

## **Slutrapport, projekt Dnr 090027 – ”Exponering för luftföroreningar bland kockar och annan kökspersonal och insjuknande i hjärtinfarkt och lungcancer”**

Projektet är slutfört och rapporteras härmed till anslagsgivaren AFA Försäkring enligt nedan.

### **Projektid**

2010-01-01 – 2013-12-31 (initialt 3-årigt projekt men projektiden förlängdes ett år)

### **Personal**

Undertecknad projektledare, med dr, överläkare Carolina Bigert, har genomfört rubricerat projekt med avslut 2013-12-31 vid Institutet för miljömedicin (IMM), Karolinska Institutet. Avlönat genomförandearbete har skett av med dr Carolina Bigert, med dr Marie Lewné, mättekniker Rasmus Bjurström, mättekniker Mats Levin, statistiker Karin Fremling, och docent Nils Plato, oavlönad professor Per Gustavsson, professor Maria Feychting, och med dr Bengt Sjögren, samtliga vid IMM. Dessutom avlönat arbete av docent Bo Strandberg och med dr Sandra Johannesson, båda vid Göteborgs universitet, och statistiker/epidemiolog Ann Olsson vid International Agency for Research on Cancer (IARC) i Lyon, Frankrike.

### **Syfte**

Det övergripande syftet med studien var att kartlägga kockars och annan kökspersonals exponering för luftföroreningar på arbetet och att studera om denna yrkesgrupp har en ökad risk att drabbas av hjärtinfarkt eller lungcancer.

### **Utförande och specifika frågeställningar**

Projektet bestod av tre delstudier, en yrkeshygienisk del som handlade om kartläggning av exponering för luftföroreningar och två epidemiologiska delar som studerat lungcancer risk respektive insjuknande i hjärtinfarkt:

1. **Risk för hjärtinfarkt.** Har kockar och annan kökspersonal en ökad risk att drabbas av hjärtinfarkt, jämfört med personer i motsvarande socioekonomiska grupper?
2. **Risk för lungcancer.** Har kockar och annan kökspersonal en ökad risk att drabbas av lungcancer, med hänsyn taget till rökning? Har det betydelse för lungcancer risken hur länge man har arbetat i yrket?
3. **Exponeringsmätningar.** Hur höga halter av partiklar, polyaromatiska kolväten (PAH) och kvävedioxid (NO<sub>2</sub>) exponeras kockar och annan kökspersonal för under sitt arbete och skiljer sig exponeringen påtagligt mellan olika typer av restaurangkök?

### **Uppnådda resultat**

Det genomförda arbetet har resulterat i en färdig publikation i internationell vetenskaplig tidskrift, en publikation som ska submitteras inom kort och en pågående publikation, samt flera presentationer vid nationella och internationella konferenser.

Resultat från delstudie 1 (risk för hjärtinfarkt) har presenterats med:

- Artikel i tidskriften Scandinavian Journal of Work, Environment, and Health: Bigert C, Lönn M, Feychting M, Sjögren B, Lewné M, Gustavsson P. **Incidence of**

**myocardial infarction among cooks and other restaurant workers in Sweden 1987-2005.** Scand J Work Environ Health. 2013 Mar 1;39(2):204-11

- Föredrag vid Läkaresällskapets Medicinska Riksstämman i Stockholm 1 december 2011 (**Hjärtinfarkttrisk bland kockar och annan kökspersonal**), se abstract bilaga 1.
- Föredrag vid konferensen ICOH 2012 (International Congress on Occupational Health) i Cancun, Mexico, 18-23 mars 2012 (**Incidence of myocardial infarction among cooks and other restaurant workers in Sweden 1987-2005**), se abstract bilaga 2.

