

## 20. AANTASTING VAN HET ADEMHALINGSSTELSEL DOOR CHEMICALIËN

### 1. Inleiding

Het per ongeluk inademen van toxische gassen of dampen kan aanleiding geven tot heel wat aandoeningen van het ademhalingsstelsel. Longoedeem is een acute reactie van het longweefsel bij contact met een irriterend gas of een irriterende substantie. Meestal ziet men dergelijke aandoeningen optreden in het werkmilieu. En daarom is vooral de arbeidsgeneeskunde hier van belang (werk in scheepsruimen, in reservoirs, in kuipen, hooisilo's ...). Met de regelmaat van een klok bericht de pers echter over ongevallen waarvoor de bevolking erg gevoelig is. Enkele jaren geleden veroorzaakte de catastrofe in Bopal de dood van 2500 mensen door vergiftiging met methylisocyanaat ( $\text{CH}_3\text{NCO}$ ) toen 30 ton van dit product plots werd vrijgegeven in de atmosfeer.

Er bestaat zeker een risico in Brussel. Bovendien liggen de causale link met één of meerdere toxische stoffen, de belangrijke gevolgen en het gemak waarmee de problemen kunnen voorkomen worden, aan de basis van het feit dat deze problematiek hoog genoteerd staat in de hiërarchische lijst van de milieugebonden aandoeningen.

### 2. Definitie

Longoedeem is een irritatieve reactie van het longweefsel tegen toxische agressie via de buitenlucht. Deze reactie is echter niet gunstig voor het lichaam omdat ze te ernstig is en omdat het organisme dat aangevallen wordt, laattijdige gevolgen ervan ondervindt.

De reactie wordt in essentie gekenmerkt door het vrijkomen van helder en schuimig plasmavocht in de longblaasjes. Soms is dit vocht bloederig indien de letsels nog ernstiger zijn. Dit vocht belemmert de normale ademhaling. De reactie is specifiek en kan het gevolg zijn van verschillende oorzaken. We denken vooral aan de acute blootstelling aan gassen of irriterende chemische producten.

De aard en de lokalisatie van de letsels verschilt al naargelang de ernst van de blootstelling en de duur ervan. Al naargelang het gas vroeg of laat werd opgemerkt, zullen de letsels te vinden zijn in de proximale of distale delen van de ademhalingsboom. Indien de patiënt het gas inderdaad kan ruiken, zal men alleen maar letsels aan het longweefsel aantreffen indien die persoon zich niet snel genoeg heeft kunnen verwijderen van de besmettingsbron. Maar bepaalde toxische stoffen zoals chloor kunnen wel heel snel belangrijke beschadigingen van de longen veroorzaken.

#### 2.1. Symptomatologie

Naargelang de wateroplosbaarheid van het irriterende gas, zullen de letsels min of meer lijken op chemische brandwonden van het longparenchym: longoedeem dat meestal verschillende uren of zelfs enkele dagen na het acute moment van het ongeval optreedt.

In een eerste tijd zal een erg wateroplosbaar toxisch product (zoals ammoniak,  $\text{SO}_2$ , fluoriden of chloor) zich snel oplossen in de weefsels van de bovenste luchtwegen. Men gaat dan irritatieletsels opmerken van de conjunctivae, van de neus en van de keel. Dit wordt gevolgd door een zware hoest en wheezing ter hoogte van de longen omwille van de bronchoconstrictie (acute toxische tracheo-bronchitis). Dit is een alarmsignaal voor intoxicatie en zorgt ervoor dat de patiënt snel wegloopt van de plaats waar het toxische product in de lucht werd uitgestoten.

Als het toxisch gas niet erg wateroplosbaar is, wordt de patiënt er vaak langer aan blootgesteld omdat er juist geen irritatie optreedt ter hoogte van de bovenste luchtwegen. Er was dus geen snelle verwittiging van het gevaar. Dat is het geval met bepaalde vluchtige organische stoffen (VOS), met ozon, met stikstofoxides en met fosgeengas. De uitstoot van deze gassen brengt een langere blootstelling met zich mee. De aandoening verloopt veel sluipender. De hierboven beschreven letsels zijn immers veel discreter. Dit wordt gevolgd door nausea, dyspnoe en tenslotte door bloederige slijmen, getuigen van een distale aantasting van de luchtwegen. Het feit of het longparenchym licht of zwaar werd aangetast, heeft zijn invloed op de kwaliteit van de gasuitwisseling tussen de ingeademde lucht en het bloed. Vandaar natuurlijk het belang van

de symptomatologie, van de ernst waarmee de behandeling dient gepaard te gaan en van de prognose op lange en korte termijn.

## .2.2.Diagnose

De diagnose gebeurt vooral door het ondervragen van de patiënt. Dit brengt aan het licht dat de patiënt blootgesteld geweest is aan één of meerdere irriterende gassen en dat dit tot gevolg heeft gehad dat er respiratoire problemen zijn opgetreden.

