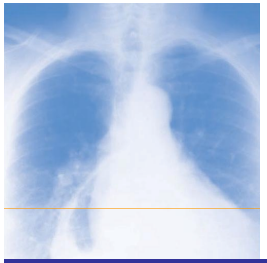


NVVA 22 april 2009

Inhalatietrauma:

Een korte blootstelling met blijvende gevolgen

Dr Jos Rooijackers, *longarts*

Dr ir Remko Houba, ing Vanessa Zaat, *arbeidshygiënisten*

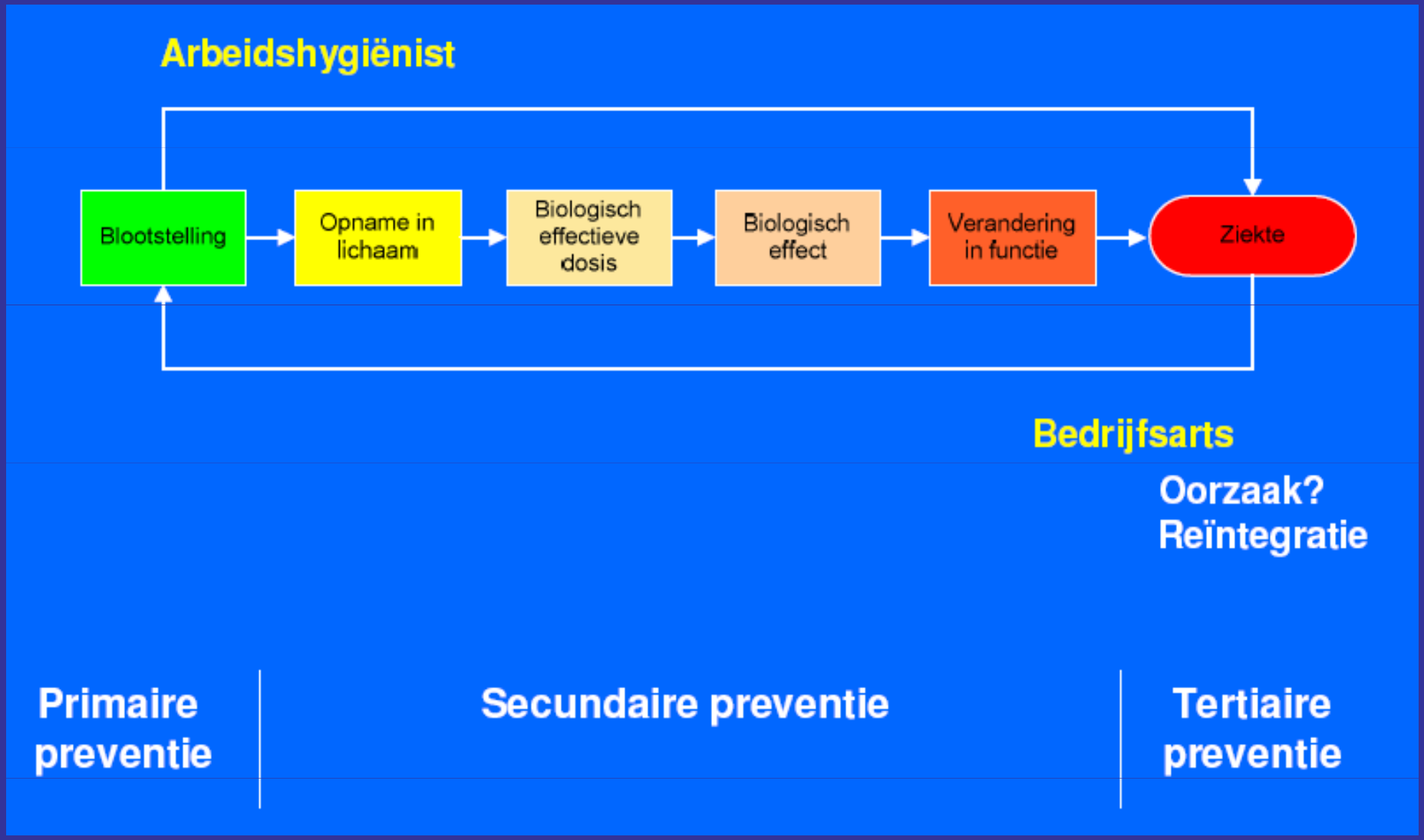
Drs Frits van Rooy, drs Erik Stigter, *bedrijfsartsen*