Resultat från delstudie 2 (risk för lungcancer) har presenterats med:

- Artikel på väg att submittas:  
Bigert C, Per Gustavsson, Kurt Straif, Beate Pesch, Thomas Brüning, Benjamin Kendzia, Joachim Schüz, Isabelle Stücker, Florence Guida, Irene Brüske, Heinz-Erich Wichmann, Angela C Pesatori, Maria Teresa Landi, Neil Caporaso, Lap Ah Tse, Ignatius Tak-sun Yu, Jack Siemiatycki, Javier Pintos, Franco Merletti, Dario Mirabelli, Lorenzo Simonato, Karl-Heinz Jöckel, Wolfgang Ahrens, Hermann Pohlabein, Adonina Tardón, David Zaridze, John Field, Andrea 't Mannetje, Neil Pearce, John McLaughlin, Paul Demers, Neonila Szeszenia-Dabrowska, Jolanta Lissowska, Peter Rudnai, Eleonora Fabianova, Rodica Stanescu Dumitru, Vladimir Bencko, Lenka Foretova, Vladimir Janout, Paolo Boffetta, Francesco Forastiere, Bas Bueno-de-Mesquita, Susan Peters, Roel Vermeulen, Hans Kromhout, Ann C. Olsson.  
**Lung cancer risk among cooks when accounting for tobacco smoking - a pooled analysis of case-control studies from Europe, Canada, New Zealand and China.**
- Föredrag vid Läkaresällskapets Medicinska Riksstämman i Göteborg 2 december 2010 (Lungcancerrisk bland kockar och annan kökspersonal – resultat från poolade analyser av fall-kontrollstudier i Europa och Kanada), se abstract bilaga 3.
- Poster vid EPICOH 2011 (International Conference on Epidemiology in Occupational Health) i Oxford 9 september 2011 (Lung cancer risk among cooks and cold buffet managers in a pooled analysis of case-control studies in Europe and Canada), se abstract bilaga 4.

Resultat från delstudie 3 (exponeringsmätningar) har presenterats med:

- Poster vid Läkaresällskapets Medicinska Riksstämman i Göteborg 3 december 2010 (Luftföroreningar i restaurangkök i Stockholms län), se abstract bilaga 5.
- Poster vid Läkaresällskapets Medicinska Riksstämman i Stockholm 2 december 2011 (Polyaromatiska kolväten (PAH) och partiklar i svenska restaurangkök), se abstract bilaga 6.
- Föredrag vid konferensen ICOH 2012 (International Congress on Occupational Health) i Cancun, Mexico, 18-23 mars 2012 (Exposure to total dust and polycyclic aromatic hydrocarbons in Swedish cooks and kitchen workers), se abstract bilaga 7.

**Sammanställning av metod och resultat från de olika delstudierna**

## 1. Delstudie om risk för hjärtinfarkt:

Kockar och annan restaurangpersonal i Sverige identifierades i denna kohortstudie via folk- och bostadsräkningen (FoB) 1985, totalt 543 497 kvinnor och 233 999 män. Uppgifter om insjuknande i hjärtinfarkt kom från slutenvårdsregistret och dödsorsaksregistret för åren 1987-2005 och yrke via FoB 1985 och 1990. Risken (HR) för förstagsångsinsjuknande i hjärtinfarkt beräknades med Cox-regression separat för kvinnor respektive män, med justering för ålder, hypertoni och diabetes. Kockar, kallskänkor och servitörer jämfördes med övriga facklärdade arbetare och köks- och restaurangbiträden med övriga icke facklärdade arbetare. Från svenska Folkhälsoenkäterna 2004-2010 samt landstingens urval fick vi information om rökdata på gruppnivå.

För kvinnor noterades en signifikant ökad HR för hjärtinfarkt bland kockar (HR 1,34, 95 % KI 1,21-1,48), köks- och restaurangbiträden (HR 1,12, 95% KI 1,03-1,21) och servitörer (HR 1,25, 95% KI 1,06-1,47), och en icke-signifikant ökad risk bland kallskänkor. För män var HR förhöjd för alla studerade yrkesgrupper, men ingen statistiskt signifikant ökad risk påvisades. Riskestimaten var väsentligen oförändrade vid restriktion till personer som arbetat minst 5 år i yrket. Den procentuella andelen dagligrökare var liknande för kvinnliga kockar och andra kvinnliga facklärdade arbetare.

Den ökade risken för kvinnliga kockar, köks- och restaurangbiträden och servitörer skulle kunna bero på någon faktor i arbetsmiljön men sammantaget så tyder inte resultaten på att det är luftföroreningar i köken som är orsaken, även om det inte helt kan uteslutas. En möjlig förklaring skulle kunna vara stress på arbetet. Möjliga förklaringar till en ökad risk för kvinnor men inte män är skillnader i yrkesmässig exponering eller en högre känslighet hos kvinnor för luftföroreningar. Kvinnliga servitörer, som har en låg exponering för luftföroreningar från matlagning, hade emellertid också en ökad risk för hjärtinfarkt. En annan möjlig förklaring är confounding från andra riskfaktorer, även om skillnader i livsstilsfaktorer begränsades med hjälp av restriktion till motsvarande socioekonomiska grupp. Skillnader i rökvanor mellan kockar och andra facklärdade arbetare verkar inte förklara den ökade risken bland kvinnliga kockar.

