

Allergische Reacties door inhalatie

Een van de berichten en reacties in het afgelopen jaren naar aanleiding van een reactie aan boord van een Ryan Air vliegtuig (augustus 2014) waarbij een vier jarig meisje met een notenallergie volgens de berichtgeving een anafylactische shock heeft gekregen omdat een andere passagier, enige rijen voor de zitplaats waar het meisje zat, een zakje noten heeft opengemaakt. Zo'n bericht in de sociale media "scoort" altijd goed, m.a.w. veel mensen zien/lezen zo'n bericht en wordt ook gedeeld. Volgens de krant was het door demoeder op Facebook geplaatste bericht al door meer dan 2000 personen gedeel. Het bericht hierover op onze Facebookpagina heeft ruim 17 duizend personen bereikt. Uit de reacties blijkt veel medeleven en ongeloof, maar ook boosheid omdat dit blijkbaar niet een op zich staand geval is. Anderszinz zijn er ook reacties die aangeveven dat er vliegmaatschappijen zijn die de zaken wel goed regelen.

Maar hoe zit het nu echt? Het meisje heeft wel klachten gekregen, maar was het de beleving en reactie van de moeder (en daardoor omstanders) en de omstandigheden (9 km hoogte in een afgesloten vliegtuig zonder medische hulp) waardoor het erger leek dan dat het feitelijk was. Feit is wel dat het vliegtuig niet is omgekeerd, maar is door gevlogen. Na landing is het meisje naar het ziekenhuis vervoerd en daar is geconstateerd dat het kind niets meer markeerde en weer naar huis kon.

Een ander tragisch incident is het geval van Natasha Ednan-Laperouse, zij overleed in een ziekenhuis in Nice nadat ze door een anafylactische reactie een hartstilstand heeft gekregen aan boord van een British Airways vliegtuig (juli 2016). De anafylactische reactie kreeg ze door het eten van een broodje met artisjok-olijf en tapenade waar in het deeg sesamzaad was verwerkt. Dit broodje kocht ze op het vliegveld bij Pret a Manger, een grote keten van luxe broodjeszaken. Het sesamzaad was niet vermeld als ingrediënt. Natasha had naast meerdere voedselallergieën ook een sesamzaadallergie en had meerdere EpiPennen®.

Hieronder een beschrijving van het onderzoek van het overlijden van Natasha en wat we hiervan kunnen leren. Verder op gaan we in op de omstandigheden van blootstelling door inhalatie van allergenen.

Tijdens het onderzoek werd duidelijk dat Pret a Manger in het voorafgaande jaar van het overlijden van Natasha negen! allergie incidenten heeft gehad. 6 Incidenten wegens het niet vermelden van sesamzaad in de Artisan Baguette. Van deze zes incidenten waren vier klanten opgenomen in het ziekenhuis en een was naar een medisch centrum gegaan.

Jeremy Hyam QC, de advocaat van de familie vertelde tijdens het onderzoek dat een andere vrouw bijna was overleden na een anafylactische reactie op sesam in een broodje "negen maanden voor Natasha's dood". (nov. 2015)

De vader van deze vrouw, een arts, was erbij en behandelde de reactie voordat deze fataal werd. De vrouw was op dat moment 17 jaar.

De moeder van de vrouw heeft toen de klantenservice benaderd en was geschokt toen ze hoorde dat de allergie informatie alleen beschikbaar is als er om gevraagd wordt.

De moeder uitte haar zorgen en waarschuwde dat, volgens haar, "andere gelijke reacties gemakkelijk konden ontstaan".

Mr Hyam zei dat dit een "specifieke waarschuwing" was, maar Pret a Manger voldeed nog steeds niet aan het vereiste om bij de broodjes allergie informatie aan te geven.

Bij de ondervraging in de zaak van Natasha van Jonathan Perkins, de Keten directeur voor Risk and Compliance, vertelde hij: "Er waren grote zorgen dat artisan baguettes problemen veroorzaakten bij klanten met sesamzaadallergie." Door Pret was hier niet op de juiste manier op gereageerd."

Mr Perkins zei: "Op dat moment reageerden we correct op elke individuele klacht." Meer dan een jaar na de klacht, veranderde Pret het ontwerp van het etiket op de koelvitrites waar op staat dat de klanten het personeel om de allergie informatie moet vragen.

Onder de EU regelgeving, zijn levensmiddelenbedrijven verplicht om klanten te wijzen over allergie informatie.

Pret kiest ervoor om de allergie informatie mondeling te leveren en hoort stickers op de koelvitrites te hebben die klanten er op wijzen dat ze het personeel om de details moeten vragen.

Maar op een foto van de koelvitrite 8 dagen voor de dood van Natasha ontbrak de sticker.

Tijdens het onderzoek op maandag werd verteld dat de zaak op Heathrow Airport Terminal 5 tientallen stickers voor de koelvitrites en kassa's had besteld, maar het was maar de vraag of ze wel gebruikt waren.

We kunnen hieruit leren:

- Als je kans hebt op anafylaxie neem je eigen eten van huis mee!*
- Als je toch eten op een vliegveld koopt, laat je goed informeren. Bij twijfel niet kopen.*

Het volgende punt is het waarschuwen wanneer je een reactie krijgt tijdens een vlucht.

Er werd in de media nogal wat afgegeven over de manier waarop het British Airways personeel van die vlucht (niet) gehandeld zou hebben.

Natasha kreeg klachten nadat ze de baguette had opgegeten tijdens de vlucht. Bij de eerste klachten nam ze een antihistamine tablet en bij aanhouden van de klachten nam ze nog een antihistamine tablet.

Toen de klachten verergerden vroeg ze aan haar vader om te controleren of ze ook huidklachten had. Bij controle in het toilet bleek ze huidzwellingen / roodheid te

hebben. Daar kreeg ze ook ademhalingsproblemen en is de eerste EpiPen en vlak daarna de tweede EpiPen toegediend.

Volgens de verklaringen tijdens het onderzoek werd het personeel pas gewaarschuwd nadat de EpiPennen toegediend waren. Er was toen al enige tijd verstreken na de eerste klachten.

Het personeel heeft de EHBO doos gepakt en er is een oproep gedaan of er een dokter aan boord was. Er was een dokter aan boord en die is direct gekomen om voor zover mogelijk hulp te bieden.