Nederlands Kenniscentrum Arbeid en Longaandoeningen

www.nkal.nl

UMC Utrecht Divisie Hart & Longen UMCU IRAS/UU

Model bedrijfsgezondheidszorg



Houba R, Van Rooy F. In: Handboek arbeidshygiëne, 2008

Beroepslongaandoeningen

Toxisch
Metaaldampkoorts; Organic dust toxic syndrome
Polymeerdampkoorts;
toxische tracheobronchitis, bronchiolitis,
chemische pneumonie

Infecties

Allergisch
Astma
Extrinsieke Allergische Alveolitis
(Hypersensitivity pneumonitis)

COPD

Interstitieel
Silicose; pneumoconiose; Asbestose

Pleurale (longvlies) aandoeningen

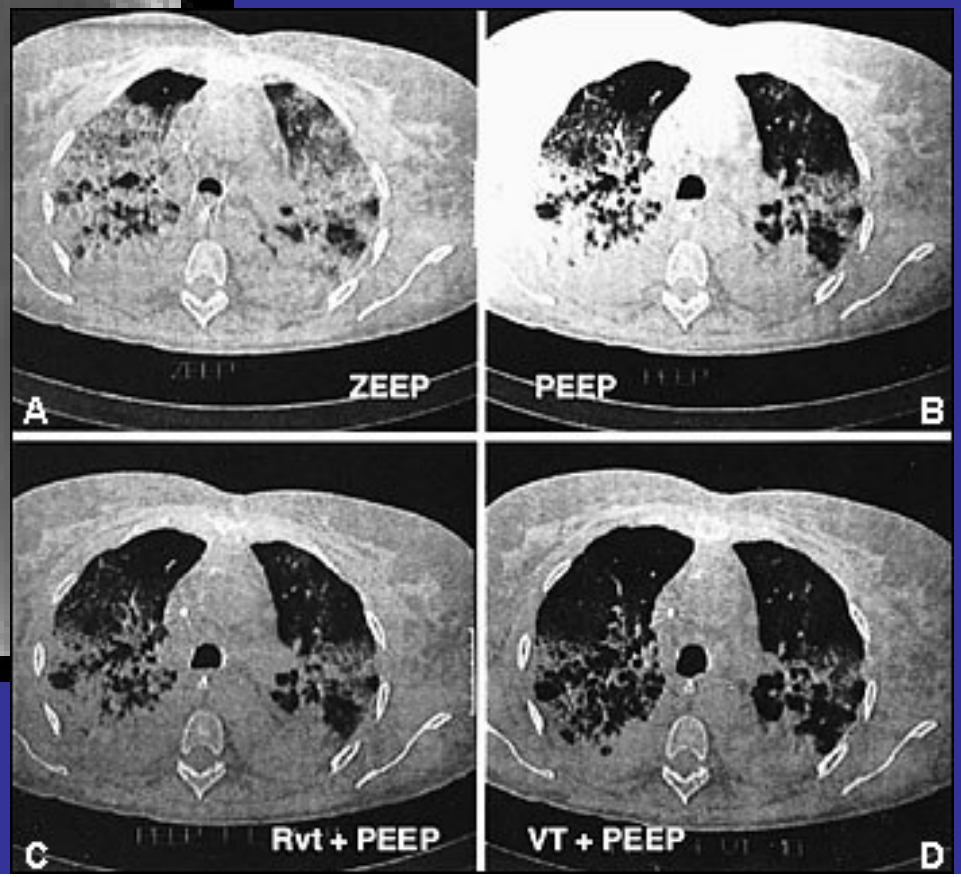
Longkanker

Casus

- Man, 36 jaar, eigenaar komkommerkwekerij (kassen)
- In 1998 bedrijf overgenomen, uitbreiding kassen tot 1,9 ha,

