

2. HULPMIDDELEN VOOR ANALYSE VAN DE RELATIES TUSSEN MILIEU EN GEZONDHEID

1. Inleiding

Het is niet gemakkelijk het oorzakelijk verband tussen een aandoening en milieufactoren nauwkeurig te bepalen; de beschikbare literatuur terzake bevat veel onzekere punten en contradicties, hetgeen ruim baan geeft aan polemieken waarvan de wetenschappelijke grondslag niet altijd even expliciet is .

Een manier om afstand te nemen van de informatie, bestaat erin beter te begrijpen op welke studies de informatie kan worden gestoeld, wat de beschikbare analyse-instrumenten zijn, hun nut en hun limieten; wij geven hier enkele referentiepunten die de lectuur van de thematische fiches zouden moeten vergemakkelijken.

2. Werkingsmechanismen van stoffen die de gezondheid schaden

Hoeveel van een stof aanwezig is in een bepaald orgaan, wordt bepaald door de kenmerken van de stof en van het doelorgaan en door mechanismen zoals absorptie, de verdeling van het product in het organisme, het metabolisme en, voor blootstellingen op lange termijn, de excretie.

.2.1. De stoffen

Het absorptievermogen van stoffen hangt af van de chemische structuur van het contactoppervlak (huid, longepitheel, darmepitheel, enz.) alsook van de kenmerken van het geabsorbeerde product .

Wateroplosbare producten en vetstoffen dringen gemakkelijk in. Stoffen die chemisch dicht aansluiten bij stoffen die normaal door het organisme worden gebruikt, worden fysiologisch geabsorbeerd (de absorptie van lood is bijvoorbeeld identiek met de absorptie van calcium).

Voor geïnhaleerde stoffen is de grootte van de deeltjes en de wateroplosbaarheid van de gassen doorslaggevend voor de opname in de longen. Deeltjes van minder dan 10 μm worden bijgevolg als "inadembaar" beschouwd; toch kunnen ook grotere deeltjes gezondheidsproblemen veroorzaken.

Antigenen (die een omvang hebben tussen 10 en 100 μm lokken bijvoorbeeld een reactie uit wanneer ze neerslaan op het neusepitheel. Wateroplosbare gassen zoals SO_2 worden volledig opgenomen in de bovenste luchtwegen (neus, luchtpijp), terwijl niet-oplosbare gassen zoals CO tot in de longblaasjes kunnen doordringen.

Een gas dat zeer goed oplost in water, kan door deeltjes worden geabsorbeerd en kan aldus doordringen tot in de longblaasjes: dit voorbeeld illustreert hoe de mechanismen van meerdere producten synergisch kunnen werken, een situatie die vaak voorkomt in de milieugeneeskunde en de analyse bijzonder complex maakt.

.2.2. Gevoelig orgaan

Een stof kan een doelorgaan aantasten door toxiciteit, vatbaarheid van de cellen, of door preferentiële accumulatie; de eerste symptomen van een effect of van een intoxicatie doen zich voor in dit orgaan, dat het "kritieke orgaan" wordt genoemd. Er worden verschillende effecten waargenomen naar gelang van de dosis die aanwezig is in het kritieke orgaan.

SO_2 veroorzaakt in geringe concentratie bijvoorbeeld een irritatie van de neus en in hogere concentraties een bronchoconstrictie.

.2.3. Schadelijkheid van een product

De schadelijkheid van een product wordt gemeten volgens verschillende parameters: meestal is het effect cumulatief, met andere woorden hangt het af van de blootstellingsduur (die soms over vele jaren gaat). Af en toe, voor bepaalde producten, bepaalt het piekniveau het effect op de gezondheid, eerder dan de gemiddelde waarden die over een lange periode werden opgenomen:

Op het vlak van lawaaihinder bijvoorbeeld is de gebeurtenis die het meest lawaai maakt, bepalend voor de ervaren hinder - ook al heeft een langdurige blootstelling overigens gevolgen voor het gehoor; bij carcinogene stoffen daarentegen is de duur van de latentietijd tussen de blootstelling en de ontwikkeling van een reactie op deze stof de beslissende parameter.