Een bemanningslid heeft Natasha zuurstof toegediend en volgens de verklaring van de vader heeft de dokter nog een keer adrenaline (met adrenaline opgezogen in een injectiespuit) in de bovenarm toegediend. Er was tijdens het onderzoek nog wel discussie of de opgezogen vloeistof antihistamine was in plaats van adrenaline, maar duidelijk werd dat niet.

Op het moment dat Natasha een hartstilstand kreeg, was de landing al ingezet en het personeel opgedragen om hun, volgens het vliegprotocol, vaste plaatsen in te nemen.

Echter, de purser samen met de dokter bleven reanimeren, waarbij de dokter de hartmassage uitvoerde en de purser de mond-op-mond beademing.

Ondertussen was het noodteam (ambulance op het vliegveld van Nice) gewaarschuwd en stonden klaar om direct aan boord te gaan en de behandeling over te nemen.

Natasha is toen direct vervoerd naar het ziekenhuis in Nice.

Zoals gezegd was er veel commentaar op het handelen van het personeel. Zo werd er aangegeven dat klaarblijkelijk het volgen van de vlieg instructies belangrijker is dan het behandelen van Natasha. Volgens het onderzoek blijkt dit dus niet zo te zijn, want de purser is gewoon doorgegaan met de reanimatie (samen met de dokter).

Ook wordt er door de media aangegeven dat de in het vliegtuig aanwezige defibrillator (AED) niet gepakt en gebruikt is en dat het personeel niet getraind is voor deze noodsituaties. Er is inderdaad een AED aanwezig in het vliegtuig, maar waarom de AED niet gebruikt is wordt niet duidelijk in het onderzoek.

Volgens de getuigenis van de purser is het personeel wel getraind. De door BA standaardtraining is verplicht voor het vlieg personeel en omvat ook informatie over anafylaxie, welke symptomen er kunnen optreden bij anafylaxie, hoe te handelen en zelfs wordt er getraind hoe een EpiPen gezet moet worden. De instructie die hierover gegeven wordt is dat het personeel als laatste toevlucht een EpiPen moet toedienen wanneer deze aanwezig is.

We kunnen hieruit leren dat wanneer er een (vermoedelijke) allergische reactie optreedt, we altijd het personeel van de vliegmaatschappij (stewardessen, purser, piloten) al in een vroeg stadium moeten waarschuwen.

Zij zijn getraind en hebben spullen aan boord waar ze hulp mee kunnen bieden. Ook zijn zij de aangewezen persoon die in een noodsituatie dit moeten coördineren. Zij kunnen en moeten bepalen of het vliegtuig moet uitwijken naar een landingsplaats

dichterbij en zij hebben contact met de medische hulpdienst op de grond, die hen kan adviseren wat te doen.

Dit incident had door het vooraf melden aan de vliegtuigbemanning niet voorkomen kunnen worden, Maar het is wel een advies dat we aanraden.

Het zelf meenemen (bijv. thuis klaar gemaakt) van eten aan boord waarvan je zeker bent dat veilig is, is een goede gewoonte om aan te leren. Uiteraard zou je op een korte vlucht ook kunnen kiezen om voor die paar uur niets te eten, maar op een lange vlucht (bijvoorbeeld naar het verre oosten, of Amerika) is het zelf meenemen van veilig voedsel een goede en veilige manier.

Als je gedurende enige tijd op 10 km hoogte zit, dan is de aanwezigheid van voldoende eerste hulp middelen geen vanzelfsprekende zaak. Zeker bij een langere vlucht (hoewel de vlucht van Natasha nog geen twee uur duurde) is het een goede zaak om minimaal twee adrenaline auto-injectoren bij je te dragen, en misschien moet je er wel meer bij je dragen.

Belangrijk om te vermelden is dat de gedachte van het personeel dat “de EpiPen is een soort wondermiddel” niet juist is! De adrenaline auto-injector is slechts een eerste hulp middel, dat tijdelijk de reactie symptomen onderdrukt.

De tijd dat de adrenaline werkzaam is, is afhankelijk van de ernst van de reactie! Hoe ernstiger (heftiger) de reactie is des te korter zal adrenaline werkzaam zijn. Er wordt tenslotte niet voor niets aangegeven dat wanneer je binnen 5 minuten geen verbetering van de klachten ziet, je een tweede adrenaline auto-injector moet toedienen.

En soms, in zeldzame gevallen, kan het zijn dat de hoeveelheid allergeen (zoals hier het geval was (ca 2,5 gram sesamzaad per 100 gram deeg)) zo veel was, dat zelfs adrenaline niet voldoende is.

Inhalatie van allergenen

We hebben een filosofie van zeg nooit, nooit. Want we kunnen niet in de toekomst kijken en weten nog te weinig over de mechanismes van de ontwikkeling van de ernst van een allergische reactie onder alle mogelijke omstandigheden bij ieder individu op enige tijd in het leven.

Wat we wel weten vanuit de verschillende publicaties die er op het gebied van allergische reacties door inhalatie van voedselallergenen is dat het bestaat, maar dat het uitermate zeldzaam is dat er een algemene systemische reactie ontstaat, hoewel er wel treffende voorbeelden vermeld zijn. In een gepubliceerd review van enige tijd geleden door Daniel A Ramirez en Sami L Bahna in Clinical and Molecular Allergy wordt een rapport beschreven van een 11-jarige jongen die een anafylaxie kreeg terwijl zijn moeder rijst kookte. Hij kon wel rijst consumeren zonder enige symptomen, echter een inhalatieprovocatie met rijst induceerde een anafylaxis.¹ Een ander rapport beschrijft anafylaxie bij een acht-jarig meisje terwijl er aardappelen gekookt werden bij haar thuis.² IgE-gemedieerde allergie voor aardappel was evident

bij haar door haar positieve huidprik test, specifiek IgE, basofiel histamine vrijmaking, en pasieve overdrachtsonderzoek. Een zes-jarige jongen met meervoudige voedselallergie kreeg anafylaxie door enkel in de nabijheid te zijn van gebakken vis en hij kreeg urticaria terwijl hij in de nabijheid was van ongekookte vis of ei.³ Huidpriktesten en specifiek IgE waren sterk positief voor ei, vis, garnaal en krab. Fatale anafylaxie trad op bij een vrouw nadat ze door een melkopslagruimte liep in een schuur.⁴ Haar serum specifiek-IgE gaf aan dat ze positief was voor caseïne. En een 33-jarige man op een melkvrij dieet tengevolge van een melkallergie in zijn jeugd klaagde over ademtekort met verlies van bewustzijn terwijl hij schapen aan het melken was. Hij had een positieve huidpriktest en specifiek-IgE van caseïne, lactoglobuline en volle melk. Hij kwam er achter dat het dragen van een gasmasker terwijl hij aan het melken was voorkwam dat hij klachten kreeg.⁵