  20.0000 komkommers/dag
- 2005: vanaf 1 januari na schoonmaakwerkzaamheden in de kassen kortademigheid;
- Na 2 weken fors progressief, grieperig;
- Opname ziekenhuis: hypoxaemie, intensive care, beademing

Pneumonitis
acute respiratory distress syndrome (ARDS)



Casus

- Beloop: volledig herstel
- December 2007: dezelfde verschijnselen, na 2 weken ziekenhuisopname, minder ernstige afwijkingen
- HRCT-scan en longbiopten leidt tot discussie:
  UMC Maastricht: hypersensitivity pneumonitis
  St Antonius Nieuwegein: toxische bronchiolitis

Oorzaak?

Arbeidsgerelateerde longaandoeningen

Onderzoek naar de relatie met het werk

Individueel niveau:

- werknemer met arbeidsgerelateerde klachten
- werknemer met een longaandoening

Uitkomst:

- interventie: beheersmaatregelen
- individueel advies
  behandeling, persoonlijke beschermingsmiddelen, reïntegratie
- opschalen naar groepsniveau (preventie)

Arbeidsgerelateerde longaandoeningen

Onderzoek naar de relatie met het werk

Werkwijze bij individuele werknemers/patiënten

1. Stel de diagnose
2. Onderzoek de relatie met het werk
3. Blootstellingonderzoek: (oorzakelijk) agens
4. Specifieke testen (reactie op specifiek agens)

Houba R, Van Rooy F. In: Handboek arbeidshygiëne, 2008
NVAB richtlijn Astma en COPD, 2003

Extrinsieke Allergische Alveolitis
Hypersensitivity Pneumonitis

- allergische reactie (type III: IGG, IGM en IGA)

- op meestal organisch materiaal
  schimmels, thermofiele actinomyceten

-duivenmelkerlong, boerenlong, champignonkwekerlong

- veel vaker bij niet-rokers

Acute vorm
- kortademigheid, hoesten, rillerig, spierpijn, koorts
- start 2-9 uur na blootstelling, herstel na 12-72 uur

Subacute vorm

Chronische vorm: *longfibrose*

Acute Inhalatiepathologie

Goedaardig

- ✓ Inhalatiekoortsen
  - Metaaldampkoorts
  - Organic Dust Toxic Syndrome (ODTS)
  - Polymeerdampkoorts

Acute Inhalatiepathologie

Ernstig

- ✓ Verstikkingsgassen
  - directe asfyxie (CO_2, N_2, andere gassen)
  - chemische asfyxie (CO, CN^-, H_2S)

- ✓ Toxische tracheabronchitis, bronchiolitis, chemische pneumonie
  - toxische dampen, gassen, aerosolen
  - aard en hoeveelheid
  - wateroplosbaarheid

goed:	NH_3, CH_2O
matig:	Cl_2, SO_2
slecht:	NO_2, $COCl_2$

Arbeidsanamnese

Algemeen

Arbeidsverleden: beroepen en functies

Bedrijfsarts / Verzuim / Werktijden

Relatie arbeid en gezondheid

Productieproces /Algemene hygiëne / PBM

Klachten tijdens werk?

Klachten veroorzaakt/verergeren door het werk?

Klachten verbeteren door niet-werken?

Andere werknemers met klachten?

Blootstelling aan stoffen/gassen/dampen?