## 2. Delstudie om risk för lungcancer:

Vi använde data från SYNERGY-projektet, som koordineras av International Agency for Research on Cancer (IARC) i Lyon, med poolad information från 18 723 fall av lungcancer och 22 953 kontroller, innefattande livstids yrkeshistorik och rökvanor, från 16 fallkontrollstudier i Europa, Kanada, Nya Zeeland och Kina. Kockar identifierades via yrkeskoder (ISCO-68). Alla personer hade haft ett arbete under minst ett års tid. Det var 1142 personer som någon gång hade arbetat som kock. Oddskvoter (OR) för lungcancer och 95 % konfidensintervall beräknades med obetingad logistisk regression, separat för män respektive kvinnor. Justering gjordes för studiecenter, ålder och rökning (antal paketår och tid sedan rökstopp), och att ha arbetat i ett yrke med känd överrisk för lungcancer.

Före justering för rökvanor hade manliga kockar en ökad risk att drabbas av lungcancer (OR=1,27, 95 % CI 1,09-1,49) men inte kvinnliga kockar (OR=1,16, 95 % CI 0,96-1,40). Efter justering för rökvanor fanns ingen ökad risk (OR=0,98, 95 % CI 0,83-1,17 respektive 1,06, 95% CI 0,85-1,31) och inget signifikant exponerings- responsförhållande i form av antal arbetade år som kock eller annan kökspersonal. Det fanns ingen signifikant heterogenitet för lungcancer risk bland kockar mellan de olika studiecentren. Vid subanalyser med uppdelning på olika histologiska typer av lungcancer fann vi emellertid att kvinnliga kockar hade en ökad risk för vissa sorters lungcancer, nämligen skivepitelcancer och småcellig lungcancer.

Efter att ha tagit hänsyn till rökvanor så fanns det således inget samband mellan arbete som kock i allmänhet och ökad risk för lungcancer. Analyser med uppdelning på olika histologiska typer av lungcancer visade emellertid en möjlig ökad risk för två olika typer av lungcancer bland kvinnliga kockar, men dessa resultat bör tolkas med försiktighet.

### **3. Delstudie med exponeringsmätningar:**

Mätningar av polycykliska aromatiska kolväten (PAH) och partiklar har utförts på 36 personer som arbetat i olika typer av restaurangkök. Mätningarna har genomförts under tre hela dagar med personburen provtagning. Parallellt har stationära mätningar genomförts i de 21 olika restaurangköken (100 mätdagar). Köken har delats upp i fyra grupper: storkök, à la carte-kök, snabbmat och asiatiska kök. Provtagning av PAH skedde med pumpad provtagning på filter för bestämning av totaldamm och partikelbundet PAH, och XAD-rör för bestämning av gasformig PAH. XAD-rören kopplades i serie med filtret under mätningen. Halten totaldamm bestämdes med gravimetrisk metod och halten PAH genom gaskromatografisk metod. Totalt analyserades 32 olika PAH. Under mätdagarna genomfördes samtidigt mätningar av partiklar och PAH med stationär utrustning.

Totala PAH-halten varierade mellan 84 och 1100 ng/m<sup>3</sup> för enskilda personburna mätningar och mellan 81 och 740 ng/m<sup>3</sup> för enskilda stationära mätningar. Högsta medelvärdet mättes upp i de asiatiska köken (personburet 650 ng/m<sup>3</sup>, stationärt 430 ng/m<sup>3</sup>) och de lägsta i storköken (personburet 140 ng/m<sup>3</sup>, stationärt 140 ng/m<sup>3</sup>). À la carte-köken och snabbmatställena hade likvärdiga medelvärden. Mellan 95,8 och 99,9 % av PAH fann vi som förväntat i gasfasen och vanligast var naftalen. Benso(a)pyren (cancerframkallande ämne i PAH-gruppen) fanns i låga halter i de flesta prov.

