezelschapsdier worden gehouden, zijn beschreven. De klachten uiten zich op de gebruikelijke manier bij inhalatieallergie in de vorm van rhinoconjunctivitis en astma. Het allergeen bleek in deze gevallen aanwezig in een extract van de schubben van het reptiel. Ook bij beroepsmatige expositie aan reptielen lijkt inhalatieallergie betrekkelijk weinig voor te komen gezien het zeer beperkte aantal meldingen in de literatuur. Contactallergie is niet beschreven in de wetenschappelijke literatuur. Soms blijken allergische klachten geassocieerd met reptielen (zoals bijvoorbeeld kameleon) gebaseerd te zijn op blootstelling aan plantenallergenen op de huid van het dier (bijvoorbeeld van *Ficus benjamina* in het terrarium). Van slangenhuid, slangengif en iguana's zijn wel allergische huidreacties beschreven. Ook hier geldt dat vanwege de gerapporteerde casuïstiek er nauwelijks of geen betrouwbare prevalentiecijfers voor de Nederlandse situatie beschikbaar zijn.

5. ALLERGIEËN VOOR AMFIBIEËN

Allergie bij mensen voor in de Nederlandse situatie relevante amfibieën is, voor zover bekend, vrijwel niet in de wetenschappelijke literatuur beschreven. Uitzonderingen hierop vormen individuele gevallen van allergische klachten na contact met kikkers. Vanwege potentieel contact met allergenen, gifstoffen en bacteriën wordt geadviseerd kinderen jonger dan 5 jaar en mensen met een verzwakt immuunsysteem niet in contact te laten komen met reptielen en amfibieën.

6. ALLERGIEËN VOOR ONGEWERVELDEN

Hieronder zijn uitsluitend de soorten weergegeven waarvan bekend is uit de wetenschappelijke literatuur dat deze soorten een allergische reactie bij mensen teweeg kunnen brengen. Voor niet-genoemde soorten geldt dat zij óf geen allergische reactie bij mensen teweeg brengen óf, en dat geldt voor de grote meerderheid van niet-genoemde soorten, dat onbekend is of zij een allergische reactie teweeg kunnen brengen.

Op de symptomen, diagnostiek, preventie en behandeling van de specifieke allergieën zal hier alleen worden ingegaan indien deze aspecten afwijkend zijn van hetgeen in hoofdstuk 2 van het rapport is beschreven.

6.1. Orde Anoplura of Siphunculata

Hoofdluis (Pediculus humanis capitis)

Prevalentie en incidentie

Er zijn enkele case reports die een allergische reactie op hoofdluis beschrijven.

6.2. Orde Araneae

Spinnen (orde Araneae)

Prevalentie en incidentie

De orde van de spinachtigen kent een groot aantal families en een nog veel groter aantal soorten spinnen. In Nederland en België zijn bijna 700 soorten gevonden. In de wetenschappelijke literatuur zijn 3 case reports over het optreden van allergie voor spinnen beschreven. Bij alle casussen was er sprake van beroepsmatig of op andere wijze intensief contact met de spin.

6.3. Orde Astigmata

Huisstofmijt (Dermatophagoides spp., Euroglyphys spp., Acarus spp., Tyrophagus spp., Lepidoglyphus spp., Glycyphagus spp. en Blomia spp.)

Prevalentie en incidentie

De huisstofmijt is de belangrijkste veroorzaker van dierallergie. Uit onderzoek in een testcentrum in Amsterdam werd bij 37% van de geteste populatie een positieve huidtest op huisstofmijt *Dermatophagoides pteronyssinus* gezien. In dit onderzoek werd niet getest met andere soorten, zoals *Dermatophagoides farinae*. Tussen de huisstofmijt *Dermatophagoides pteronyssinus* enerzijds en *Dermatophagoides farinae* en *Euroglyphus maynei* anderzijds bestaat goede kruisreactiviteit. De kruisreactiviteit tussen *Dermatophagoides pteronyssinus* en *Acarus siro*, *Tyrophagus putrescentiae* en *Lepidophagus destructor* is minder groot. Ook de kruisreactiviteit tussen *Blomia tropicalis* en *Dermatophagoides pteronyssinus* is matig. Naast de genoemde soorten waarmee een kruisreactie kan optreden, kan er ook een kruisreactie met schaal- en schelpdieren en slakken optreden als gevolg van IgE tegen tropomyosine.

