

Bertil Forsberg, med dr, universitetslektor, institutionen för folkhälsa och klinisk medicin, Umeå universitet
(bertil.forsberg@envmed.umu.se)

Femtio år efter Londonsmogen tar luftföroreningarna ännu många liv

■ 50 år efter det att »The Big Smoke« tog livet av tusentals Londonbor fortsätter de partikulära luftföroreningarnas hälsokonsekvenser att utgöra ett stort problem och ett hett forskningsområde, trots att halterna har minskat mycket kraftigt. Det finns allt mindre belägg för den tidigare inställningen att halterna av föroreningar måste vara höga, eller åtminstone stiga över en viss nivå, för att skada människor.

Den ökända Londonsmogen

Den genom vinterstagnation och koleldning återkommande Londonsmogen inspirerade såväl Charles Dickens som Claude Monet. Smogen har omtalats åtminstone sedan 1600-talet. Från 1800-talets mitt misstänkte läkare uppenbarligen att smogen tog livet av människor, särskilt de yngsta och de äldsta. Dåtidens omfattande förekomst av infektiösa lungsjukdomar gjorde det dock svårt att entydigt visa att luftföroreningarna ökade dödligheten.

För 50 år sedan, i december 1952, inträffade den i modern tid mest omskrivna Londonsmogen, »The Big Smoke«, ibland benämnd »The Killer Fog« på grund av de många dödsfallen [1]. Ett stabilt högtryck med markinversion lade som ett lock över koleldningens stora utsläpp av sotpartiklar och svavelföreningar. Fukten från svalnande nattluft kondenserade runt partiklarna, och svaveldioxiden blev till en sur aerosol. Denna grågula, tätta »peasouper smog« bröts inte som en typisk temperaturinversion upp av dagens sol, utan bäddade in London under fem dagar innan en västlig vind befriade staden från de värsta föroreningarna. Halterna förblev dock högre än normalt under två månader.

12 000 dödsfall i »The Big Smoke« 1952

Enligt dåtidens officiella uppgifter om smogens konsekvenser krävde episoden 3 000–4 000 människors liv, räknat som antal dödsfall utöver förväntat inom tre veckor [2]. I befolkningen på ca 8,3 miljoner innebar detta cirka tre gånger högre dödlighet än normalt.

En senare analys har visat att det sannolikt handlade om 12 000 extra dödsfall om man tar hänsyn till att dödligheten under januari och februari låg kvar 50 procent högre än förväntat och att bara en mindre del kan förklaras med utbrott av influensa [3]. Det kan i stället vara så, att smogen försämrade hälsotillståndet hos många, med en ökad känslighet och högre dödlighet som följd.

Episoden i december 1952 följdes inte bara av utredning-

SAMMANFATTAT

Luftföroreningar är ett stort hälsoproblem och ett hett forskningsområde, trots att halterna har minskat mycket kraftigt på senare år.

För Storstockholm respektive Göteborg beräknas de lokala emissionerna av partiklar medföra en ökad dödlighet på ca 2 procent, vilket motsvarar 230 respektive 100 dödsfall per år.

Det är främst det lokala föroreningstillskottet från trafiken som ökar dödligheten i hjärt-lungsjukdom.

ar utan även av ett intensifierat luftvårdsarbete, bl a en brittisk luftvårdslag 1956, som påskyndade övergången till gas-, el- och centraluppvärmda bostäder.

Olika syn på skadliga halter

Även om ett antal liknande men mer begränsade smogepisosoder inträffade i London 1956, 1957 och 1962 förbättrades luften gradvis. Under 1970-talet bedömde engelska experter att det skulle krävas mycket höga halter av vintersmog (exempelvis 750 µg/m³ av sotpartiklar) för att människor skulle komma till skada [4, 5], medan andra redan då tyckte att skadliga effekter föreföll finnas även vid relativt låga halter [6].

Att dödligheten åtminstone kortvarigt påverkas av sothalten från de lägsta dygnshalter på 20 µg/m³ och uppåt visades 1990 i en övertygande artikel byggd på Londondata för 1958–1972 [7]. Särskilt intressant var de amerikanska forskarnas fynd att någon nedre tröskel inte fanns, samtidigt som risken ökade kraftigast i den nedre delen av haltområdet, för att sedan flacka av vid höga halter.

Uppfattningen att endast höga halter var skadliga levde dock kvar ännu en tid. Så angavs exempelvis i en svensk kunskapsöversikt från 1991 en tröskelnivå på ca 250 µg/m³ av sot som dygnsmedelvärde för försämring av luftvägssjukdom [8]. I det läget var det naturligtvis svårt att motivera studier vid halter på mindre än en tiondel. Snart kunde vi dock med svenska data konstatera att andnöd hos astmatiker korrelera-



ILLUSTRATION: MARK RICHLEWICZ/GREAT SHOTS

50 år efter det att »The Big Smoke« tog livet av tusentals Londonbor fortsätter de partikulära luftföroreningarnas hälsokonsekvenser att utgöra ett stort problem och ett hett forskningsområde, trots att halterna har minskat mycket kraftigt. Det finns allt mindre belägg för den tidigare inställningen att halterna av föroreningar måste vara höga, eller åtminstone stiga över en viss nivå, för att skada människor.

de med sothalten, trots att halten bara enstaka dygn låg över 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ [9].