Houba R, Van Rooy F. In: Handboek arbeidshygiëne, 2008
NVAB richtlijn Astma en COPD, 2003

Casus- arbeidsanamnese

Algemeen

Arbeidsverleden: altijd in komkommerkwekerij gewerkt

Relatie arbeid en gezondheid

Productieproces /Algemene hygiëne / PBM

Klachten tijdens werk?

Klachten veroorzaakt/verergeren door het werk?

Klachten verbeteren door niet-werken?

Andere werknemers met klachten?

Blootstelling aan stoffen/gassen/dampen?

Casus - komkommerkwekerij

Komkommers: nieuwe teelt
in mei, augustus en december;
substraatmat (steenwol, in plastic,
op tempex); Bodem: plastic;

Voeding: injectie, druppelaars;
via computer;
meststoffen idem sinds 10 jaar

Recirculatie van water uit
substraatmatten (ontsmet)

Bladafval 1x/2-3 wkn

Kassen leeg en schoonmaak 1x/jaar in
nov.

Temp. +20^{0}C, gesloten systeem
Branders voor CO2
Humidity: 80-90%

Casus - komkommerkwekerij

Stof:
Toename tijdens de teelt,
Bij de sorteermachine

Bestrijding:
Chemisch, spuitkar, door werknemer, masker, kleding

Biologisch:
roofmijt Amblyseius cucumeris

Chemische bestrijding

Reden	Merknaam	Toel.nr.	Werkzame stof	
Pythium	Aaterra vlb	8766 N	etridiazool	fungicide
Meeldauw (wit)	Bayfor flow	11463 N	bitertanol	fungicide
Meeldauw (wit)	Collis	12504 N	boscalid; kresoxim-methyl	fungicide
Meeldauw (wit)	Euparen M	5613 N	tolylfluanide	fungicide
Meeldauw (wit)	Fungaflor (100 EC; 2006)	7119 N	imazalil	fungicide
Meeldauw (wit)	Nimrod	6834 N	bupirimaat	fungicide
Meeldauw (wit)	Ortiva	12169 N	azoxystrobin; azoxystrobine	fungicide
Meeldauw (wit)	Pellitop	9247 N	nitrothal-isopropyl	fungicide
Pythium	Previcur	7920 N	propamocarb-hydrochloride	fungicide
Meeldauw (wit)	Rocket EC	11066 N	triflumizool	fungicide
Botrytis	Sumisclex	7937 N	procymidon	fungicide
Pythium	Trianum_P 500 gr	12699 N	trichoderma cf.ai t-22	fungicide
Spint	Acaritin spp	11768 N	cyhexatin	insecticide
Witte vlieg Kasswittevlieg	Admire	11483 N	imidacloprid	insecticide
Witte vlieg Kasswittevlieg	Agente carex	11101 N	pyridaben	insecticide
Spint	Calypso	12452 N	thiacloprid	insecticide
calaformische trips	Mesurol 500 SC	11720 N	methiocarb	insecticide
Witte vlieg Kasswittevlieg	Methomex 20 LS	11289 N	methomyl	insecticide
Spint	Nissorun spp	9704 N	hexythiazox	insecticide
Spint	Nissorun vlb	10379 N	hexythiazox	insecticide
Rups Turkse mot	Nomolt	9914 N	teflubenzuron	insecticide
Spint	Oberon	12588 N	spirromesifen	insecticide
Witte vlieg Kasswittevlieg	Plenum 50 WG	12491 N	pymetrozine	insecticide
Spint	Torque	6525 N	fenbutatinoxide	insecticide
Spint	Vertimec	10020 N	abamectine	insecticide
Muizen/ratten	Tomcat blokken	11885 N	bromadiolon	

Biologische bestrijding

Reden	Biologische bestrijder		Merknaam	
Calaformische trips	Amblyseius swirskii	roofmijt	Swirskii mite	
Calaformische trips	Amblyseius cucumeris	roofmijt	A. cucumeris	
Spint	Phytoseiulus persimilis	roofmijt	SPIDEX	
Spint	Feltiella acarisuga	galmug	SPIDEND	