Allergenen

Zowel de mijt zelf als de faeces bevat allergeen. Hieronder is een overzicht per soort weergegeven van de geïdentificeerde allergenen, hun functie en hun grootte (in kDa) voor zover bekend.

Dermatophagoides Pteronyssinus

- Der p 1: antigeen P1, een cysteïne protease van 25 kDa;
- Der p 2: 14 kDa;
- Der p 3: trypsine, 28-30 kDa;
- Der p 4: amylase, 60 kDa;
- Der p 5: 14 kDa;
- Der p 6: chymotrypsine, 25 kDa;
- Der p 7: 22-28 kDa;
- Der p 8: glutathion transferase;
- Der p 9: collagenolytisch serine proteïne;
- Der p 10: tropomyosine, 36 kDa;
- Der p 11: paramyosine, 103 kDa;
- Der p 14: apolipophorine-achtig proteïne;
- Der p 20: arginine kinase, 40* kDa;
- Der p 21: 14 kDa.

Dermatophagoides farinae

Der f 1: cysteine protease, 25 kDa;
Der f 2: 14 kDa;
Der f 3: trypsine, 30 kDa;
Der f 7: 24-31 kDa;
Der f 10: tropomyosine;
Der f 11: paramyosine, 98 kDa;
Der f 14: mag3, apolipophorine;
Der f 15: 98k chitinase, 98 kDa;
Der f 16: gelsoline/villine, 53 kDa;
Der f 17: Ca-bindend EF proteïne, 53 kDa;
Der f 18w: 60k chitinase, 60 kDa.

Microceras

Der m 1: cysteine protease, 25 kDa.

Acarus siro

Aca s 13: vetzuurbindend proteïne, 14* kDa.

Blomia tropicalis

Blo t 1: cysteine protease, 39 kDa;
Blo t 3: trypsine, 24* kDa;
Blo t 4: alpha amylase, 56 kDa;
Blo t 5;
Blo t 6: chymotrypsine, 25 kDa;
Blo t 10: tropomyosine, 33 kDa;
Blo t 11: paramyosine, 110 kDa;
Blo t 12: Bt11a;
Blo t 13: Bt6, vetzuurbindend proteïne;
Blo t 19: anti-microbiële peptide homoloog 7.2 kDa.

Euroglyphus maynei

Eur m 2;

Eur m 14: apolipophorine, 177 kDa.

Glycyphagus domesticus

Gly d 2.

Lepidoglyphus destructor

Lep d 1: 15 kDa;

Lep d 2;

Lep d 5;

Lep d 7;

Lep d 10: tropomyosine;

Lep d 13: vetzuurbindend proteïne.

Tyrophagus putrescentiae

Tyr p 2;

Tyr p 13: vetzuurbindend proteïne, 15 kDa.

Preventie en behandeling

Op dit moment is preventie tegen het ontwikkelen van huisstofmijtallergie nog niet mogelijk.

Evenals bij andere vormen van allergie richt ook in het geval van huisstofmijtallergie de behandeling zich op het vermijden van het allergeen. Daartoe kunnen de volgende maatregelen worden getroffen:

- I. Maatregelen in huis: de huisstofmijt gedijt goed in stoffen materialen als vloerbedekking, stoffen meubilair en gordijnen. Op een gladde vloer wordt veel minder stof en huisstofmijt aangetroffen. Om deze reden wordt aanbevolen om de inrichting van het huis hierop aan te passen. Huisstofmijten komen ook voor in de knuffelbeesten van kinderen, de kleding van de patiënt en huisgenoten en het matras. De bestrijding van de mijt in deze bronnen vraagt om een andere aanpak (zie hieronder);
- II. Schoonmaakmaatregelen:

- A. Wassen: huisstofmijten overleven niet bij wassen op 55 graden Celcius of hoger. Om deze reden wordt dan ook aanbevolen om alle beddengoed regelmatig te wassen op 60 graden of hoger. Goede onderzoeken over de frequentie waarmee dit moet gebeuren zijn er niet; dit heeft er toe geleid dat de verschillende instanties zeer variabel advies geven over de wasfrequentie, van wekelijks tot 1x per 6 weken. Wassen op 60 graden zou ook gedaan kunnen worden met knuffels van kinderen en kleding. Helaas is dat praktisch niet altijd mogelijk;
- B. Stoffen en zuigen: de huisstofmijt kan zich ophouden in stofophopingen. Om accumulatie van stof te voorkomen wordt aanbevolen regelmatig te stoffen en te zuigen, bij voorkeur dagelijks;
- III. Aanvullende maatregelen:
- Luchtvochtigheidsregulatie: een huisstofmijt gedijt goed bij hogere luchtvochtigheid. Het is dan ook belangrijk dat de woning droog is (bijvoorbeeld geen lekkages) en er goede ventilatiemogelijkheden zijn. Aanbevolen wordt om de relatieve luchtvochtigheid in huis onder de 45% te houden;
 - Hoezen: mijtwerende hoezen zijn al jaren in gebruik als sanatiemaatregel. Op zich zijn mijtwerende hoezen zeker werkzaam. In recent Nederlands onderzoek werd door het gebruik van mijtwerende hoezen de blootstelling aan allergeen met 70% gereduceerd, terwijl in de placebogroep een vermindering van 20% werd bereikt. Er was echter geen verschil in klachten tussen beide groepen;
 - Acariciden: de effectiviteit van acariciden (= mijtdodende sprays en poeders) is klein en van korte duur;
 - Air filters: onderzoek heeft tot op heden echter geen effect aangetoond van deze filters;
 - Stofzuigers met HEPA-filter: recent onderzoek heeft laten zien dat de expositie aan huisstofmijtallergeen met de HEPA-filter stofzuiger tijdens het stofzuigen eerder hoger is dan lager en wordt daarom niet aanbevolen in geval van allergie voor huisstofmijt.

Een recent verschenen artikel over deze problematiek concludeert dat er op dit moment onvoldoende goed onderbouwde literatuur is om sanatiemaatregelen aan te bevelen voor de volwassen huisstofmijtallergische populatie; literatuur betreffende de kinderen met huisstofmijtallergie zou er op kunnen wijzen dat sanatie in deze leeftijdsgroep mogelijk wel kan bijdragen aan verbetering van de klachten.

Het is de vraag of bestrijding van de huisstofmijt in de eigen leefomgeving voldoende is om klachtenreductie te bereiken. Zoals ook voor andere vormen van allergie (bijvoorbeeld kat) geldt, wordt het allergeen ook aangetroffen in bijvoorbeeld openbaren gebouwen (zie ook hoofdstuk 2.5 van dit advies). Het is goed mogelijk dat de expositie buiten het eigen huis voldoende is om klachten te onderhouden. Daarnaast zijn vele patiënten niet alleen allergisch

voor huisstofmijt, maar ook voor pollen (bomen, gras, onkruid) en dieren (hond, kat, knaagdieren, vogels etc). Bij deze patienten is expositie aan huisstofmijtallergeen slechts één van de factoren die bijdraagt aan het onderhouden van klachten.

6.4. Orde Coleoptera

Klander (kevers, *Oryzae* en *Granarius*)

Prevalentie en incidentie

Zowel de *Oryzae* als de *Granarius* kan bij expositie respiratoire klachten veroorzaken. Dit kan zijn in het kader van expositie op het werk maar ook als een voormalige opslag van granen wordt gebruikt als woonhuis.

Meeltor (*Tenebrio molitor* L.)

Prevalentie en incidentie

Klachten van neus en/of longen en bij ingestie een enkel geval van anafylaxis zijn beschreven. De prevalentie is moeilijk te schatten omdat het gaat om zeer diverse groepen mensen die ofwel werkzaam zijn in de graanindustrie of in de visaasindustrie of vissen als hobby hebben.

Rijstmeelkevers (*Tribolium* spp.)

Prevalentie en incidentie

Rijstmeelkevers leven voornamelijk tussen opgeslagen voorraden meel, macaroni, kruiden, chocolade etc. en in opslagloodsen. In de wetenschappelijke literatuur is een case report beschreven over een fabrieksmedewerker die respiratoire klachten en urticaria ontwikkelde tijdens het repareren van machines die meel verwerkten. Het meel bevatte de rijstmeelkever *Tribolium confusum*.

Piepschuimkever (*Alphitobius diaperinus*)

Prevalentie en incidentie

De piepschuimkever wordt vaak via diervoeders binnengebracht. Een artikel uit de jaren '80 beschrijft respiratoire klachten, angioedeem en urticaria bij 3 patiënten, die beroepsmatig in aanraking zijn gekomen met de piepschuimkever.