Rapportages van anafylaxie door inhalatiemedicatie die sporen van voedselallergenen bevatten zijn er ook. Sommige medicijnsamenstellingen bevatten soja wat tot reacties kan leiden bij zeer gevoelige personen met een soja- of pinda-allergie, maar ook lactose wordt in medicatie aangetroffen waardoor er allergische klachten kunnen optreden. Omdat sommige inhalatiemedicijnen voedselallergenen kunnen bevatten zou uit voorzicht geadviseerd kunnen worden aan zeer allergische personen om zorgvuldig de ingrediënteninformatie te lezen of het na te vragen aan de apotheker, zelfs van medicijnen die nodig zijn om astma te behandelen.^{6, 7}

Unieke reacties

Sommige voedingsmiddelen kunnen alleen bij inhalatie reacties uitlokken, terwijl het goed getolereerd wordt bij inname. Bakker's astma is een speciaal type beroepsastma, waar 9% van de bakkers, speciaal in Europa last van hebben.⁸ Het is de leidende oorzaak van beroepsastma in Frankrijk⁹ en de een na hoogste oorzaak in Groot-Britannië¹⁰. Maar naast de bakkers kan bij iedere arbeider, die blootgesteld wordt aan bakkerij allergenen, zoals banketbakkers, molenaars, en personeel in de voedselindustrie de aandoening zich ontwikkelen.¹¹ Interessant is dat patiënten met bakker's astma kunnen gewoonlijk tarweproducten straffeloos eten.

Blootstellingsomstandigheden

Mensen die in aanraking komen met voedsel, zowel beroepsmatig als niet-beroepsmatig, kunnen voedseldeeltjes inhaleren die tot schadelijke reacties zouden kunnen leiden bij uitermate

Beroepsmatig	Niet-beroepsmatig
Boerderijen	Thuis
Levensmiddelenindustrie (bakkerij, Banket, zeedierenverwerking)	School
Restaurant	Vliegtuigen
Supermarkten	Restaurant
Voedselomgang of verwerking	Anders

gevoelige personen, of dit kan *de novo* (nieuwe) sensibilisatie veroorzaken. Hoewel de mate van blootstelling aan de voedselallergenen een belangrijke factor is, kan gelijktijdige omgevingsblootstelling aan niet-specifieke irriterende stoffen de

reactiviteit van de luchtwegen ondersteunen¹². Blootstellingsomstandigheden die tot reacties zouden kunnen leiden zijn vermeld in tabel 1 en het betrokken voedsel is

vermeld in tabel 2. Het is een uitdaging voor zowel de patiënt als de arts om dit te identificeren gezien de onvoorspelbaarheid en variëteit van deze blootstellingen.

Inhalatie van een voedselallergeen is afhankelijk van de aanwezigheid in de lucht. Dit kan plaatsvinden, bijvoorbeeld, door het vrijkomen van natte aerosollen van de sneekrab allergenen wanneer ze worden “gekraakt” in verwerkingsinstallaties voor zeedieren.¹³ Verwerking van voedsel, zoals koken, stomen of bakken kan ook belangrijke hoeveelheden deeltjes in de lucht brengen. Deze aerolisatie is ook geïdentificeerd als een potentieel hoog risicofactor voor de sensibilisatie door inhalatie¹⁴. Bij veel patiënten is de reactie dosis afhankelijk¹⁵.

Tabel 2: gerapporteerde geïnhaleerde voedselallergenen

Meer dan gewoon gemeld	Minder dan normaal gemeld
Tarwebloem	Asperges
Zeedieren (crustaceans meer dan	Wortellen
Beenachtige vis)	Theeblaadjes
Soja	Paprika
Pinda	Knoflook
Kippenei	Sperciebonen
Melk	Zaden
	Aardappel
	Tomaat
	Rijst
	Karmijnkleurstof

Uitingen van voedselallergische reacties door inhalatie

Bij de meeste patiënten die hierdoor reacties krijgen, geeft inhalatie van voedseldeeltjes luchtwegklachten die bij de neus kunnen zijn (lopende neus, niezen, verstopping), oogklachten (tranen, roodheid, irritatie), of lagere luchtweg (kuchen, piepende ademhaling). Daarnaast kan er huidklachten optreden en zelfs, hoewel dit zeer zeldzaam is, kan anafylaxie optreden.

Rhinitis en/of conjunctivitis

Rhinoconjunctivitis is een algemene klacht dat geassocieerd wordt met voedselallergie door inhalatie. Rhinitis en/of conjunctivitis kunnen de enige uitingen zijn, maar vaak gaan ze vooraf aan meer ernstigere symptomen, zoals geobserveerd wordt in de context met beroepsmatige astma, zoals aangegeven door Malo et al.¹⁶ Een andere casus wordt beschreven door Rossi et al¹⁷ waarbij een man over langere periode (jaren) steeds meer klachten kreeg bij het werken op de kneedafdeling, daarna overgeplaatst werd naar de vleesverwerking (geen klachten meer) en toen na acht jaar door omstandigheden weer blootgesteld werd en erge klachten kreeg door inhalatie. Hij bleek negatief te zijn voor de normale lucht gedragen allergenen, maar bleek positief te reageren op lactoglobuline en caseïne. Een bronchiale provocatie met sodium caseïnaat produceerde direct een astma aanval.