Casus - komkommerkwekerij

Bijlage 2

Schoonmaakmiddelen (deze schoonmaakmiddelen worden voornamelijk gebruikt in de periode half november t/m eind december)

Middel	Chemische samenstelling	Scheikundige formule
Formaldehyde 37 %	Formaline	
Jet 5	Perazijnzuur 55 g/l Waterstofperoxide 220 g/l	
Waterstofperoxide	Waterstofperoxide	
Menno clean	Benzoëzuur 90 g/l	
Easy clean (voor vloermat)	Kalium monopersulfaat (21.25%)	
Salpeterzuur	Salpeterzuur 38%	HNO3

Casus-arbeidsanamnese

Algemeen

Arbeidsverleden: altijd in komkommerkwekerij gewerkt

Relatie arbeid en gezondheid

Productieproces /Algemene hygiëne / PBM

Klachten tijdens werk?

Klachten veroorzaakt/verergeren door het werk?

Klachten verbeteren door niet-werken?

Andere werknemers met klachten?

Blootstelling aan stoffen/gassen/dampen?

Casus - klachten

2005, 1 januari

- Lekkage van 20 l salpeterzuur uit tank op de grond
- Schoonmaken met water; PBM: A2 masker
- Tijdens schoonmaken kortademig
- In de loop van 2 weken meer klachten, grieperig en daarna opname.

2007, december

- Dezelfde klachten tijdens schoonmaken van druppelaars in bak met salpeterzuur, PBM: aanvankelijk geen

Vanaf 2008

- Kortademigheid bij verblijf in de kassen na contact Fungaflor, daarna ongeacht de activiteit, ook tijdens dragen van masker

Casus -evaluatie

Expositiebron	Agentia[1]	Blootstellings relevantie[2]	Medische relevantie[4]
Incident salpeterzuur (2x)	salpeterzuur	++	++
Incident fungaflor	imazalil	++	++
Allergenen afkomstig komkommerplant		++	+
Bladafval	schimmels	++	+
Chemische bestrijdingsmiddelen	divers	++	+
Biologische bestrijdingsmiddelen	Roofmijt/ galmug	++	+
Meststoffen	divers	+	+/-
Schoonmaakmiddelen (periode november/ december)	divers (oa zuren en waterstofperoxide)	++	+
Materiaal uit de substraatmatten	steenwol	-	-

Tabel 1: Overzicht potentiële expositiebronnen

Casus - evaluatie

Salpeterzuur

- Na contact met (an)organisch materiaal

  spontane decompositie bij 20^0 C, versterkt door

  groot oppervlak en

  door contact met water (warmte)

→ NO2

A2 filter niet geschikt

Hazardous Fact Sheet over Nitric Acid, New Jersey Department of Health and Senior Services, 2001;
Database CCOHS over Nitric Acid, (http://ccinfoweb2.ccohs.ca/cheminfo), 2008
Chemiekaartenboek, SDU Uitgevers 2008

Casus - conclusie

Kliniek, beloop en blootstelling past beste bij

Toxische bronchiolitis/pneumonitis

- Ammoniak, chloor, SO2, NO2

Huidige arbeidsgerelateerde klachten?

Casus-arbeidsanamnese

Algemeen

Arbeidsverleden: altijd in komkommerkwekerij gewerkt

Relatie arbeid en gezondheid

Productieproces /Algemene hygiëne / PBM

Klachten tijdens werk?

Klachten veroorzaakt/verergeren door het werk?

Klachten verbeteren door niet-werken?

Andere werknemers met klachten?

Blootstelling aan stoffen/gassen/dampen?