Totaldammhalten varierade mellan 36 och 2000 µg/m<sup>3</sup> för personburna mätningar och mellan 12 och 750 µg/m<sup>3</sup> för stationära mätningar. På gruppnivå mättes det högsta medelvärdet upp i de asiatiska köken (personburet 680 µg/m<sup>3</sup>, stationärt 180 µg/m<sup>3</sup>) och det lägsta i snabbmatställena vad gällde personburna värden (98 µg/m<sup>3</sup>). För de stationära mätningarna låg storköken lägst (37 µg/m<sup>3</sup>).

Studien visar att PAH-halterna i de flesta fall låg under 1000 ng/m<sup>3</sup> och totaldammhalten oftast under 1000 µg/m<sup>3</sup>. Korrelationen var låg mellan PAH-halten och totaldammhalten, förutom för partikelbundet PAH i asiatiska kök, där halterna var som högst och där vi fann en god korrelation.

Kvävedioxidhalten (NO<sub>2</sub>) varierade mellan 15 och 124 µg/m<sup>3</sup>, med de högsta halterna i de asiatiska köken där man använde gaslågor.

Ovanstående resultat från exponeringsdelen är preliminära. Slutgiltig förfinad statistisk analys av fullständiga exponeringsdata pågår och därefter slutgiltig rapportering.

#### **Avvikelser i projektet utifrån projektbeskrivningen**

Delprojektet kring exponeringsmätningar slutfördes avseende mätningdelen enligt planeringen men blev försenat avseende statistisk analys och rapportering. Orsaken var att huvudansvarig för detta delprojekt, yrkeshygieniker Marie Lewné, blev chef för den nya Arbetsmedicinska enheten i landstinget när vår organisation under våren 2012 återgick till Stockholms läns landsting som huvudman istället för Karolinska Institutet. Mycket tid gick åt

till omorganisationen. Vi sökte därför och fick beviljat en förlängning av projektperioden med ett års tid (till och med 2013-12-31) med befintliga medel. Sedan hösten 2013 har vi utökat samarbetet med Arbets- och miljömedicin vid Göteborgs Univeritet, där med dr Sandra Johannesson nu bidrar med förfinad statistisk analys och kommer medverka vid rapportering avseende resultat från exponeringsmätningarna.

### **Insatser som skett och planeras för att resultaten ska komma till praktisk användning i arbetslivet**

Forskningsresultaten sprids genom att publiceras i internationella vetenskapliga medicinska tidskrifter och genom presentationer vid nationella och internationella vetenskapliga konferenser, enligt ovan. Forskningsresultaten har också spridits till mottagare utanför vetenskapssamhället via regelbundna möten i den referensgrupp vi bildade vid projektstart med berörda arbetsgivar- och arbetstagarrepresentanter inom köks- och restaurangbranschen, genom populärvetenskapliga artiklar och till berörda personer i samband med exponeringsmätningarna.

I referensgruppen har representanter från Sveriges Hotell- och restaurangföretagare och Hotell- och restaurangfacket medverkat. Referensgruppen har bistått med kunskap och med hjälp att få tag på lämpliga restauranger för mätningar i exponeringsdelen av projektet, och har i samband med mötena fått förhandsinformation om resultat från de olika delprojekten.

Resultaten har uppmärksammats i media vid flera tillfällen, bland annat i form av populärvetenskapliga artiklar om studien (efter intervjuer med undertecknad och Marie Lewné) i tidningarna ”Restauratören”, ”Hotellrevyn”, ”Arbets- och miljömedicin” och Karolinska Institutets tidskrift ”Medicinsk vetenskap” samt i TV4-nyheterna. Via Arbetslivsjournalisterna skrevs en artikel om projektet i en tematidning om kemi i arbetslivet.

Resultaten från exponeringsmätningarna har rapporterats till de personer som medverkade vid mätningarna liksom till deras respektive chef och skyddsombud. De har också erhållit preliminära resultat från delstudierna om hjärtinfarkt respektive lungcancer bland restaurangpersonal.

### **Sammanfattning**

En kort sammanfattning till AFA Försäkrings projektkatalog, se bilaga 8.

### **Ekonomisk redovisning**

Projektet har kunnat genomföras inom ramen för beviljade medel. Den ekonomiska slutredovisningen för hela projektiden bifogas, se bilaga 9.