In bepaalde blootstellingsituaties kan de reactie op een plant zijn op de pollen in plaats van het fruit of groente. In een publicatie over 209 broeikasarbeiders bleken de rhinitis klachten geassocieerd te zijn met het bloeiseizoen van de groene paprika. Huidpriktesten waren positief voor de pollen van de plant bij 47%.¹⁸ Een achtjarig meisje met een geschiedenis van anafylaxie door het eten van aardappel, bleek een piepende ademhaling te krijgen wanneer ze door een aardappelveld liep tijdens het pollenseizoen.¹⁹

Huidreacties

Huidreacties door voedselreacties treden meestal op door inname of huidcontact. Ze

kunnen soms optreden door inhalatie. In een onderzoek bij 197 kinderen die allergisch zijn voor vis bij inname kregen 21 kinderen ook milde klachten door inhalatie. De blootstelling waarbij de reacties optraden was bij het bakken (14), koken (6) en geserveerd aan anderen dichtbij de persoon (5).²⁰

Astma

Astma is een van de meest gerapporteerde reacties door inhalatie van voedsel. Door de wereldwijde continue vergroting van de productie en consumptie van zeedieren worden er frequenter reacties gemeld zowel in de beroepssfeer als niet-beroepsmatige omstandigheden. De gerapporteerde prevalentie van bijvoorbeeld beroepsastma door zeedierenallergie varieert van 7% tot 36%.¹⁴ Zeedierenallergenen, de meeste hittestabiel, hoog moleculaire gewicht proteïnen, kunnen in de lucht gebracht worden tijdens de vangst, verwerking, en/of koken.²¹ Ze zijn zowel resistent tegen deze processen evenals tegen de verteringsenzymen. Ongeveer 30% van de in de lucht gebrachte deeltjes zijn klein genoeg ($\leq 5 \mu\text{m}$) om de dieper gelegen luchtwegen te bereiken.¹⁴ Pascual et al²¹ toonde aan dat stoomuitstoot van kokende zalm allergene proteïnen bevatten die gedeeld worden met rauwe en gekookte zalmvlees. Beroepsastma door crustaceans (schaaldieren zoals garnaal, krab, kreeft.), die een hogere kruisreactiviteit onderling hebben, is meer prevalent dan door beenachtige vis en schelpdieren.¹⁴

Ander voedsel zoals asperges en knoflook zijn ook betrokken bij de vorming van antilichamen die IgE-gemedieerde beroepsastma veroorzaken. Meer dan de helft van onderzochte personen met een knoflookallergie hadden directe klachten na bronchiale provocatie met knoflook.²²

Astma reacties door voedselinhalatie zijn ook vermeld in niet-beroepsmatige omstandigheden. Sicherer et al²³ beschrijft patiënten die gereageerd hebben op pinda aan boord van commerciële vluchten. Bij 33% werd aangegeven dat de reactie kwam door inhalatie en bij de meeste patiënten bestond de reactie uit lopende neus

Tabel 3:
Aanbevolen beheer voor personen met een gevoeligheid door voedselinhalatie

Maatregelen te nemen door de persoon

Strikte vermijding van het uitlokkende voedsel
Bereid het eigen eten
Neem langwerkend antihistamine voor potentiële blootstelling
Draag uw adrenaline auto-injector (2 doses), snel werkend anti-histamine en Luchtwegverwijdingsinhalator
Astma moet goed onder controle zijn
Draag een Medisch Herkennings Penning (Stichting Witte Kruis / Medic Alert)

Maatregelen te nemen door vliegmaatschappij of School / Kinderopvang

Lever een vervangende snack voor de betrokken personen
Zorg voor noodbehandelingsmaatregelen
Geef educatie en training aan het personeel over voedselallergie

en piepende adem. Er was geen anafylaxie gerapporteerd en de helft van de patiënten heeft astma. Een recenter telefonisch onderzoek van Comstock et al²⁴ rapporteert over reacties op pinda bij 41 personen (68% heeft een astmahistorie) tijdens een vlucht, 58% door inhalatie. De reactie op pinda kwam vier keer

meer voor dan op noten, waarschijnlijk omdat pinda meer geserveerd werd. Veel van de klachten werden door de patiënten als ernstig aangeduid, maar er was geen enkele anafylactische reactie. Hoewel 32 personen recent voor de vlucht geïnstrueerd waren om hun adrenaline auto-injectiepen bij zich te dragen, hadden slechts 12 (38%) deze tijdens de vlucht bij zich. Bij veel patiënten was waarschijnlijk de reacties door inhalatie ernstiger dan bij inname; gelijkaardige bevindingen werden

ook gevonden bij vis²⁵. Er is bewijs dat de allergeniciteit van voedselproteïne wordt verminderd door de maag-spijsvertering.²⁶ In tabel 3 staan een aantal maatregelen opgesomd die genomen kunnen worden. Er zijn zorgen geuit over voedselallergische reacties op commerciële vluchten en in scholen. Hoewel er enige debat is geweest over een mogelijke wetgeving voor het bannen van pinda aan boord van vliegtuigen bestaat er op dit moment geen wetgeving die dit verbiedt. De meeste vliegmaatschappijen hebben op dit moment een beleid om geen pinda of noten te serveren tijdens de vlucht. Ook voor scholen en kinderopvang bestaat er geen wettelijk verbod op de aanwezigheid van pinda (of andere allergenen). Echter in de Verenigde Staten is er wel wetgeving (in de maak) (Canada heeft dit al (Sabrina's Law) die er voor moet zorgen dat scholen verantwoordelijk zijn voor een zo veilig mogelijke omgeving en dat het personeel opgeleid is om op een juiste wijze te handelen wanneer er een allergische noodsituatie ontstaat. In Nederland is voor scholen en kinderopvang de verantwoordelijkheid voor de veiligheid, evenals de preventie van en omgang met medische noodsituaties is wettelijk geregeld.

CONCLUSIES

Patiënten die allergisch voor ingenomen voedsel zijn kunnen op hetzelfde voedsel door inhalatie een reactie krijgen. De geïnhaleerde hoeveelheid can substantieel zijn, speciaal in bepaalde beroepsmatige omstandigheden of heel triviaal als door gewoon ruiken. Astma is een sterke voorbepalende factor. De uitingen kunnen beperkt zijn tot de luchtwegen of ook optreden bij andere orgaansystemen, inclusief, hoewel zeer zeldzaam en niet waarschijnlijk, systemische anafylaxie.