2.4. Metingen van de blootstelling aan stoffen

De blootstelling aan een product wordt gemeten door de hoeveelheden die aanwezig zijn in het leefmilieu (de lucht, het water of de voeding): de blootstellingsdosissen. Deze meting is tamelijk gemakkelijk: de meetplaatsen die bijvoorbeeld het niveau van zwaveldioxide, lood of lawaai meten, leveren precieze gegevens, die nuttig zijn bij epidemiologische studies (het zijn de referentiegegevens). Maar deze meting is niet voldoende: ze geeft geen rekenschap van de dosissen die worden opgenomen door het organisme, van de reële blootstelling en evenmin van de effectdosis, dit is de hoeveelheid van een stof die aanwezig is in het orgaan of de cellen waar zich het effect doet voelen, of van verband tussen deze hoeveelheid en de biologische respons.

Voor zo complexe organismen als het menselijk lichaam kan het verschil tussen de dosis in het leefmilieu en de effectdosis aanzienlijk uiteenlopen: afweermechanismen kunnen met een preventieve actie tussenbeide komen nog voordat de stoffen de doelcel hebben bereikt. Een van de eigenschappen van levende organismen is immers dat het onbekende stoffen omzet of metaboliseert om ze niet-toxisch te maken en hun excretie te vergemakkelijken (bij de mens bestaat de eerste stap erin ze wateroplosbaar te maken, om hun uitscheiding via de urine te bevorderen).

Het verband tussen een blootstellingsdosis en een effectdosis verschilt naar gelang van de stof:

- Dit verband kan lineair zijn, dat wil zeggen dat de geringste hoeveelheid al effect sorteert: dit is bijvoorbeeld zo bij blootstelling aan carcinogene stoffen;
- Soms is er een toelaatbare limiet: een dosis die in die lage dosis wordt opgenomen, is vrij van schadelijk effect; schadelijke effect treden pas op na inname van een bepaalde hoeveelheid;
- In sommige gevallen heeft een geringe dosis een positief of stimulerend effect, maar heeft een hogere dosis van diezelfde stof een negatief effect; dat is het geval bij arseen.

Het aantal schadelijke stoffen is zeer hoog, maar de meeste van die stoffen zijn niet als dusdanig geïdentificeerd; zo zou naar raming ongeveer 10% van de chemische stoffen kankerverwekkend zijn en zou 2 tot 3% van de stoffen die volumetrisch het meest worden geproduceerd in Europa, waarschijnlijk een oestrogene werking hebben.

Anderzijds zijn er goede redenen om aan te nemen dat de milieugebonden blootstelling aan het risico het resultaat is van een veelheid van synergismen tussen stoffen die potentieel schadelijk zijn voor de gezondheid; cumulatie komt vaak voor; chemische metingen in het leefmilieu (lucht, water, bodem, voor consumptie bestemd water, voedingsstoffen) kunnen bijgevolg niet volstaan om de effecten van deze producten te ramen.

3. Types van studies

Er worden meerdere types van studies gebruikt in de identificatie van de effecten van milieufactoren op de gezondheid. Deze studies hebben hun specifieke doelstellingen en hun limieten. Onder meer analyseren we achtereenvolgens:

- Toxicologische studies, die betrekking hebben op de mechanismen van de absorptie van producten door organismen;
- Epidemiologische studies, die de effecten van de milieuhinder op populaties analyseren;
- Biologische monitoring, die dit effect op fijne en gediversifieerde manier analyseert.

3.1. Toxicologische studies

Toxicologische studies geven inzicht in de mechanismen waarmee het organisme welbepaalde, geïsoleerde of samengestelde stoffen absorbeert. Die studies beschrijven de verdeling of lokalisatie, het metabolisme en