6.5. Orde Dictyoptera

Kakkerlak (families Blattidae en Blaberidae)

Relevante soorten voor de Nederlandse situatie zijn de bruinbandkakkerlak (*Supella longipalpa* F.), die vooral in bejaardentehuizen en flats aangetroffen wordt, en de Duitse kakkerlak (*Blattella germanica*), de meest voorkomende kakkerlak in Nederland. Ook van de Surinaamse kakkerlak (*Pycnoscelus surinamensis* L.) is bekend dat deze allergie bij de mens kan veroorzaken.

Prevalentie en incidentie

In Amerika is allergie voor kakkerlakken een bekend probleem. In Nederland laat een studie uit 1997 zien dat het hier geen groot probleem zou zijn. Echter, volgens de GA2LEN lopen de percentages binnen Europa van 5-25% gesensibiliseerde patiënten (Oslo 7.3%, Athene 5.5%, Madrid 25%, Montpellier 13%). Een Finse studie uit 2002 laat zien dat de sensibilisatie in de algemene populatie rond de 7.2% ligt. De incidentie is onbekend.

Allergenen

Allergenen worden bij het insect zelf, maar vooral in faeces, aangetroffen. De verschillende kakkerlakkenrassen lijken onderling kruisreactief te zijn. Het betreft hier echter een beperkt aantal, oudere studies. De kakkerlak heeft kruisreactiviteit met de huisstofmijt: een positieve huidtest voor kakkerlak kan dus veroorzaakt worden door een positieve huidtest voor huisstofmijt.

De volgende allergenen zijn in de literatuur beschreven:

Blattella germanica:

- Bla g 1: homologie met Per a 1 en ANG12 van de *Anopheles* (malariamug), 25 kDa;
- Bla g 2: aspartaat protease (inactief), 36 kDa;
- Bla g 4: lipocaline, 21 kDa;
- Bla g 5: glutathion transferase, 23 kDa,
- Bla g 6: troponine C, 27 kDa,
- Bla g 7: tropomyosine, 40 kDa;
- Bla g 8: myosine, lichte keten.

Periplaneta americana L.:

- Per a 1: homologie met Bla g 1 en ANG 12 van de *Anopheles* (malariamug), 24 kDa,
- Per a 3: examerine, waarvan een subunit homologie vertoont met opslageiwitten van de larven van insecten, 78 kDa,
- Per a 7: tropomyosine, 72 kDa.

6.6. Orde Diptera

Dansmuggen (familie Chironomidae)

Prevalentie en incidentie

Er zijn diverse case reports over respiratoire klachten door de larven van de pluimmug en de wintermug, omdat deze worden gebruikt in visvoer. Daarnaast is er een enkel artikel over researchers die na jaren werken met een bepaalde soort rhinitis ontwikkelden. Er bestaat kruisreactiviteit tussen vliegen, huisstofmijt en schaal en schelpdieren; een positieve huidtest kan dus gebaseerd zijn op een sensibilisatie voor bijvoorbeeld huisstofmijt.

Herfstvlieg (*Musca autumnalis* Degeer) en *kamervlieg* (*Musca domestica* L.)

Prevalentie en incidentie

Allergie voor deze dieren is alleen beschreven in het kader van intensief contact (beroepsmatig).

Bochelvliegen (familie Phoridae)

Prevalentie en incidentie

Tot deze familie behoort onder andere de champignonvlieg. Door het wegvallen van afdoende chemische bestrijdingsmiddelen en de gebleken ongeschiktheid van insectparasitaire aaltjes zijn er geen deugdelijke bestrijdingsmogelijkheden voorhanden, waardoor de sector zich geconfronteerd ziet met plagen van champignonvliegen. Er is een casereport over beroepsastma bij een medewerker van een champignonkwekerij uit Spanje.

Dazen, horzels en muggen (families Tabanidae en Oestridae en onderorde Nematocera)

Dazen (diverse genera), horzels (diverse genera) en muggen (vele genera) behoren allen tot de orde van de tweevleugeligen. Bij dazen, horzels en muggen wordt dikwijls een forse, lokale ontstekingsreactie gezien na de steek of beet. Deze reactie is niet IgE-gemedieerd en kan zich uitstrekken van een kleine bult tot een zwelling van de gehele extremiteit gedurende 1-2 weken.