## .2.3.Behandeling en preventie

De behandeling gebeurt in principe in het ziekenhuis en bestaat voornamelijk uit een nauwkeurige follow-up van de longfunctie. Indien de parameters van de longventilatie verslechteren en/of er laattijdige symptomen optreden, behandelt men met bronchodilatoren, cortisone en bevochtigde ventilatie, verrijkt met zuurstof. Eventueel gebruikt men positieve expiratoire druk (PEEP positive end expiratory pressure). Zuurstof is zeker nuttig. Het nut van corticoiden en bronchodilatoren is minder duidelijk. De meest ernstige complicatie is bronchiolitis of bacteriële surinfectie van de longen.

Indien de blootstelling niet te lang duurde, evolueert de aandoening over het algemeen spontaan naar genezing en meestal zonder gevolgen op korte termijn. Secundaire pulmonaire fibrose of bronchiale hyperreactiviteit (syndroom van Brooks) kunnen wel optreden in de weken na de intoxicatie.

Bij een meer intense blootstelling of indien het longweefsel reeds voorheen kwetsbaar was, treedt er een respiratoir distress syndroom op (ARDS adult respiratory distress syndrome). Hierbij wordt het endotheel van de capillairen en het epitheel van de longblaasjes aangetast. Wat leidt tot ademhalingsinsufficiëntie. In dat geval zorgt de aanwezigheid van bloed en plasma in de interstitiële ruimte en in de alveolaire ruimte voor een ontstekingsreactie. Dit kan op zijn beurt leiden tot longfibrose. Indien er een respiratoir distress syndroom optreedt, bedraagt de mortaliteit 50 %.

## 3.Uitlokkende factoren

In de regio Brussel Hoofdstad vormt chloor ( $Cl_2$ ) het gas dat het meest een rol kan spelen. Andere irriterende gassen zoals ammoniak ( $NH_3$ ), stikstofdioxide ( $NO_2$ ), ozon ( $O_3$ ), zuurstof ( $O_2$ ) en zwaveldioxide ( $SO_2$ ) zijn slechts zelden in staat om die concentraties te bereiken die nodig zijn om de toxische drempel te overschrijden. Rook bij brand verdient een aparte vermelding. Hier treden longoedeem en toxische letsels op de voorgrond, lang vooraleer er brandwonden door de warmte optreden.

Chloorgas treft men aan in drie bijzondere omstandigheden:

- Pogingen om de leidingen van de gootsteen te ontstoppen of om de WC te ontstoppen. Hierbij worden frequent zuren zoals zoutzuur of chloorwaterstofzuur en ook basen/alkalische stoffen zoals natriumhypochloriet (Javelwater) gebruikt en dit alleen of zelfs gemengd. Het mengen van deze beide producten leidt tot de plotse vorming van chloorgas ( $Cl_2$ ). De hoeveelheden die op deze manier ontstaan, zijn belangrijk genoeg om de toxiciteitsdrempel te bereiken voor mensen die aanwezig zijn in die ruimte. Een ruimte die trouwens meestal nog heel klein is ook.
- Indien de procedures om natriumhypochloriet toe te voegen aan het water van zwembaden ontregeld zijn, kan dit ook leiden tot een belangrijke verhoging van het chloorgehalte in de lucht ter plaatse. Dit kan tot des te ernstigere longintoxicaties leiden aangezien de mensen die eraan blootgesteld werden er vaak een bepaalde tijd over doen om de plaats te verlaten.
- Het verbranden van materialen of afvalproducten die polyvinylchloride bevatten. Dit zet dampen vrij die rijk zijn aan  $Cl_2$ .

We vermelden ook de secundaire reacties aan het inademen van bepaalde sprays die in het huishouden gebruikt worden. Het gevaar van deze dampen neemt nog toe als ze tegelijkertijd worden ingeademd met sigarettenrook in een kleine, gesloten ruimte.

## 4.Belang te Brussel

Gevallen van groepintoxicatie zijn gelukkig zeldzaam en hangen vooral af van de toestand en het onderhoud

van de chloreringsmachines voor het water van de zwembaden.

Ziekenhuisopnames voor acute intoxicatie van individuele patiënten komen meer voor en brengen belangrijke morbiditeit met zich mee.

## 5. Besluit

Longoedeem door het inademen van irriterende gassen is een ernstige aandoening. De preventie ervan is echter eenvoudig. Een goede voorlichting over het gebruik van onderhoudsproducten voor het huishouden en het respecteren van de noodzakelijke regels voor het onderhoud van openbare zwembaden, kunnen er al voor zorgen dat de meest voorkomende ongevallen vermeden worden.

## Bibliografie

- P. De Vuyst, Atteinte chimique de l'appareil respiratoire
- Delclos Gl., Carson Al, Acute gaseous exposure. In : Occupational and environmental respiratory disease. Harber P, Schenker MB, Balmes JR, eds. Section VII, 30 :514-534.
- Newman Taylor AJ. Respiratory irritants encountered at work. Thorax 1996, 51 :541-545.
- Leduc D. Acute and long term respiratory damage following inhalation of ammonia. Thorax 1992, 47 :755-757.
- Borrks SM. Reactive airways dysfunction symptoms (RADS): persistent asthma syndrome after high level irritant exposures. Chest 1985, 88 :376-384.

## Auteur(s) van de fiche

BOULAND Catherine