de verwijdering van die stoffen, op basis van proeven op geïsoleerde organen of cellen, bij mens en dier. Aanvankelijk spitste de toxicologie zich vooral toe op de acute effecten van blootstelling aan schadelijke producten; vervolgens groeide het besef dat het pathologische effect bij de mens zich slechts zelden uit in celdood, maar vaker in een disfunctie of een overmatige prikkeling. Er werd ook bevestigd dat chronische blootstelling aan lage dosissen van een exogeen agens een rol kan spelen in de etiologie van een zeker aantal ziekten (kanker, neurodegeneratieve aandoeningen, allergieën, auto-immuunziekten, astma, bepaalde nieraandoeningen, bepaalde ziekten van de bloedvaten, endometriose en verstoringen van de voortplantingsfuncties - waaronder in eerste instantie een daling van de mannelijke fertiliteit). Na blootstelling op lange termijn - die de bijzondere aandacht heeft van de milieugeneeskunde - wordt vastgesteld dat het klinisch effect voortvloeit uit een gezamenlijke wijziging van meerdere celsystemen.

Tests waarbij mens of dier chronisch worden blootgesteld aan courante dosissen, hebben preciezere informatie opgeleverd over de toxiciteit van stoffen en over de complexiteit van de betrokken mechanismen.

De darmflora bijvoorbeeld zet diverse stoffen om en creëert intermediaire producten die soms reactiever of giftiger zijn dan de geabsorbeerde stof: nitraat, dat aanwezig is in water of groenten, wordt omgezet in nitriet, dat in combinatie met amines uit het metabolisme van vlees nitrosamines kan vormen, stoffen met een groot carcinogeen vermogen.

Bij tests op dieren worden deze blootgesteld aan stoffen in een gecontroleerde laboratoriumomgeving en worden hun biologische reacties gemeten. Deze tests zijn nuttig om de voortschrijding en omkeerbaarheid van de effecten te onderzoeken.

Proefnemingen bij mensen maken het mogelijk het effect van een product op een individu te bepalen door dit individu in een bewaakte omgeving bloot te stellen aan dit product. Dit type van studie is bijzonder nuttig om de drempelconcentraties vast te stellen die effect hebben op de gezondheid. Men kan een of meer blootstellingsniveaus selecteren ofwel de betrokkene blootstellen aan toenemende dosissen totdat een respons wordt vastgesteld.

Dankzij dit type studie kon bij astmalijders bijvoorbeeld een stijging van de reactiviteit van de luchtwegen worden aangetoond in aanwezigheid van SO₂, NO₂, ozon (zie astmafiche)

De beperkingen van dit soort van studies zijn:

- van ethische aard: dit soort studies worden meestal alleen uitgevoerd bij volwassenen in goede gezondheid of personen die slechts in lichte mate getroffen zijn, en de blootstellingen zijn van korte duur. Het blijft dus moeilijk de effecten bij mensen die een hoog risico lopen (zieken, oudere mensen, kinderen), nader te bepalen;
- van praktische orde: in dit soort van studies kan men geen dosissen testen die representatief zijn voor de dosissen in natuurlijke omgeving; in het natuurlijke leefmilieu staan mensen echter bloot aan meervoudige verontreinigingsbronnen die additieve of synergetische effecten kunnen hebben; ze kunnen ook blootstaan aan korte concentratiepieken met een hogere amplitude dan de bestudeerde niveaus.

3.2. Epidemiologische studies

De studies die worden verricht om uit te maken welke effecten de verontreiniging van de omgevingslucht heeft op de gezondheid, zijn vooral van epidemiologische aard. Ze helpen de effecten van schommelingen van de luchtverontreiniging op een bepaalde groep personen te analyseren. Er bestaan verschillende types van epidemiologische studies.

3.2.1. Longitudinale en transversale studies

Bij longitudinale studies wordt een populatie gedurende een zekere tijdspanne gevolgd. Zo kan het aantal nieuwe gevallen dat tijdens de bestudeerde periode opduikt, dit is de incidentie, worden gemeten.

Bij transversale studies wordt de populatie op een gegeven moment bestudeerd. Zo kan het op een bepaald moment bestaande aantal gevallen, dit is de prevalentie, worden bestudeerd. Vergelijking van de prevalentie- en de incidentiecijfers geeft informatie over de duur van de ziekte.

In het geval van allergische ziekten is de prevalentie hoger dan de incidentie, omdat de ziekte soms lang

aanhoudt. De situatie is omgekeerd voor longkanker, aangezien de overlevingstijd na de diagnose vaak heel kort is.