Casus – huidige klachten

Anamnese

- Kortademigheid, piepen en hoesten
- Buiten de kassen geen klachten
- Niet bekend met allergie
- Reageert niet op aspecifieke prikkels

Longfunctie

- Spirometrie: normaal
- Bronchiale hyperreactiviteit tijdens werken en niet werken
- Piekstroom: verschil tussen werken en niet-werken

Reactive Airways Dysfunction Syndrome - Irritant induced asthma

Table 1—*Diagnostic Criteria for RADS, the Best-Defined Form of Irritant-Induced Asthma**

1. There is an absence of preexisting respiratory disorder, asthma symptomatology, or a history of asthma in remission and an exclusion of conditions that can simulate asthma
2. The onset of asthma occurs after a single exposure or accident
3. The exposure is to an irritant vapor, gas, fumes, or smoke in very high concentrations
4. The onset of asthma symptoms develops within minutes to hours and < 24 h after the exposure
5. There is a positive methacholine challenge test finding or equivalent test, which signifies hyperreactive airways, following the exposure
6. There may or may not be airflow obstruction confirmed with pulmonary function testing
7. There is exclusion of another pulmonary disorder that explains the symptoms and findings

*Adapted from Brooks et al.[4]

Tarlo SM, et al. ACCP Consensus Statement. Chest 2008; 134;1-41

Table 1. – Categorisation of work-related asthma

	Occupational asthma	
	Immunological	Nonimmunological (acute irritant-induced asthma)
Mechanisms	IgE-mediated (HMW agents and some LMW agents) Unknown (most LMW agents)	Acute toxic injury from single (RADS) or multiple high-level irritant exposure(s)
Clinical features	Latency period	Sudden onset No latency period (RADS)
Evidence of causal relationship	Observational ascertainment in individuals (inhalation challenges)	Inference from temporal relationship between acute exposure and onset of asthma