Prevalentie en incidentie

Er is 1 case report waarin anafylaxis na een steek van een regendaas wordt beschreven. Met betrekking tot de *chrysops spp* (goudoogdazen) zijn case reports beschreven aangaande de horse fly.

6.7. Orde Hemiptera

Bedwants (wandluis; Cimex lectularis)

De bedwants is een ectoparasiet van de mens, soms van een warmbloedig gezelschapdier. Hij leeft bij voorkeur in de naden en kieren van bedden, de holle delen van het ledikant, in de zoom van beddengoed en matras etc. In het algemeen veroorzaakt een beet van de bedwants slechts een lokale, irritatief/toxische reactie.

Prevalentie en incidentie

In de wetenschappelijke literatuur wordt een case report beschreven over een bulleuze huidreactie na beten met *Cimex* en IgE tegen *Cimex* met als allergeen een 32 kDa nitrophorine, maar niet tegen 37 kDa apyrase.

6.8. Orde Hymenoptera

Bijen, wespen en hommels (families Apidae, Vespidae en Bombidae)

Insecten, zoals de (honing)bij (*Apis mellifera*), wesp (*Vespula vulgaris* en *Vespula germanica*) en hommelmel (*Bombus terrestris*) behoren tot de orde van de vliesvleugeligen. De honingbij wordt gehouden voor zijn honing en de hommelmel wordt ingezet voor het bestuiven van planten in kassen door tuinders. Steken door honingbijen worden dikwijls gezien bij imkers en familieleden van imkers. Wespen steken vooral in het najaar op plaatsen waar voedsel voor hen te vinden is: zwembaden, attractieparken, barbecue etc. Zeldzamer in Nederland zijn steken door de hoornaar (*Vespa crabo*) en de hommelmel. Hommels zijn van nature niet agressief zoals de wespen, maar mensen werkzaam in de tuinbouw of hommelmelwekerijen lopen door het intensieve contact met de diertjes meer risico om gestoken te worden.

Na een steek kan een forse zwelling lokaal optreden. Bij een diameter > 10 cm spreken we van een Large Local Reaction. Zelfs bij deze extreme zwellingen bestaat er geen extra verhoogd risico op een algemene reactie in de toekomst (d.w.z geen verhoogd risico op een allergie). In Nederland worden de meeste gevallen van anafylaxis (zie hoofdstuk 2.3) door insectengif veroorzaakt door steken van de bovengenoemde angeldragende vliesvleugeligen.

Prevalentie en incidentie

De prevalentie van een forse lokale reactie (LLR) op een insectensteek wordt in de westerse wereld geschat op 2-19 % en op 0.8-5 % voor wat betreft de algemene anafylactische reacties. Wat betreft de mortaliteit wordt een schatting gegeven uit diverse internationale studies van gemiddeld 0.24 overlijdensgevallen per jaar per miljoen inwoners. Voor Nederland zou dit ongeveer 4 sterfgevallen per jaar door insectensteken betekenen.

Er zijn diverse studies verricht naar het voorkomen van anafylaxis bij imkers en familieleden van imkers die tevens regelmatig worden gestoken door deze dieren. De prevalentie van bijengifallergie in deze groep wordt geschat te liggen tussen de 14-32 %. Voor de hommels zijn geen prevalentiecijfers bekend. Tot nu toe zijn in het Erasmus MC in 10 jaar tijd 22 tuinders behandeld met een ernstige hommeligifallergie. Hoeveel tuinders gestoken zijn en allergisch hebben gereageerd zonder dat een arts hierbij betrokken werd, is een onzekere factor in deze beroepsgroep.

Allergenen

De hoeveelheid gif die vrijkomt bij een steek verschilt per insect. Bijengif bevat gemiddeld 50-140 µgram eiwit, wespengif bevat gemiddeld 2-15 µgram eiwit, terwijl hommels 10-30 µgram eiwit per gifblaasje inspuiten. De gifeiwitten zijn goed gekarakteriseerd en deels kruisreactief binnen de insecten. Toch is het zo dat iemand die allergisch wordt na een bijvoorbeeld een wespensteek, geen verhoogd risico loopt op een allergische reactie na contact met een allergeen van een ander insect.

De verschillende gekarakteriseerde gifeiwitten staan vermeld in de tabel op de volgende bladzijde.