Patiënten waarvan ingeschat wordt door de arts dat dit bij hen kan gebeuren moeten extra geadviseerd en benadrukt worden dat juist zij elke blootstelling moeten vermijden, één (of twee) adrenaline auto-injectiepen(nen) en een medische identificatiemiddel (medic alert penning, - polsbandje van St. Witte Kruis, NAN-kaartje) altijd bij zich dragen. Gelijktijdig aanwezige astma moet goed onder controle zijn.

Hoewel inhalatie van voedselallergenen in het algemeen erkend wordt als symptoom provocerend bij patiënten die al een voedselallergie hebben ontwikkeld, kan het ook nieuwe (*de novo*) sensibilisatie veroorzaken, speciaal door chronische blootstelling in beroepsmatige omstandigheden.

Als je het voorgaande betreft op het geval van het vierjarige meisje in het vliegtuig, is het dan waarschijnlijk dat ze een ernstige allergische reactie of een anafylactische shock heeft doorgemaakt tijdens de vlucht door inhalatie?

Zoals we al schreven "zeg nooit, nooit" maar het lijkt eerlijk gezegd niet waarschijnlijk, maar zulke incidenten zijn alarmerend voor de allergische gemeenschap.

In Allergic Living stond het volgende: Dr. Matthew Greenhawt, een expert op het gebied van vliegtuigen en allergieën geeft hieronder zijn visie over deze gevallen (het incident van de reactie van het 4 jarige meisje aan boord van een United Airline vliegtuig dat van Dublin naar Amerika vloog, omkeerde en terug vloog naar Dublin; en het eer beschreven incident aan boor van een Ryanair vliegtuig) en over vliegen met allergieën in het algemeen.

Wanneer je een voedselallergie voor pinda of noten hebt, is het dan waarschijnlijk dat er een allergische reactie optreedt omdat iemand een zakje met pinda of noten opent in een vliegtuig, vier rijen voor je?

Dr. Matthew Greenhawt: Het korte antwoord is dat het hoogst onwaarschijnlijk is dat een passagier noten- of pindaproteïnen inhaleren omdat iemand vier rijen voor hem/haar pinda's of noten consumeert. Er is geen bewijs dat heeft aangetoond dat er zulke stoffen circuleren in de lucht. Vijf onderzoeken in de afgelopen 10 jaar hebben dit onderzocht en vonden de volgende resultaten:

- a) Dichtbij (12 inches = ca. 30 cm) blootstelling door inhalatie van pindakaas resulteerde in geen reactie bij zeer reactieve pinda-allergische personen die kans op anafylaxie hebben.
- b) Pindastof kon niet worden ontdekt in de lucht bij het breken van pinda's op de vloer of door het openen van een zak in een vliegtuig. Wanneer een wetenschappelijk meetinstrument wordt geplaatst ca. twee inches (5 cm) boven pinda's die gedopt worden. Kan er een weinig stof ontdekt worden in zeer lage hoeveelheden (300 microgram), maar alleen op het moment dat er gedopt wordt. Op het moment dat het doppen wordt gestopt wordt er geen stof meer ontdekt. Dit betekent dat de stof neerslaat in plaats van dat het circuleert.
- c) Pindakaas en pindastof worden beide gemakkelijk gereinigd van handen en oppervlakken met gebruik van verscheidene commercieel verkrijgbare schoonmaakmiddelen.

De geur van voorgeroosterde noten die opgewarmd worden aan boord van een vliegtuig is gelijk aan de geur van pindakaas (waar bewezen is dat het geen reactie uitlokt). Dit zal bezorgde passagiers niet geruster maken, maar de meeste expert komen overeen dat er geen actieve proteïnen (eiwitten) betrokken zijn bij in ademen van het aroma (geur) van herverwarmde, voorgeroosterde noten.

Naast reacties wanneer iemand gecontamineerd voedsel eet, komen de meeste reacties in een vliegtuig waarschijnlijk voor door een allergeen dat zich verzameld heeft op oppervlakken. We weten dat dit in veel omstandigheden voorkomt. IN een vliegtuig, zonder dat je het bewust bent, kan iemand potentieel een oppervlak, dat niet eerst is schoongemaakt, aanraken en theoretisch enige hoeveelheid allergeen innemen. In feite, vanuit mijn eigen onderzoeken en onderzoeken die ik nagekeken heb, krijg ik het gevoel dat deze oppervlakte contacten een groter probleem is dan de lucht die geïnhaleerd wordt. Goed nieuws is dat het vooraf schoonmaken van je persoonlijke zitomgeving het risico van nietgewilde inname kan reduceren.

Is het waarschijnlijk dat recirculatielucht voldoende luchtgedragen allergenen bevat om allergische reacties uit te lokken in het gehele vliegtuig?

Het is zeer onwaarschijnlijk dat iemand een dosis luchtgedragen allergeen zal inhaleren. De luchtflowdynamiek (zie ook de uitleg hierboven) voor commerciële vluchten is een verplichting om er voor te zorgen dat er een frequente luchtflow verversing is met het gebruik van HEPA filters. Afhankelijk van het type vliegtuig, de leeftijd en het model, is er een variërend niveau van luchtuitwisseling tussen cabine en buitenlucht. Dit betekent dat er een minimale recirculatie is van dezelfde lucht tijdens een vlucht.

Heeft u ooit gehoord van een gelijke situatie aan die van het Ryanair geval (d.i. een vermoedelijke luchtgedragen reactie in een vliegtuig)?

Ik heb de gelegenheid gehad om twee grote onderzoeken te kunnen uitvoeren over allergische reacties tijdens lijnvluchten, en reacties door inhalatie werden tijdens allebei de onderzoeken gemeld. Verhalen van gelijke aard over gemelde reacties komen van tijd tot tijd in het nieuws, worden gemeld door patientenorganisaties of kunnen gelezen worden op het internet. Echter, er wordt sterk gedacht dat het lastig is om met zekerheid aan te duiden dat het allergeen was geïnhaled.

En alweer, er is geen bewijs dat pinda of noten circuleerden in de lucht, in tegenstelling tot dat het snel neerslaat op oppervlakken. In zulke situaties, is het waarschijnlijk dat er een niet opgemerkte inname van neergeslagen stof is geweest door toevallig hand-mond contact. Dit type inname kan overheen gekeken worden wanneer je potentieel focused op iemand dichtbij die wel eens een notenbevattend iets zit te eten wat dan weer door de passagier verkeerd opgevat kan worden alsdat dat de oorzaak is van de reactie.