Als de blootstellingsfactoren van de ziekte goed gekend zijn, kan men het toeschrijfbaar risico berekenen, dat beantwoordt aan het risicoverschil tussen blootgestelde en niet-blootgestelde personen. Deze maatregel is uitermate nuttig voor de keuze van preventieve volksgezondheidsmaatregelen.

Als bij longkanker het toeschrijfbaar risico 0,70 bedraagt voor blootstelling aan tabaksrook en 0,03 voor blootstelling aan uitlaatgassen van wagens, spreekt het voor zich dat de inspanningen tot beperking van het risico zich eerst zullen toespitsen op tabak - voor zover uiteraard een groot aantal personen is blootgesteld aan deze verontreinigingsfactor.

.3.2.2. Ecologische studies

Ecologische studies maken het mogelijk de incidentie van een aandoening voor welbepaalde regio's of gedurende een bepaalde tijdspanne in het licht te stellen; ze maken het ook mogelijk de acute en chronische gezondheidseffecten van een milieufactor vast te stellen. Hun belangrijkste doel bestaat erin verbanden vast te stellen die als basis kunnen dienen om hypothesen te formuleren.

Er zijn twee vormen van ecologische studies (geografische studie en studie van chronologische reeksen).

Geografische studies vergelijken het verschijnen van nieuwe gevallen of van symptomen bij getroffen personen in twee zones, waarvan de ene een hoog en de andere een laag verontreinigingsniveau heeft. Bij deze aanpak wordt ervan uitgegaan dat de individuele blootstellingsniveaus in elke populatie vrij eenvormig zijn; het belangrijkste verschil tussen de twee populaties situeert zich op het vlak van de onderzochte agentia en dat verschil wordt dus geacht de verschillen tussen de waargenomen aandoeningen te kunnen verklaren. Dit impliciete postulaat beperkt de conclusies die men uit deze observaties kan trekken; de populaties van de twee vergeleken zones kunnen immers sterk verschillen inzake gevoeligheid voor de milieuentia en ook de individuen zijn niet allemaal even lang actief geweest in de verontreinigde omstandigheden en verschillen dus qua reële blootstelling.

Studies van chronologische reeksen brengen de opgetreden wijzigingen in de milieufactoren in verband met de wijzigingen in de frequentie van de acute fasen en van de symptomen van een aandoening (die worden bijvoorbeeld gemeten door de stijging van dringende medische bezoeken en opnamen in het ziekenhuis).

Dit type van studie heeft bijvoorbeeld een duidelijke stijging van de acute fasen en van de symptomen van astma aangetoond in de herfst en in de lente.

Een van de beperkingen van ecologische studies, zowel geografische als studies van chronologische reeksen, is dat ze vaak berusten op ontoereikende blootstellingsmetingen.

De meeste onderzoeken die steunen op de blootstellingsmeting, gebruiken gegevens over de gemiddelde blootstelling (over 24 uur of meer), terwijl lichte concentratiepieken al nefaste effecten kunnen hebben die alle andere blootstellingen overtreffen.

Wat bijvoorbeeld de luchtverontreiniging betreft, weerspiegelt elke luchtkwaliteitsmeetplaats slechts heel onvolkomen het bestaande verontreinigingsniveau in die zone; voorts worden meestal bepaalde stoffen geselecteerd die tamelijk gemakkelijk te bewaken zijn (identificatie, meting), zonder dat daarbij altijd alle chemische en fysische kenmerken worden geïdentificeerd (bijvoorbeeld de grootte van de deeltjes of de oxidatieproducten van SO₂), terwijl deze elementen van nefaste effecten op de gezondheid worden verdacht.

Deze studies bieden dus een tamelijk slecht beeld van de (dagelijkse, wekelijkse of seizoengebonden) tendensen, zowel op het vlak van de verontreiniging als qua gezondheidseffecten. Ze kunnen de indruk wekken dat er tussen twee variabelen een sterk verband bestaat, terwijl een of meer andere, niet-geregistreerde variabelen een sterke vermengende rol spelen, bijvoorbeeld de dag van de week, het klimaat.