Eiwit	Honingbij	Wesp	Hommel
Fosfolipase	Api m 1	Ves v 1	Bom t 1
Hyaluronidase	Api m 2	Ves v 2	+
Zure fosfatase	Api m 3	+	+
Mellitine	Api m 4	-	-
Serine protease			Bom t 4
Antigeen 5		Ves v 5	
Bombolitine	-	-	+

Tabel 2. Gekarakteriseerde gifeiwitten voor honingbij, wesp en hommel.

- + aanwezig in betreffende insect, maar nog niet volledig gekarakteriseerd;
- niet aanwezig in betreffende insect.

Preventie

Adviezen kunnen gegeven worden om zoveel als mogelijk insectensteken te voorkomen, bijvoorbeeld:

- Niet in de buurt komen van afvalbakken, rottend fruit e.d.;
- Niet rechtstreeks uit een blikje drinken;
- Het lichaam bedekken tijdens het werken in de tuin of kas;
- Vermijden van parfums, haarspray, aftershave e.d.;
- Vermijden van kleurige kleding, vooral met bloemenmotief;
- Buiten nooit op blote voeten lopen, geen open schoenen dragen;
- Niet slaan naar rondzoemende insecten, dit trekt juist aan;
- Horren voor de ramen aanschaffen.

Behandeling

Bij een ernstige anafylaxis na een insectensteek bestaat er een absolute indicatie voor immunotherapie. Deze injectiekuur is veilig en de onderhoudsfase kan uitgevoerd worden bij de huisarts, mits uitgevoerd volgens protocol. Immunotherapie is effectief voor de bij (80-90 %), wesp (> 90 %) en hommelmel (> 90 %) en wordt over het algemeen 5 jaar volgehouden. In de opbouwfase wordt eenmalig een adrenaline auto-injector voorgeschreven. Bij het bereiken van de onderhoudsdosering is de patiënt in principe beschermd. De werking van de auto-injector dient zowel mondeling als schriftelijk aan de patiënt te worden toegelicht en gedemonstreerd met behulp van een trainer. Patiënten dienen te worden geïnstrueerd wanneer ze de auto-injector moeten toedienen, hoe ze de auto-injector moeten toedienen en hoe te handelen direct na de toediening. Overigens kan immunotherapie niet voor iedere patiënt worden toegepast. Absolute contra-indicaties om te starten met immunotherapie met insectengif zijn:

- Zwangerschap, in verband met het gevaar op anafylaxie, vooral in de opbouwfase van immunotherapie;
- Systemische aandoeningen: maligniteiten, auto-immuunziekten en chronische inflammatie;
- Gebruik van bètablokkers;
- Gebrek aan medewerking van de patiënt.

Mieren (familie Formicidae)

Prevalentie en incidentie

Er is een Zwitsers artikel dat lokale reacties en twee casussen van dyspnoe beschrijft na een beet van de *Formica rufa* (bosmier). In een Koreaans artikel wordt beschreven dat er sensibilisatie kan bestaan voor faraomieren (*Monomorium pharonis* L.). Volgens het Kenniscentrum Dierplagen (KAD) neemt het aantal faraomieren in Nederland toe. Kanttekening hierbij is dat het in het Koreaanse artikel patiënten betrof bij wie de woning was geïnfesteerd met faraomieren terwijl ze hier volgens de KAD alleen buitenshuis verkeren.

6.9. Orde Lepidoptera

Bastaardsatijnvlinder (Euproctis chrysorrhoea L.)

De Bastaardsatijnvlinder is een vlinder waarvan de rups, net als de eikeprocessierups, wordt bestreden. Bekend is namelijk dat de rups van deze vlinder huidirritatie en oogklachten kan veroorzaken. Goede literatuur is niet voorhanden.

Eikenprocessierups (Thaumetopoea processionea)

Prevalentie en incidentie

In 1996 kwam de eikenprocessierups veelvuldig in het nieuws vanwege het grote aantal gezondheidsklachten (vooral klachten van dermatitis, urticaria en oogklachten door haren van deze rups) van mensen die in contact waren gekomen met haren van deze rups. Anafylaxis na contact met deze haren wordt slechts zelden beschreven.

Allergeen

Bij een soortverwant van de eikenprocessierups, de pine processionary caterpillar, is een allergeen beschreven, het Tha p11, een eiwit van 15 kDa. De eikenprocessierups heeft daarnaast een soortgelijk proteïne als het thaumetoproteïne, dat histamine vrijmakende eigenschappen bezit. Dit eiwit kan urticaria uitlokken.