In mij onderzoek in 2012, hebben we feitelijk aangetoond dat er een verminderd risico is van gerapporteerde aan boord reacties gerelateerd aan het afvegen van iemands zitomgeving. We vinden dat dit een eenvoudige, pro-actieve en effectieve strategie is, dat residue verwijderd, en daarmee de kans op onbedoeld contact wat leidt tot onbedoelde inname, verminderd. Echter, we realiseren ons ook dat veel mensen nog steeds aannemen of rapporteren dat hun kind een luchtgedragen reactie heeft gekregen, ondanks het aanwezige bewijs dat het zeer onwaarschijnlijk is dat dit daardoor is gebeurd.

Heeft u enig ander commentaar over deze gevallen of over vliegen met voedselallergie in het algemeen?

Ik weet dat voor veel pinda- en notenallergische personen vliegen een angstige ervaring kan zijn, een die in zijn geheel vermeden kan worden. Met elke voedselallergie incident dat grote media attentie krijgt, is de natuurlijke tendens om het te verpersonaliseren van de ervaring naar je eigen situatie. Met dit recente incident, denk ik, dat United Airlines gecompimenteerd mag worden met er bij het incident gehandeld is. De reactie werd snel geïdentificeerd, de bemanning er bij betrokken, het kind epinefrine gegeven en het vliegtuig keerde om / terug. Ze deden alles wat ze konden doen om het kind te helpen en de reactie ging weer weg. Dit is een werkelijke gelegenheid voor een positieve versterking en erkenning van de voedselallergie gemeenschap voor deze bemanning van dat United vliegtuig voor hun acties. Houd svp in gedachten dat het omkeren van een vliegtuig niet altijd nodig is, zelfs als epinefrine wordt toegediend en dit is uiteindelijk de beslissing van de piloot op een geval tot geval basis.

Met vliegen in het algemeen hebben we recentelijk acht aanbevelingen gerapporteerd wat blijkbaar een lagere kans ondersteunt op het krijgen van een reactie. De meerderheid van hen met een pinda/notenallergie resit met een vliegtuig en diegenen die vliegen hebben geen incident, en dat wordt nogal eens onderschat. Er is niet genoeg aandacht voor hoe onwaarschijnlijk het is dat een reactie optreedt, speciaal wanneer er extra voorzorgsmaatregelen genomen worden:

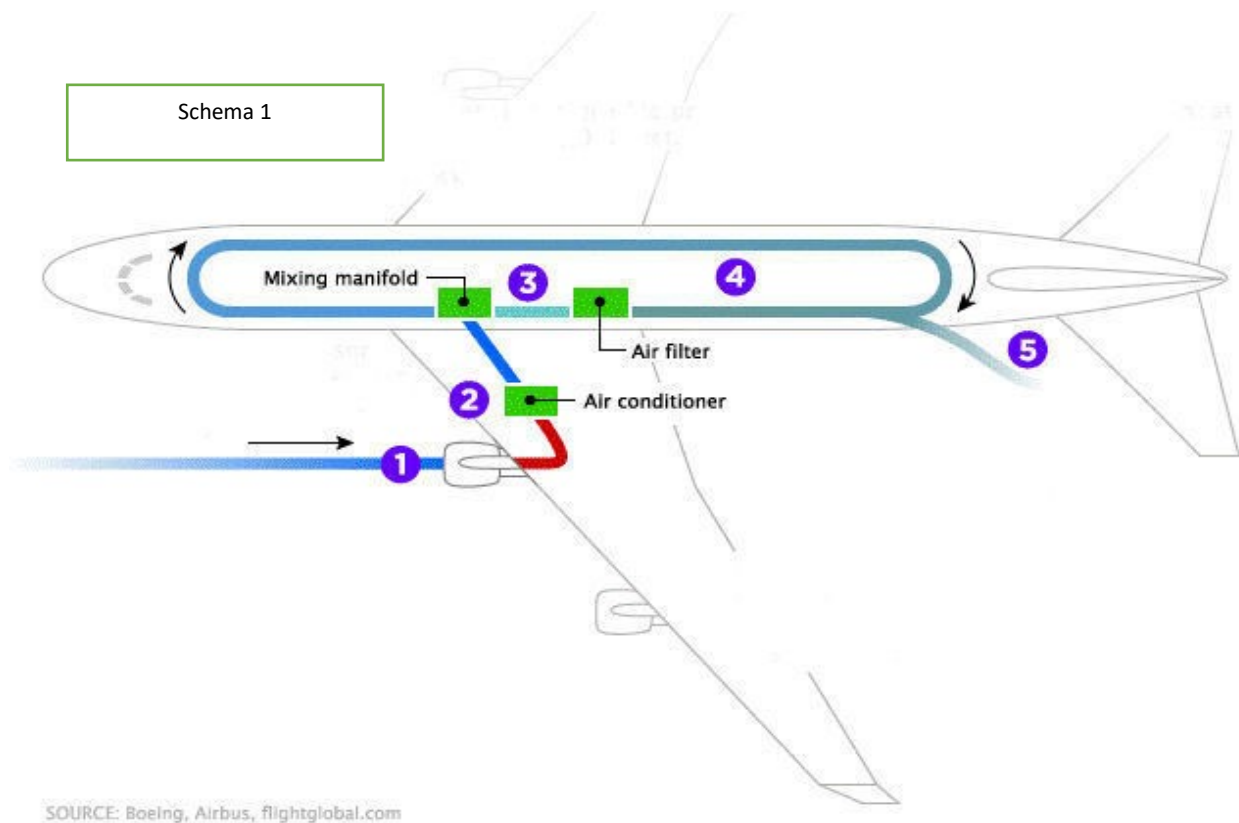
1. Draag altijd je adrenaline auto-injector (of meerdere) bij je, veeg je zitomgeving schoon (en andere gebieden waar je contact mee kan hebben), eet alleen je eigen meegebrachte eten en als er aanpassingen gedaan moeten worden, vraag dat van te voren aan.
2. Maak je zelf van te voren kenbaar aan de bemanning omdat dit behulpzaam kan zijn wanneer je aanpassingen hebt aangevraagd. Wanneer je aanpassingen niet gegarandeerd zijn, raak niet in paniek en ga geen discussie aan (discussiëren met de bemanning helpt nooit en kan leiden tot verdere negatieve confrontatie). Er zijn stappen die je kunt nemen om het risico te verminderen die geen invloed hebben op andere passagiers of bemanning.