Carolina Bigert  
Med dr, överläkare  
Institutet för miljömedicin, Karolinska Institutet

## Bilaga 1

Abstrakt Svenska Läkaresällskapets Riksstämman i Stockholm 2011-11-30 – 2011-12-02

### **Hjärtinfarkt risk bland kockar och annan kökspersonal**

Carolina Bigert, Institutet för Miljömedicin, Karolinska Institutet, Stockholm

Maria Lönn, MSc, Institutet för Miljömedicin, Karolinska Institutet, Stockholm

Maria Feychting, PhD, Institutet för Miljömedicin, Karolinska Institutet, Stockholm

Bengt Sjögren, Institutet för Miljömedicin, Karolinska Institutet, Stockholm

Marie Lewné, PhD, Institutet för Miljömedicin, Karolinska Institutet, Stockholm

Per Gustavsson, Institutet för Miljömedicin, Karolinska Institutet, Stockholm

### **Bakgrund**

Tidigare epidemiologiska studier indikerar att kockar har en ökad risk att drabbas av hjärtinfarkt. Det finns misstankar om att luftföroreningar som bildas vid matlagning, såsom partiklar och gaser, kan bidra till hjärt-kärlsjukdom. Syftet med studien var att undersöka sambandet mellan arbete som kock eller annan kökspersonal och hjärtinfarktincidens.

### **Metod**

En kohort skapades av arbetare inom servicesektorn i Sverige som var yrkesaktiva vid folk- och bostadsräkningen 1985 (FoB 1985), totalt 543 497 kvinnor och 233 999 män. Uppgifter om insjuknande i hjärtinfarkt kom från slutenvårdsregistret och dödsorsaksregistret för åren 1987-2005 och yrke via FoB 1985 och 1990. Risken för hjärtinfarkt (HR) beräknades med Cox-regression separat för kvinnor respektive män, med justering för ålder, hypertoni och diabetes. Kockar, kallskänkor och servitörer jämfördes med övriga facklärdade arbetare och köks- och restaurangbiträden med övriga icke facklärdade arbetare. Från svenska Folkhälsoenkäterna 2004-2010 samt landstingens urval fick vi information om rökdata på gruppnivå.

### **Resultat**

För kvinnor noterades en signifikant ökad HR för hjärtinfarkt bland kockar (HR 1,34, 95 % KI 1,21-1,48), köks- och restaurangbiträden (HR 1,17, 95% KI 1,08-1,26) och servitörer (HR 1,24, 95% KI 1,06-1,47), och en icke-signifikant ökad risk bland kallskänkor. För män var HR förhöjd för alla studerade yrkesgrupper, men ingen statistiskt signifikant ökad risk påvisades. Riskestimaten var väsentligen oförändrade vid restriktion till personer som arbetat minst 5 år i yrket. Den procentuella andelen dagligrökare var liknande för kvinnliga kockar och andra kvinnliga facklärdade arbetare men manliga kockar hade en högre andel rökare.

### **Sammanfattning**

Sammanfattningsvis fann vi en ökad risk för hjärtinfarkt bland kvinnliga kockar, köks- och restaurangbiträden och servitörer, men inte bland manliga kockar eller annan kökspersonal. Möjliga förklaringar till en ökad risk för kvinnor men inte män är skillnader i yrkesmässig exponering eller en högre känslighet hos kvinnor för luftföroreningar. Kvinnliga servitörer, som har en låg exponering för luftföroreningar från matlagning, hade emellertid också en ökad risk för hjärtinfarkt. En annan möjlig förklaring är confounding från andra riskfaktorer, även om skillnader i livsstilsfaktorer begränsades med hjälp av restriktion till motsvarande socioekonomiska grupp. Skillnader i rökvanor mellan kockar och andra facklärdade arbetare verkar inte förklara den ökade risken bland kvinnliga kockar.

## Bilaga 2

Abstrakt till konferens ICOH 2012 (International Congress on Occupational Health) i Cancun, Mexico, 18-23 mars 2012

### **Myocardial infarction among Swedish cooks and kitchen workers**

C. Bigert<sup>1</sup>, M. Lönn<sup>1</sup>, M. Feychting<sup>1</sup>, B. Sjögren<sup>1</sup>, P. Gustavsson<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Institute of Environmental Medicine, Karolinska Institutet, Stockholm, Sweden

#### **Introduction:**

There are epidemiological studies indicating an increased risk of myocardial infarction (MI) among cooks. One hypothesis is that exposure to air pollution generated during cooking and frying contributes to the excess risk. The aim of this study was to investigate the association between occupation as a cook or other kitchen worker and incidence of MI, using workers in the same socioeconomic group as referents.