En ny riskvärdering

Samband med halter väl under gällande gränsvärden rapporterades i allt fler studier [10]. Under 1990-talets senare hälft växte antalet publicerade studier av partiklarnas akuta effekter snabbt. Genom att dygnsvis registrera antal dödsfall eller sjukhusinläggningar och rutinemässigt mäta omgivningshalter kunde man med alltmer sofistikerade metoder få fram ett resultat justerat för andra störande faktorer. Huvudbudskapet från dessa studier är mycket tydligt: Antalet döds- och sjukdomsfall ökar med ökande halt av föroreningar [11].

Särskilt värdefulla är de stora europeiska APHEA 1 och 2-studierna (Air Pollution and Health: a European Approach) och amerikanska NMMAPS (The National Morbidity, Mortality and Air Pollution Study), som med standardiserad metodik studerat många miljöer och osekterat rapporterat resultaten.

I APHEA 2-studien är Stockholm den stad som har lägst partikelhalt, men det betyder inte att dess befolkning slipper hälsopåverkan. Den effekt som tydligast visar partikelhaltens inverkan på hälsoläget i Stockholm är totalantalet akuta inläggningar för hjärtsjukdom bland personer över 65 år [12]. En ökning av partikelhalten med 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (som medelvärde för de två senaste dygnen) leder där till 2–3 procents ökning av antalet inläggningar.

Förkortar föroreningarna livet?

Betydelsen av den ökade dödlighet som konstaterats i tidsseriestudierna har ifrågasatts med utgångspunkten att det nog bara handlar om en kort tidigareläggning, att de som dör vid förhöjda halter annars ändå skulle ha avlidit av sin hjärt-lungsjukdom inom de närmaste dygnen. Den teorin är dock testbar, eftersom den skulle resultera i att antalet dödsfall skulle bli mindre än förväntat med några dygns eftersläpning. Nu verkar detta inte alls ha hänt efter Londonsmogen 1952 [3], inte heller när det gäller dagens lägre halter. När vi för tio av städerna i APHEA 2-studien analyserade hur partikelhalten påverkade dödligheten påföljande 40 dygn framkom att den totala effekten per haltökning blev mer än dubbelt så stor jämfört med om man antagit en påverkan under bara två dygn [13].

En bättre bild av hur dödligheten påverkas kan erhållas

framför allt med välkontrollerade kohortstudier som under årtionden följer människor utsatta för föroreningar i varierande grad. Egentligen har bara ett par sådana studier från USA funnits att tillgå [14, 15], och de har använts för skattningar av långtidsexponeringens effekter även i Europa [16, 17]. För Storstockholm respektive Göteborg beräknas de lokala emissionerna av partiklar medföra en ökad dödlighet på ca 2 procent, vilket motsvarar 230 respektive 100 dödsfall per år [17]. Helt nyligen kom från Holland den första europeiska kohortstudien av långtidsexponeringens effekter på dödligheten [18].

Dess resultat tyder på att det är främst det lokala föroreningstillskottet från trafiken som ökar dödligheten i hjärt-lungsjukdom. Fler studier av detta slag är önskvärda, liksom studier av långtidsexponeringens betydelse för hälsan i ett vidare perspektiv.

Effekter av intervention

Ytterligare ett belägg för de hälsovinster som sänkta partikelhalter medför kommer från Dublin, där regeringen från den 1 september 1990 förbjöd försäljningen av kol som värme-källa i bostäder. Halten av sotpartiklar i luften föll (som årsmedelvärde) med 70 procent (36 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). En jämförelse av 72 månader före respektive efter förbudet visade att dödstaten minskade: för lungsjukdom med 15,5 procent, för hjärt-kärlsjukdom med 10,3 procent [19] efter korrigering för andra faktorer.

Studien talar för att nedgången i dödlighet kommer snabbt, men att den är ungefär två och en halv till tre gånger större än vad man skulle förvänta på basis av traditionella tidsserieanalyser som kvantifierat effekter med endast något dygns fördröjning.

Angelägna frågor

I såväl Europa som USA pågår nu en översyn av tidigare riskvärdering när det gäller partiklar i omgivningsluft. Detta arbete kan leda till nya normer, eller till och med till nya indikatorer, för partikelhalten. Idag regleras inom EU och på de flesta håll masskoncentrationen av PM₁₀ (partiklar med en aerodynamisk diameter mindre än 10 μm), men forskning pågår avseende hur partiklarnas effekter beror av deras storlek, ursprung och kemi.