Maar we diepen het verder uit.

Hoe waarschijnlijk is het dat er voldoende allergenen in de lucht en in de nabijheid van het meisje aanwezig was opdat ze dit kon inademen in een zodanige hoeveelheid dat het die ernstige reactie kon uitlokken die het meisje doorgemaakt heeft.

Hiertoe moeten we naar het ontwerp van het luchtverversingssysteem van het vliegtuig. Het luchtbehandelings en recirculatiesysteem van dit vliegtuig is in de basis hetzelfde als in elk ander vliegtuig en als er verschillen zijn dan zullen deze minimaal zijn en niet relevant voor de beschrijving van het systeem.

In opzet is het cabine luchtsysteem in de huidige vliegtuigen ontworpen om een veilige, comfortabele cabine omstandigheid te leveren wanneer het vliegtuig zich voortbeweegt op hoogtes die wel tot boven de 10 kilometer kan zijn.



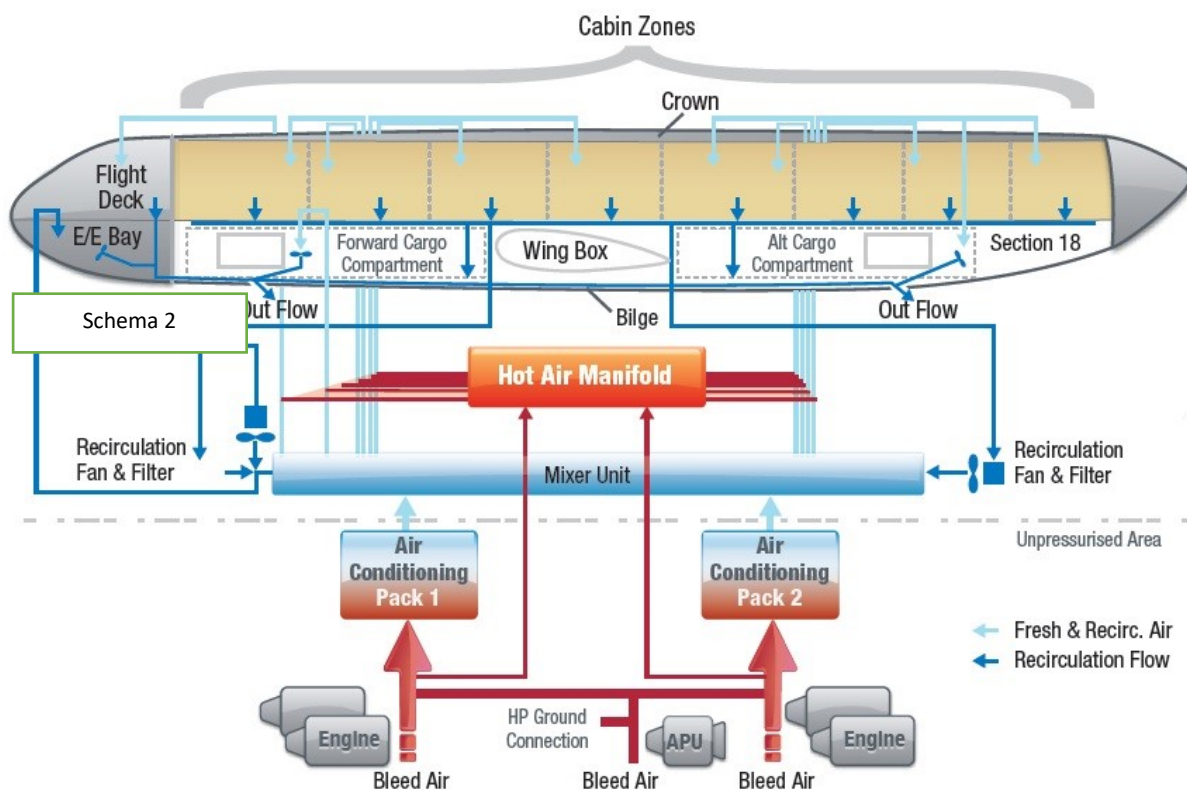
Zoals op schema 1 te zien is wordt verse lucht van buiten het vliegtuig aangezogen door compressoren van de vliegtuigmotoren waar de lucht zeer heet wordt omdat het op druk gebracht wordt (1).

De hete gecomprimeerde lucht wordt door de luchtbehandelingsunits (2) geleid, waar het afgekoeld wordt. De afgekoelde en behandelde buitenlucht wordt naar een mengverdeelcentrum geleid. Hier wordt het in een verhouding van 50/50% gemengd met lucht dat uit het vliegtuig wordt afgezogen en gereinigd is via hoog efficiënte filters (HEPA filters). Het restant van de lucht uit het vliegtuig wordt naar buiten (5) verwijderd.

De gemengde lucht wordt getransporteerd naar de cabine waar het continu toegelaten wordt via de overhead uitstroomopeningen en ook via de te openen en te richten luchtuitstroomopeningen bij de passagiersstoelen (4). Wanneer de buitenlucht het vliegtuig binnestroomt, wordt een gelijke hoeveelheid lucht afgelaten. Door deze manier van verversen wordt de gehele luchthoeveelheid in de cabine elke twee tot drie minuten volledig verversed.

Gecompartenteerde circulatie

In het bovenstaande schema 2 is te zien dat de cabine in het vliegtuig onderverdeeld is in compartimenten. Het luchtverversingsproces wordt ook per compartiment uitgevoerd. Dus elk compartiment, wat bestaat uit 4 tot 7 rijen stoelen, heeft een eigen verse luchttoevoer en een eigen "vuile" luchtafvoer.



Hoe is nu de luchtkwaliteit van de vers ingeblazen lucht?

Zoals al gezegd wordt 50% van de cabinelucht hergebruikt, echter deze stroom lucht wordt eerst, voordat deze hergebruikt wordt, gereinigd via zogenaamde HEPA filters.

Wat zijn nu HEPA filters en filteren ze ook evt. aanwezige allergenen uit de afgezogen en te hergebruiken lucht?