Meelmot (Ephestia Kuehniella Zeller)

Prevalentie en incidentie

De meelmot kan respiratoire klachten uitlokken bij mensen die beroepshalve worden blootgesteld aan meel en granen, zoals bakkers en mensen die in meelfabrieken werken. Over de prevalentie en incidentie is niets bekend. De overige *Ephestia* soorten worden tot op heden nog niet in verband gebracht met allergie.

6.10. Orde Metastigmata

Teken (families Ixodidae en Argasidae)

Prevalentie en incidentie

Er zijn een drietal artikelen met case reports verschenen van allergie voor de gewone teek (*Ixodes ricinus L.*), maar het lijkt tot op heden geen Nederlands probleem. Voor de duiventeek (*Argas reflexus F.*) ligt dit mogelijk anders. Er zijn diverse case reports over mensen die gebeten zijn door deze teek en daarop een anafylactische reactie hebben ontwikkeld, tot op heden alleen in omliggende landen, te weten Duitsland, Frankrijk, Italië, Zwitserland en Polen. Dit is echter een probleem dat ook in Nederland op zou kunnen gaan treden omdat deze teek ook mensen bijt, bij gebrek aan duiven of een overpopulatie aan *Argas* ten opzichte van het aantal duiven. Vooral mensen die bij voormalige of nog in gebruik zijnde duivennesten wonen of bij wie infestatie met *Argas* van het appartement is aangetoond lopen risico.

Allergenen

Het allergeen is Arg r 1, een eiwit van 17 kDa.

6.11. Orde Orthoptera

Huiskrekel (Acheta domestica)

Prevalentie en incidentie

In de wetenschappelijke literatuur zijn case reports beschreven over beroepsgebonden klachten. De huiskrekel wordt veel gebruikt als voedseldier voor carnivore reptielen, amfibieën en spinnen.

6.12. Orde Psocoptera

Stofluizen (Psocoptera)

Prevalentie en incidentie

Stofluizen kunnen vooral in oude, vochtige woningen, pakhuizen en boerderijen in zeer grote aantallen voorkomen. In de wetenschappelijke literatuur is een artikel over sensibilisatie bij de mens gepubliceerd. De beschreven groep bevindt zich in Mumbai, India, en de klinische relevantie voor de Nederlandse populatie is onduidelijk.

6.13. Orde Siphonaptera

Kattenvlo (Ctenocephalides felis Bouche)

Prevalentie en incidentie

Er zijn enkele artikelen over allergie bij mensen voor kattenvlooien gepubliceerd. Ook zijn een drietal allergenen beschreven (zie hieronder). Onduidelijk is hoe groot het probleem in Nederland is; op grond van de literatuur is dit moeilijk in te schatten. De kattenvlo komt overigens niet alleen veelvuldig voor bij katten, maar ook bij honden en mensen.

Allergenen

De volgende kattenvloallergenen zijn gekarakteriseerd:

- Cte f 1: 18 kDa, zit in het speeksel;
- Cte f 2: 27 kDa;
- Cte f 3: 25 kDa.

6.14. Orde Thysanura

Zilvervisje (suikergast, Lepisma saccharina L.)

Allergenen

Kruisreactiviteit met de huisstofmijt is beschreven. De klinische relevantie van een positieve huidtest is (nog) onbekend.

2. BEGRIPPENLIJST

Allergie of allergische reactie: Allergie is een overgevoeligheidsreactie die wordt geïnitieerd door een immunologisch mechanisme.

Allergeen: Agens dat een allergische immunoreactie opwekt.

Allergene determinant of epitop: Het gedeelte van een allergeen dat de specificiteit van dat allergeen bepaalt.

Allergische ziekten of aandoeningen: Ziekten en aandoeningen die door een allergische reactie veroorzaakt worden, zoals IgE-gemedieerde allergische rhinitis, astma of eczeem. Bij voorkeur wordt in plaats van de term atopische ziekten of aandoeningen de term IgE-gemedieerde allergische aandoeningen gebruikt.

Anafylaxis: Een ernstige, levensbedreigende overgevoeligheidsreactie met benauwdheid en een forse daling van de bloeddruk die in het gehele lichaam plaatsvindt.