.3.2.3. Studies toegespitst op het individu

Studies die zich toespitsen op het individu, genieten een groeiende belangstelling. Ze helpen de tekortkomingen van de ecologische benadering ondervangen door zich op de persoonlijke omgeving van het

individu te concentreren. De wijzigingen in de omgeving van het individu worden dan in relatie gebracht met de evolutie van zijn gezondheidstoestand. Dit accent op de individuele omgeving vindt zijn reden in de vaststelling van de belangrijke rol van verontreiniging binnenshuis op bepaalde aandoeningen .

Deze studies geven dus nauwkeuriger informatie over de individuele blootstelling. Soms bestudeert men cohorten, ofwel vergelijkt men patiëntgevallen met controlepersonen, op retrospectieve wijze (historische gegevens) of prospectieve wijze (verzamenen van actuele gegevens die gedurende een zekere tijd worden gevolgd).

De cohortestudies worden vooral gebruikt in professionele kringen. Voor alle personen die opgenomen zijn in de studie, worden dezelfde metingen en hetzelfde studieprotocol toegepast; als het aantal individuen volstaat, kunnen zelfs subgroepen worden gemaakt van personen met gelijkaardige dosis-responspatronen.

Men volgt bijvoorbeeld een groep werknemers die gedurende een zekere tijd is blootgesteld aan asbest, en registreert het aantal sterfgevallen vergeleken met dat van een niet-blootgestelde groep.

Patiënt-controleonderzoeken zijn vooral doeltreffend om een relatie vast te stellen tussen een blootstelling en een medisch effect dat niet frequent is in de populatie; men spitst zich dan eerst toe op de populatie waarin men alle door een ziekte getroffen personen identificeert (gevallen) en kiest in diezelfde populatie dan niet getroffen personen, als referentie (controlepersonen). Voor de gevallen en voor de controlepersonen kan dan de blootstelling aan de verdachte stof worden geëvalueerd.

.3.2.4. Interventiestudies

In tegenstelling tot de voorgaande, uitsluitend descriptieve benaderingen, steunen interventiestudies op een experimentele wijziging van de blootstelling van een populatie. Ofwel wordt een interventiegroep vergeleken met een controlegroep, ofwel wordt de frequentie van de ziekte gemeten vóór en na de interventie. Deze studies hebben de grote verdienste dat ze een causaliteit aan het licht kunnen brengen, maar worden uiteraard beperkt door technische en ethische overwegingen.

Zo kan bijvoorbeeld de hoeveelheid vetstoffen in de voeding worden verminderd en de concentratie van onontbeerlijke elementen zoals magnesium of jodium worden verhoogd.

.3.2.5. Beperkingen en nut van de epidemiologische studies

Epidemiologische studies hebben meerdere beperkingen:

Eenzijds is de epidemiologische vaststelling van ziekten slechts mogelijk nadat schade aan de gezondheid is berokkend (post hoc), wanneer het dus al te laat is om de betrokken personen te beschermen.

Klassieke epidemiologische waarnemingen hebben een vrij beperkt onderscheidingsvermogen wat betreft de identificatie van de afzonderlijk genomen etiologische agentia.

In het algemeen kan slechts een covariatie en geen causaliteit worden vastgesteld, tenzij in interventiestudies. De interpretatie van een eventuele causaliteit kan worden beïnvloed door vermengingsfactoren, dit is factoren die mee variëren met de verdachte causale factor. Het gewicht van de vermengingsfactoren is des te belangrijker naarmate men te doen heeft met een meervoudige en synergetische causaliteit.

Een studie in India heeft bijvoorbeeld een verband aangetoond tussen de incidentie van cholera en de hoogte; maar de hoogte is hier een vermengingsfactor, want de microbiologische kwaliteit van het water is beter in bergdorpen dan in dorpen in de vlakte. In de studie van de luchtverontreiniging spelen eveneens een groot aantal vermengingsfactoren mee: precies op plaatsen met een hoge verontreiniging treffen we bijvoorbeeld vaak een lagere sociaal-economische structuur aan, een hoger percentage rokers en een slechtere voedingskwaliteit.