HEPA is een afkorting van High Efficiency Particulate Arrestance en is een specifiek type filter dat tot 99,999995% van alle stofdeeltjes groter dan 0,3 micrometer tegenhoudt. Elk klasse HEPA filter moet voldoen aan de vastgestelde Europese norm. En de toepassing is op vele gebieden waar de luchtkwaliteit aan bepaalde zuiverheidseisen moet voldoen, denk hierbij aan high tech toepassingen zoals lucht- en ruimtevaart, farmaceutische industrie, clean rooms, operatiezalen en quarantaineafdelingen in ziekenhuizen, kernenergie en electronica (fabricage van

chips) en het gebruik van hepafilters is verplicht bij het verwijderen van asbest. (microscopisch kleine mineraalvezels).

Door het gebruik van deze filters, die regelmatig op hun effectiviteit gecontroleerd worden en doordat de lucht in compartimenten gescheiden is en de totale hoeveelheid lucht binnen korte tijd volledig ververst wordt, lijkt het zeer onwaarschijnlijk dat er op enig moment een dusdanige hoeveelheid voedselallergenen in de lucht aanwezig is, die van voldoende hoeveelheid is om een allergische reactie, laat staan een anafylactische reactie, uit te lokken via inhalatie.

Referenties

1. Fiocchi A, Bouygue GR, Restani P, Gaiaschi A, Terracciano L, Martelli A: Anaphylaxis to rice by inhalation. *J Allergy Clin Immunol* 2003, 111:193-195. 22. Bahna SL: Exquisite
2. Castells MC, Pascual C, Esteban MM, Ojeda JA: Allergy to white potato. *J Allergy Clin Immunol* 1986, 78:1110-1114.
3. Bahna SL: Exquisite food allergy without eating. *Allergy* 1994, 49:129-130.
4. Bosetti M, Ispano M, Rotondo F, Ansaloni R, Ortolani C: Anaphylaxis resulting in death after inhalation of milk protein. *Allergy* 1997, 52(suppl 37):121.
5. Vargiu A, Vargiu G, Locci F, Del Giacco S, Del Giacco GS: Hypersensitivity reactions from inhalation of milk proteins. *Allergy* 1994, 49:386-387.
6. Karch AM, Karch FE: It was a shock. *Am J Nurs* 2003, 103:27.
7. Nowak-Wegrzyn A, Shapiro GG, Beyer K, Bardina L, Sampson HA: Contamination of dry powder inhalers for asthma with milk proteins containing lactose. *J Allergy Clin Immunol* 2004, 113:558-560.
8. Bardana EJ Jr: 10. Occupational asthma. *J Allergy Clin Immunol* 2008, 121:S408-411. quiz S421.
9. Ameille J, Pauli G, Calastren-Crinquand A, Vervloet D, Iwatsubo Y, Popin E, Bayeux-Dunglas MC, Kopferschmitt-Kubler MC: Reported incidence of occupational asthma in France, 1996-99: the ONAP programme. *Occup Environ Med* 2003, 60:136-141.
10. McDonald JC, Chen Y, Zekveld C, Cherry NM: Incidence by occupation and industry of acute work related respiratory diseases in the UK, 1992-2001. *Occup Environ Med* 2005, 62:836-842.
11. Thiel H, Ulmer WT: Bakers' asthma: development and possibility for treatment. *Chest* 1980, 78:400-405.
12. Zuskin E, Kanceljak B, Schacter EN, Mustajbegovic J: Respiratory function and immunologic status in workers processing dried fruits and teas. *Ann Allergy Asthma Immunol* 1996, 77:417-422.
13. Weytjens K, Cartier A, Malo JL, Chretien P, Essiembre F, Lehrer S, Swanson M: Aerosolized snow-crab allergens in a processing facility. *Allergy* 1999, 54:892-893.
14. Jeebhay MF, Robins TG, Lehrer SB, Lopata AL: Occupational seafood allergy: a review. *Occup Environ Med* 2001, 58:553-562.
15. Baur X: I are we closer to developing threshold limit values for allergens in the workplace? *Ann Allergy Asthma Immunol* 2003, 90:11-18.
16. Malo JL, Lemiere C, Desjardins A, Cartier A: Prevalence and intensity of rhinoconjunctivitis in subjects with occupational asthma. *Eur Respir J* 1997, 10:1513-1515.
17. Rossi GL, Corsico A, Moscato G: Occupational asthma caused by milk proteins: report on a case. *J Allergy Clin Immunol* 1994, 93:799-801.
18. Groenewoud GC, de Groot H, van Wijk RG: Impact of occupational and inhalant allergy on rhinitis-specific quality of life in employees of bell pepper greenhouses in the Netherlands. *Ann Allergy Asthma Immunol* 2006, 96:92-97.
19. Castells MC, Pascual C, Esteban MM, Ojeda JA: Allergy to white potato. *J Allergy Clin Immunol* 1986, 78:1110-1114
20. Lehrer SB: Hypersensitivity reactions in seafood workers. *Allergy Proc* 1990, 11:67-68.
21. Pascual CY, Crespo JF, Dominguez Noche C, Ojeda I, Ortega N, Esteban MM: IgE-binding proteins in fish and fish steam. *Monogr Allergy* 1996, 32:174-180.
22. Anibarro B, Fontela JL, De La Hoz F: Occupational asthma induced by garlic dust. *J Allergy Clin Immunol* 1997, 100:734-738.
23. Sicherer SH, Furlong TJ, DeSimone J, Sampson HA: Self-reported allergic reactions to peanut on commercial airliners. *J Allergy Clin Immunol* 1999, 104:186-189.
24. Comstock SS, DeMera R, Vega LC, Boren EJ, Deane S, Haapanen LA, Teuber SS: Allergic reactions to peanuts, tree nuts, and seeds aboard commercial airliners. *Ann Allergy Asthma Immunol* 2008, 101:51-56.
25. Sicherer SH, Munoz-Furlong A, Sampson HA: Prevalence of seafood allergy in the United States determined by a random telephone survey. *J Allergy Clin Immunol* 2004, 114:159-165.
26. Untersmayr E, Jensen-Jarolim E: The effect of gastric digestion on food allergy. *Curr Opin Allergy Clin Immunol* 2006, 6:214-219.