Antigeen: Agens dat een immunoreactie opwekt. De immunoreactie is wenselijk als het antigeen een ziektekiem is die via de immunoreactie wordt bestreden. Als het een allergische immunoreactie is, spreekt men van een allergeen.

Antilichaam of antistof of immunoglobuline: Immunoglobulines zijn lichaamseiwitten die in vijf klassen worden onderverdeeld: IgG, IgA, IgM, IgD en IgE. Antilichamen gericht tegen een specifiek allergeen, zoals allergeen-specifiek IgE, worden bij blootstelling aan dat allergeen door het lichaam geproduceerd.

Atopie: Een persoonlijke of familiale aanleg om IgE-antistoffen te produceren in reactie op lage doses allergenen, gewoonlijk eiwitten, en om de typische symptomen van astma, rinoconjunctivitis of eczeem te krijgen.

Atopische ziekten of aandoeningen: In verschillende publicaties worden atopische ziekten of aandoeningen als uitkomstmaat gebruikt. De werkgroep gaat er van uit dat hiermee bedoeld wordt op IgE-gemedieerde

allergische ziekten of aandoeningen. Bij voorkeur worden deze ziekten of aandoeningen aangeduid met de term IgE-gemedieerde of IgE-geassocieerde allergische aandoeningen.

Epitop of allergene determinant: Het gedeelte van een allergeen dat de specificiteit van dat allergeen bepaalt.

Extrinsieke allergische alveolitis: Extrinsieke allergische alveolitis, ook wel hypersensitivity pneumonitis genoemd, kent een acuut ziektebeeld met koorts en respiratoire niet-astmatische dispnoe (i.e. bemoeilijkte ademhaling, kortademigheid, benauwdheid) bij gesensibiliseerde mensen na inhalatie van een stof van biologische oorsprong die als antigeen werkt. Aanhoudende blootstelling leidt tot een chronisch beeld.

Hapteen: Een niet-eiwit molecuul dat zelf niet allergeen is, maar door binding aan een lichaamseigen eiwit (bijvoorbeeld serumalbumine) een hapteen-eiwitcomplex vormt dat wel een allergene werking heeft.

IgE: immunoglobuline type E, zie *antilichaam* of *antistof*.

Incidentie: Incidentie is het percentage van het aantal nieuwe gevallen van een bepaalde ziekte in een gemeenschap gedurende een omschreven periode.

Overgevoeligheid: Overgevoeligheid veroorzaakt objectief reproduceerbare symptomen en verschijnselen, opgewekt door blootstelling aan een scherp omschreven stimulus in een dosis die getolereerd wordt door normale personen.

Prevalentie: Prevalentie is het totaal aantal lijdens aan een bepaalde ziekte dat op een gegeven tijdstip in een bevolkingsgroep aanwezig is.

Sensibilisatie: Aantoonbaarheid van allergeen-specifieke antistoffen of immunoglobulinen (IgE) in het lichaam. Bij herhaalde blootstelling ontstaan bij een deel van de gesensibiliseerde mensen allergische klachten.

Type I-allergie: Type I-allergie, ook wel IgE-afhankelijke reactie, is het meest voorkomende type allergische reactie. Patiënten met een dergelijke allergie leiden aan respiratoire ziekten als hooikoorts, allergisch astma en huidziekten als constitutioneel eczeem. Karakteristiek voor deze reactie is dat het menselijk afweersysteem

na het binnendringen van een allergeen een tegenreactie voorbereidt door IgE aan te maken. Een type I-allergie kent een vroege (of directe) reactie en een late reactie. De meeste vormen van dierallergie, maar ook voedselallergie, behoren tot dit type allergie.

Type II-allergie: Type II-allergie betreft een cytologische overgevoeligheid. Voorbeelden zijn bloedtransfusiereacties en sommige reacties op geneesmiddelen.

Type III-allergie: Type III-allergie betreft klinische aandoeningen ten gevolgen van immuuncomplexen. IgG speelt in deze reactie een belangrijke rol. Dierlijke eiwitten afkomstig van duiven of andere vogels kunnen leiden tot een dergelijke reactie, ook wel duivenmelkerslong genoemd.

Type IV-allergie: Type IV-allergie betreft een celgemediteerde, antistof-onafhankelijke overgevoeligheid van het 'vertraagde type'. Contactallergie is een bekend voorbeeld van dit type allergie.

De werkgroep bedankt de Gezondheidsraad voor het beschikbaar stellen van hun verklarende woordenlijst.