Vandenplas O. Eur Respir J 2003; 21: 706–712

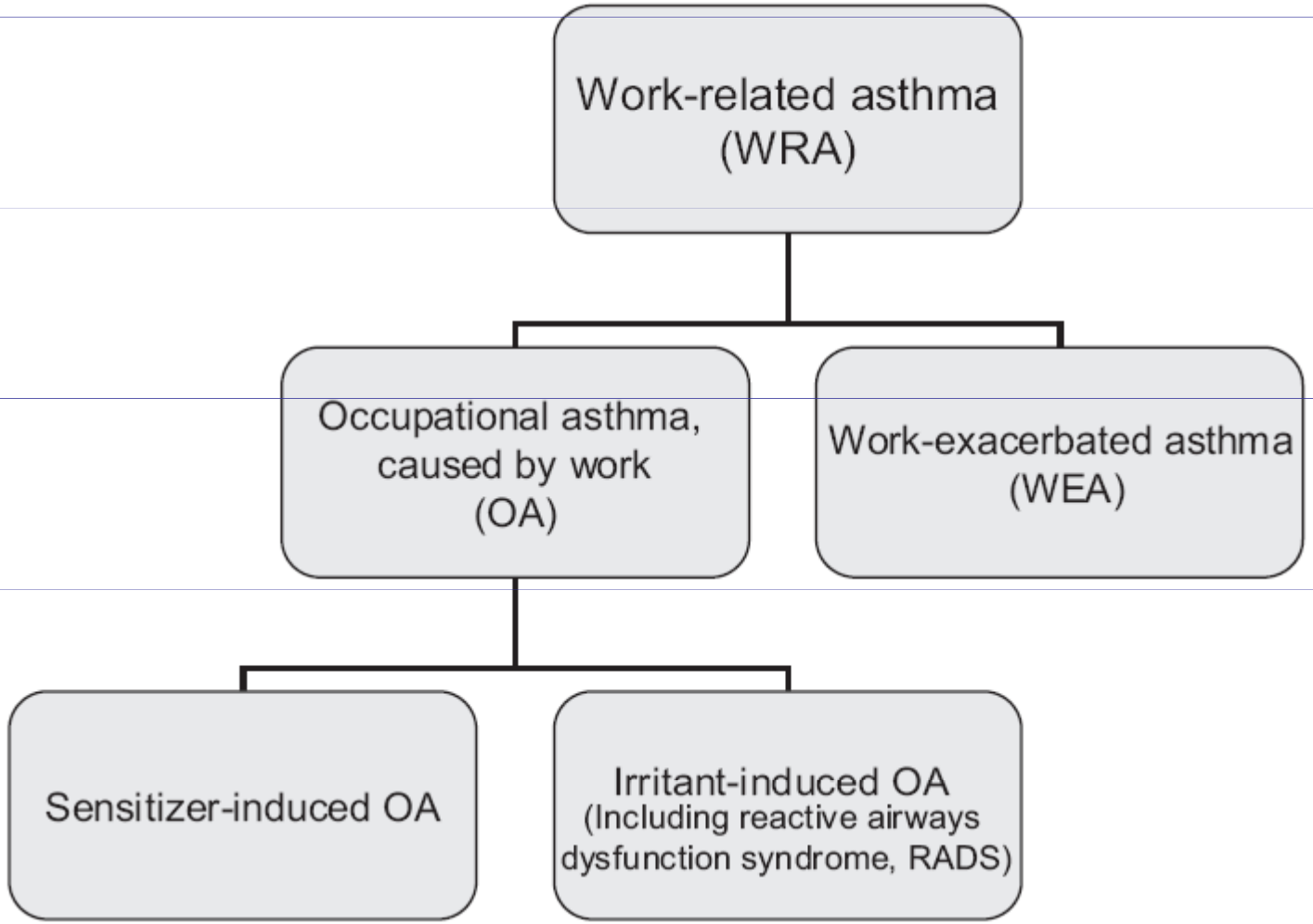
Irritant induced asthma

Table 5—*Common Agents in Irritant-Induced OA and WEA*

Asthma	Common Agents
Irritant-induced OA (high-level respiratory irritant exposures)	Spills of chlorine, glutaraldehyde Smoke (from fires) High-level irritant dust (*eg*, from the World Trade Center collapse) Spills of volatile diisocyanates Accidental mixtures or reactions of chemicals (*eg*, bleach and ammonia) Accidental high-level chlorine exposure as in paper mills
WEA (moderate-to-low-level exposures with underlying asthma)	Exposures to dusts, smoke, fumes, and sprays (*eg*, industrial sources, second-hand smoke, and cleaning products in buildings) Physical factors (*eg*, temperature or humidity extremes, and exertion) Viral or other respiratory infections related to work that exacerbate asthma (*eg*, in health-care workers or teachers) Common allergen exposures at work (*eg*, teachers exposed to pets or fungal spores in classrooms, cleaners exposed to dust mites/animals, and office workers exposed to fungal spores) Mixed exposures of allergens and irritants (*eg*, cleaners exposed to dust mites/animals/fungal spores and also cleaning products)

Tarlo SM, et al. ACCP Consensus Statement. Chest 2008; 134;1-41

Work related asthma



These groupings are not mutually exclusive; e.g. OA can be followed by WEA

Tarlo SM, et al. ACCP Consensus Statement. Chest 2008; 134;1-41

Casus - conclusie

Kliniek, beloop en blootstelling past het beste bij

Toxische bronchiolitis/pneumonitis

en

RADS

1.2 Interventie

Stel vast of terugkeer in eigen werk mogelijk is

- *Beroepsastma:* absolute vermijding
- *Door het werk verergerend en niet-immunologisch astma*: Terugkeer is in principe mogelijk, indien:
  > Vermindering van blootstelling aan (a)specifieke prikkels
  > Monitoring

NVAB richtlijn Astma en COPD, 2003

Inhalation accidents

Table 2 Estimated average annual incidence and rates, by age and sex, of occupational asthma and inhalation accidents reported by chest physicians, UK, 1992–2001

	Occupational asthma				Inhalation accidents			
	Males		Females		Males		Females	
Age group (years)	Cases (n)	Rate/million	Cases (n)	Rate/million	Cases (n)	Rate/million	Cases (n)	Rate/million
16–30	30	20	42	13	13	3	3	1
31–45	154	26	66	14	33	6	5	1
46–60	145	33	57	15	27	6	7	2
60+	41	43	7	13	5	5	0	1
Total*	429	28	175	14	83	5	15	1

*Excluding age not known.