Zelfs als de populatie wordt opgesplitst in rokers en niet-rokers, kan het probleem van de vermengingsfactoren rijzen: tabaksgebruik kan immers in verband worden gebracht met tal van andere factoren, zoals karakter, sportbeoefening, gebruik van alcohol en geneesmiddelen, voeding: deze elementen kunnen als cofactoren of als vermengingsfactoren werken.

Niettemin vormen de epidemiologische waarnemingen een gevoelig instrument om op geïntegreerde wijze de

gezamenlijke gezondheidseffecten van exogene agentia te meten. De resultaten van een epidemiologische studie kunnen onder bepaalde voorwaarden de causaliteitshypothese ondersteunen:

- als het relatieve risico hoog is;
- als er overeenstemming is tussen meerdere studies;
- als er een dosis-responsrelatie aan het licht wordt gebracht;
- als er een tijdsrelatie is: de blootstelling vond plaats vóór de ziekte en met een voldoende lange latentietijd;
- als er biologische plausibiliteit is (een pathologisch of cellulair mechanisme dat het verband kan verklaren).

.3.3. Biologische monitoring

Biologische monitoring komt steeds meer naar voren als een onontbeerlijke component voor de evaluatie van het risico; biologische monitoring speelt een belangrijke rol in de detectie, de opvolging en het beheer van de schadelijke effecten van de verontreiniging op de gezondheid. Deze methode maakt het mogelijk:

.3.3.1. De totale hoeveelheid schadelijke stoffen die aanwezig zijn in het organisme, vast te stellen

Dit geeft een geïntegreerd beeld van de inwendige blootstelling via alle mogelijke absorptiewegen en maakt het ook mogelijk rekening te houden met de verschillen tussen individuen inzake absorptie en uitscheiding. De blootstelling aan benzeen (verkeer, oplosmiddelen) kan aldus worden geraamd door de urine te analyseren; organochloorverbindingen zoals pcb en dioxines kunnen worden gemeten in het bloed; zware metalen (lood, kwik, cadmium) kunnen eveneens in het bloed worden gemeten.

.3.3.2. Meten van de biologische effecten in het menselijk lichaam

Het gaat hier om metingen op biologische parameters (indicatoren) waarvan men weet dat ze verband houden met of een rol spelen bij een of ander ziekteproces. Deze vorm van biologische monitoring, ook "moleculaire epidemiologie" genoemd, maakt het mogelijk om op geïntegreerde wijze het schadelijke effect van diverse blootstellingen aan diverse stoffen te meten, ook al gaat het om nog niet geïdentificeerde agentia. Er kunnen hier vier types van effecten worden beschouwd:

- effecten in verband met kanker: nadat de carcinogenese op gang is gebracht, verloopt er een soms zeer lange latentieperiode, waarin blijkbaar bepaalde cellen in het lichaam aanwezig zijn die bepaalde aspecten van het tumorale fenotype tot uitdrukking brengen. Dit kan gepaard gaan met een stijgende diffusie van bepaalde macromoleculen in de bloedsomloop; een hogere concentratie van die macromoleculen kan dus wijzen op een hoger kankerrisico (zo stijgt het molecuul CA 125 in geval van endometriose en eierstokkanker);
- genetische effecten: sommige tests maken het mogelijk de genotoxiciteit te meten (schade aan het DNA): de test van de uitwisseling van homologe chromatiden bijvoorbeeld maakt het mogelijk de hoeveelheid defecten en verbrekingsen in het DNA te meten. Met behulp van andere types van tests kunnen chromosomale anomalieën of genmutaties worden opgespoord.
- schadelijke effecten voor verschillende organen: zo kan de dosis osteocalcine in het serum en het serum in de urine worden gemeten, die betrokken zijn bij botziekten; of nog, men kan het sperma onderzoeken, de morfologie en de mobiliteit van spermatozoïden in verband met de problemen van de mannelijke vruchtbaarheid.
- immunologische effecten: verontreinigende stoffen kunnen het immuunstelsel wijzigen, met immunosuppressie, hypersensibiliteit of auto-immuniteit tot gevolg. Subcategorieën van lymfocyten (fenotypes genoemd) kunnen dankzij de doorstroomcytometrie (FACS) worden geïdentificeerd omdat ze verschillen vertonen in de expressie van de receptoren op het celoppervlak. De fenotypering van lymfocyten wordt reeds toegepast in epidemiologische studies, bijvoorbeeld in studies over het effect van dioxines en pcb's op de mens.