En viktig fråga för valet av åtgärder för att ytterligare minska partikelhalterna bl a i svenska städer rör det uppvirvlade

gatudamm som idag är den viktigaste orsaken till överskridanden av miljökvalitetsnormen för PM₁₀. Om dessa partiklar ger hälsopåverkan på liknande sätt som partiklar från förbränning har gaturenhållningen fått en ny dimension. Om dessa partiklar på grund av storlek och sammansättning är tämligen harmlösa bör åtgärder mot de mindre förbränningspartiklarna prioriteras. Detta skulle då tala för en norm som reglerar en finare fraktion än PM₁₀, kanske massan av PM₁ som ett nytt mått på det farliga sotet?

Slutligen bör också understrykas att om miljöarbetet i västvärlden kraftigt har reducerat partikelhalterna är samtidigt halterna fortfarande höga eller stigande i andra delar av världen, där utsläpp från trafik, industrier och uppvärmning kan ge halter mångfaldigt över de värsta i dagens Europa. Genom »The global burden of disease study« har beräknats att omkring 800 000 dödsfall per år i världen orsakas av utomhusluftens partiklar, varav endast ca 10 procent i Europa [20].

*

Potentiella bindningar eller jävsförhållanden: Inga uppgivna.

Referenser

1. Brimblecombe P. The big smoke: A history of air pollution in London since medieval times. London: Meuthen & Co; 1987.
2. Mortality and morbidity during the London fog of December 1952. Reports on public health and medical subjects. No 95. London: Ministry of Health; 1954.
3. Bell ML, Davis DL. Reassessment of the lethal London fog of 1952: Novel indicators of acute and chronic exposure to air pollution. *Environ Health Perspect* 2001;109 suppl 3:389-94.
4. Lawther PJ, Waller RE, Henderson M. Air pollution and exacerbations of bronchitis. *Thorax* 1970;25:525-39.
5. Holland WW, Bennett AE, Cameron IR, Florey CV, Leeder SR, Schilling RS, et al. Health effects of particulate pollution: reappraising the evidence. *Am J Epidemiol* 1979;110(5):527-659.
6. Ware JH, Thibodeau LA, Speizer FE, Colome S, Ferris BG Jr. Assessment of the health effects of atmospheric sulfur oxides and particulate matter: evidence from observational studies. *Environ Health Perspect* 1981;41:255-76.
7. Schwartz J, Marcus A. Mortality and air pollution in London: a time series analysis. *Am J Epidemiol* 1990;131(1):185-94.
8. Hälsoeffekter av luftföroreningar i utomhusluft. IMM-rapport 2/91. Stockholm: Institutet för miljömedicin; 1991.
9. Forsberg B, Stjernberg N, Falk M, Lundbäck B, Wall S. Air pollution levels, meteorological conditions and asthma symptoms. *Eur Respir J* 1993;6:1109-15.
10. Brunekreef B, Dockery DW, Krzyzanowski M. Epidemiologic studies on short-term effects of low levels of major ambient air pollution components. *Environ Health Perspect* 1995;103 suppl 2:3-13.
11. Pope CA III, Dockery DW. Epidemiology of particle effects. In: Holgate ST, Samet JM, Koren HS, Maynard R, editors. *Air pollution and health*. London: Academic Press; 1999.
12. Le Tertre A, Medina S, Samoli E, Forsberg B, Michelozzi P, Boumghar A, et al. Short term effects of particulate air pollution on cardiovascular diseases in eight European cities. *J Epidemiol Community Health* 2002;56:773-9.
13. Zanobetti A, Schwartz J, Samoli E, Gryparis A, Toulomi G, Atkinson R, et al. The temporal pattern of mortality responses to air pollution: A multicity assessment of mortality displacement. *Epidemiology* 2002;13:87-93.
14. Dockery D, Pope CA, Xu X, Spengler J, Ware J, Fay M, et al. An association between air pollution and mortality in six U. S. Cities. *N Engl J Med* 1993;329(24):1753-9.
15. Pope CA, Thun M, Namboodiri M, Dockery D, Evans J, Speizer F, et al. Particulate air pollution as a predictor of mortality in a prospective study of U. S. Adults. *Am J Respir Crit Care Med* 1995;151(3):669-74.
16. Künzli N, Kaiser R, Medina S, Studnicka M, Chanel O, Fillinger P, et al. Public-health impact of outdoor and traffic-related air pollution: a European assessment. *Lancet* 2000;356:795-801.
17. APHEIS. Health impact assessment of air pollution in 26 European cities. Saint-Maurice: Institut de Veille Sanitaire; 2002 (www.apheis.net).
18. Hoek G, Brunekreef B, Goldgohm S, Fisher P, Brandt P. Association between mortality and indicators of traffic-related air pollution in the Netherlands: a cohort study. *Lancet* 2002;360:1203-9.
19. Clancy L, Goodman P, Sinclair H, Dockery DW. Effect of air-pollution control on death rates in Dublin, Ireland: an intervention study. *Lancet* 2002;360:1210-4.
20. Ezzati M, Lopez AD, Rogers A, Hoorn SV, Murray CJ. Selected major risk factors and global and regional burden of disease. *Lancet* 2002;360:1347-60.