McDonald JC. (SWORD). OEM 2005; 62; 836

NCvB: geen gegevens beschikbaar

Inhalation accidents

Table 3 Estimated average annual incidence and rates/million* of selected diseases by occupation, 1992–2001

	Asthma				Inhalation accidents			
	Chest physicians		Occupational physicians		Chest physicians		Occupational physicians	
Occupation	n	Rate	n	Rate	n	Rate	n	Rate
1. Managers & administrators	17	4	5	20	1	<0.5	1	2
2. Professional	22	7	19	27	<0.5	<0.5	7	10
3. Associated professional & technical	55	19	50	161	3	1	15	48
4. Clerical & secretarial	15	4	10	27	4	1	3	8
5. Craft & related	257	78	81	455	13	4	26	148
6. Personal & protective services	22	7	17	67	5	2	12	45
7. Sales	5	2	3	14	<0.5	<0.5	0	0
8. Plant & machine operatives	166	66	69	180	24	10	29	74
9. Other	46	22	26	44	19	9	10	17
10. Not known	12	–	2	–	30	–	14	–
Total	616	22	281	87	98	4	116	36

*No denominators available for "not known" category.

McDonald JC. (SWORD). OEM 2005; 62; 836

Inhalation accidents: cases and and studies

SHORT REPORT *Occup Environ Med* 2005;**62**:414–416.

Horse rug lung: toxic pneumonitis due to fluorocarbon inhalation

G M F Wallace, P H Brown

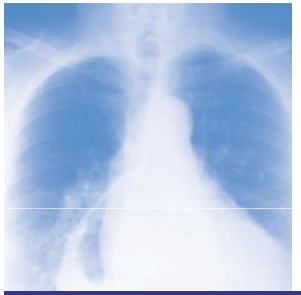
grondstof	toxisch verbrandingsprodukt
hout, papier, katoen	akroleïne, acetaldehyde, formaldehyde, acetoacetaat, mierezuur
haren, huid, wol	H_2S
gechloreerde koolwaterstoffen, polyvinylchloride	HCl, fosgeen, Cl_2
petroleumprodukten	akroleïne, acetoacetaat, mierezuur
nitrocellulosefilm	stikstofoxyden, mierezuur, acetoacetaat, akroleïne
N-bevattende polymeren, polyurethaan, polyakrylnitriet	isocyanaat, HCN
polyfluorokarbonen (teflon)	oktafluoroisobutyleen
melamine resines	NH_3, HCN
natuurlijk of synthetisch rubber	SO_2

Onderzoek naar RADS: GGD Friesland/IRAS, 2009

Arbeidsgerelateerde longaandoeningen

arbeidshygiëne - arbeids- en bedrijfsgeneeskunde - longziekten

Epidemiologie - Geneeskunde



UMC Utrecht

HLCU

HART LONG CENTRUM UTRECHT

Nederlands Kenniscentrum Arbeid en Longaandoeningen

NKAL Dr. Jos Rooyackers, *longarts*
Drs. Frits van Rooy, drs Erik Stigter, *bedrijfsartsen*
Dr. ir. Remko Houba, ing. Vanessa Zaat, *arbeidshygiënisten*
Ing. Mischa Zengeni, *longfunctie-analist, milieukundige*

IRAS Prof. Dr ir. D.J.J. Heederik

UMCU/
Divisie Hart & Longen Prof. Dr. J.W.J Lammers

Universiteit Utrecht

Institute for Risk Assessment Sciences