4. Beperkingen en perspectieven

De onderzoeksmethodologieën van de verschillende boven beschreven studies mogen dan wel rigoureuus zijn, ze tonen niettemin beperkingen die duidelijk in het oog springen zodra ze worden toegepast op het milieu in zijn relaties met gezondheid. Meerdere van die beperkingen kwamen hierboven al aan bod, andere verdienen verduidelijking.

De druk van milieufactoren op de gezondheid van individuen en populaties vormt een complex en vertakt geheel van synergismen, antagonismen, repressies, enzovoort. De bijjectieve, eenduidige relatie van het type "bij één oorzaak hoort één effect" is vrijwel nooit van toepassing. Het gaat veeleer om sommen van blootstelling en aan meervoudige agentia in lage concentratie gedurende lange perioden, hetgeen het absolute tegendeel vormt van het verklarende model betreffende de beroepsmatige blootstellingen en normdefinitie. Het voorzorgsbeginsel is dus vaak van toepassing; de kennis is immers onvoldoende om vrede te kunnen nemen met normen die heel deze complexiteit niet kunnen vatten.

De statistische geldigheidsdrempels zijn zeer moeilijk - zo niet onmogelijk - haalbaar op een lokaal niveau zoals dat van een stad als Brussel: de populaties ondergaan een blootstelling op kleine schaal, de incidentie en de prevalentie van de waargenomen gezondheidsproblemen zijn zeer laag. De bestudeerde periode zou dus bijzonder lang moeten zijn, met het risico dat de contextuele omstandigheden bovendien veranderen. Tot slot zijn de klachten van de patiënten meestal vaag en moeilijk te interpreteren voor de professionele zorgverlener, ook al kent die zijn zieke vooraf.

Artsen zijn weinig opgeleid voor de realisatie van dergelijke studies op milieuvlak. De methodologieën zijn ontwikkeld in de bedrijfsgeneeskunde en zijn zelden rechtstreeks overdraagbaar en er zijn slechts weinig vernieuwende studies die als model kunnen dienen voor andere. Bovendien is de patiënt gevoelig en gaat hij het puur wetenschappelijk veld te buiten: er zijn belangen inzake ecologie, gezondheidsbeleid en algemene politiek mee gemoeid; een te snelle verspreiding van wetenschappelijke gegevens dreigt de ecologische angst op te drijven (zie specifieke fiche); de studieresultaten niet of te laat verspreiden dreigt een pathologische en pathogene situatie te laten voortduren.

Bijgevolg moet nadruk worden gelegd op het belang van de nabijheidsfactoren, van de gegevensinzameling op het 1ste niveau door gezondheidsprofessionals, in relatie met hun dagelijkse praktijk; deze professionals zouden dus moeten worden gesensibiliseerd en opgeleid terzake. Een huisarts ziet in één jaar 70% van zijn doelpopulatie, in twee jaar 85%, in 3 jaar 95%. De huisarts heeft een omvattende, continue en geïntegreerde aanpak: hij benadert de patiënt in zijn totaliteit, inclusief diens levens- en woonomstandigheden, hij ziet hem op lange termijn, integreert de preventieve en curatieve aspecten in zijn aanpak. Hij is dus a priori het best geplaatst om pertinente informatie naar voren te halen, op dit vlak en op andere vlakken. De huisartsen zouden dus - voor zover ze er de technische en financiële middelen toe hebben - een rol van eerstelijns waarnemers kunnen spelen, die instaan voor het verzamelen van informatie waarvan de omvattende benadering, de analyse en de return zou kunnen gebeuren door een centrale structuur zoals een gezondheidsobservatiebureau.

De haalbaarheid van dit type benadering in de specifieke context van het Brusselse Hoofdstedelijk Gewest is in 1999 aangetoond door de medische huizen van de Intergroupe Bruxellois de la Fédération des Maisons Médicales, die een gemeenschappelijke verzameling van sociologische en economische gegevens hebben gerealiseerd. De onderzoekscel van de Federation heeft de verzameldocumenten (papier en elektronisch) uitgewerkt, de nodige opleidingen gegeven, en de gegevens goedgekeurd alvorens ze te analyseren (lokaal, algemeen en vergelijkend) en heeft ook ingestaan voor de return aan de teams. Deze vonden de ervaring bijzonder interessant en zijn vragende partij voor een verlenging of uitbreiding van het experiment, bij voorkeur met een garantie van structurele en operationele middelen.

5. Conclusie

De band tussen gezondheid en milieu is een domein dat sinds een aantal jaren in ruime mate is onderzocht. Er zijn bepaalde wetenschappelijke zekerheden vastgesteld, maar er moeten nog veel hypothesen worden gecontroleerd. Het gebrek aan bewijs mag in sommige gevallen geen hinderpaal vormen om bepaalde beslissingen te nemen op basis van het voorzorgsbeginsel, en meer bepaald veiligheidsmaatregelen te nemen, ook al zijn nog niet alle bewijzen geleverd.

Wat betreft de inzameling van gegevens die de hypothesen kunnen ondersteunen, dringt zich de vaststelling op dat de systemen voor registratie van de morbiditeit ontoereikend zijn: sommige studies hebben aangetoond, met name in Brussel, dat een specifieke opsporing met het oog op onderzoek soms zorgwekkende prevalentieniveaus aan het licht brengt (zoals in het geval van astma en saturnisme) in kwetsbare subgroepen. Kleine lokale observatiepunten, bijvoorbeeld op basis van de patiëntenbestanden in de huisartsgeneeskunde, zouden nuttig zijn om de evolutie van bepaalde problemen beter te volgen.

Bronnen

1. Aubier, Pujet, Mirabaud, *Le Mer. Pollution atmosphérique urbaine et santé humaine, Document de synthèse, ARCO Chimie France, SNC. Paris 1997.*
2. Asher M.I., Keil U., Anderson H.R. et al., *International Study of asthma and allergies in children (SAAC) : rationale and methods, Eur Respir J, 8 : 483-491, 1995*
3. Durant Y., Prevost M., Roland M., Roland J., Boutsen M., *Profil démographique et socio-économique de la patientèle des maisons médicales à Bruxelles, Rapport de recherche, Fédération des Maisons Médicales, avril 1999.*
4. Marbury M.C, Maldonado G., Waller L., *The Indoor Air and Children's Health Study, Epidem, 7, 1996.*
5. Brandt-Rauf P.W., Pincus M;R., *Molecular markers of carcinogenesis, Pharmacol Ther, 77 (2) : 135-48, Feb 1998.*
6. Kobayashi T., Kawakubo T., *Prospective investigation on tumor markets and risk assessment in early cancer screening, Cancer, 73(7) : 1946-53, Apr 1, 1994.*
7. Lynham B, *Trafic, pollution atmosphérique et santé, Le citoyen européen, guides et documents, CEE, 1997.*
8. Mooney L., Bate R., *Environmental Health, Third World Problems, First World preoccupations, Ed. Butterworth-Heinemann, Oxford, 1999.*
9. Rylander R., Mégevand I., *Introduction à la médecine de l'environnement, Ed. Frison-Roche, 1993.*
10. van Delft J.H., Baan R.A., Roza L., *Biological effect markers for exposure to carcinogenic compound and their relevance for risk assessment, Crit Rev Toxicol, 28(5) : 477-510, Sept 1998.*
11. Wolk A., Mantzoros C.S., Andersson S.O., Bergstrom R., Signorello L.B., Lagiou P., Adami H.O., Trichopoulos D., *Insulin-like growth factor 1 and prostate cancer risk : a population-based, case-control study, J Natl Cancer Inst, 90(12) : 911-5, Jun 17, 1998.*
12. Van Larebeke N., Pluygers E., *Epidémiologie moléculaire ou biomarqueurs : une composante indispensable à l'évaluation du risque, Santé Conjugée n°9, FMMCSF, juillet 1999.*

Auteur(s) van de fiche

BOULAND Catherine