#### **Methods:**

A cohort was created including manual workers in the service sector in the Swedish National Census in 1985, in total 543 497 women and 233 999 men. Information on first time MI during 1987-2005 was obtained from nation-wide registers. Cooks, cold-buffet managers, restaurant-and kitchen assistants and wait staff were identified by occupational codes from censuses in 1985 and 1990, as well as socioeconomic status. The association between occupation and MI was estimated through Cox proportional hazards modeling, with separate analyses for women and men, adjusting for age, hypertension and diabetes.

#### **Results:**

Among women there was an increased HR for MI among cooks (HR 1.34, 95 % CI 1.21-1.48), restaurant-and kitchen assistants (HR 1.17, 95% CI 1.08-1.26) and wait staff (HR 1.24, 95% CI 1.06-1.47), but not among cold buffet managers. Among men there was no increased HR for MI in any of these occupations. The association was not stronger for subjects with a long work duration.

#### **Discussion:**

We found an increased risk of MI among female cooks, restaurant- or kitchen assistant and wait staff, but not among male cooks or kitchen workers. Potential explanations for the increased risk among women are differences in the occupational exposure situation between women and men, a higher sensitivity to exposure to cooking fumes in women, or confounding from smoking or other risk factors, although potential confounding from lifestyle factors was limited by restriction to the same socioeconomic group.

## Bilaga 3

Abstrakt till Läkaresällskapets Medicinska Riksstämman i Göteborg 2 december 2010.

### **Lungcancerrisk bland kockar och annan kökspersonal – resultat från poolade analyser av fall-kontrollstudier i Europa och Canada**

Carolina Bigert (1), Ann Olsson (2), Per Gustavsson (1), Thomas Brüning (3), Benjamin Kendzia (3), Beate Pesch (3), Karl-Heinz Jöckel (4), Hermann Pohlabein (5), Wolfgang Ahrens (5), Isabelle Gross (3), Irene Brüske (6), Heinz-Erich Wichmann (6), Franco Merletti (7), Dario Mirabelli (7), Lorenzo Richiardi (7), David Zaridze (8), Adrian Cassidy (9), Neonila Szeszenia-Dabrowska (10), Peter Rudnai (11), Jolanta Lissowska (12), Isabelle Stücker (13), Eleonora Fabianova (14), Rodica Stanescu Dumitru (15), Vladimir Bencko (16), Lenka Foretova (17), Vladimir Janout (18), Jack Siemiatycki (19), Maria Teresa Landi (20), Neil Caporaso (20), Paul Brennan (2), Simone Benhamou (21), Veronique Benhaïm-Luzon (2), Hans Kromhout (22), Roel Vermeulen (22), Susan Peters (22), Dario Consonni (23), Bas Bueno-de-Mesquita (24), Paolo Boffetta (25,26), Kurt Straif (2)

- (1) The Institute of Environmental Medicine, Karolinska Institutet, Stockholm, Sweden
- (2) International Agency for Research on Cancer, Lyon, France
- (3) Institute for Prevention and Occupational Medicine of the German Social Accident Insurance – Institute of the Ruhr-Universität Bochum, Germany
- (4) Institute for Medical Informatics, Biometry and Epidemiology, University of Duisburg-Essen, Germany
- (5) Bremen Institute for Prevention Research and Social Medicine, Germany
- (6) Institut für Epidemiologie, Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt, Neuherberg, Germany
- (7) Cancer Epidemiology Unit, CPO-Piemonte and University of Turin, Italy
- (8) Russian Cancer Research Centre, Moscow, Russia
- (9) Roy Castle Lung Cancer Research Programme, Cancer Research Centre, University of Liverpool, UK
- (10) The Nofer Institute of Occupational Medicine, Lodz, Poland
- (11) National Institute of Environment Health, Budapest, Hungary
- (12) The M Sklodowska-Curie Cancer Center and Institute of Oncology, Warsaw, Poland;
- (13) INSERM U 754 – IFR69, Villejuif, France
- (14) Regional Authority of Public Health, Banska Bystrica, Slovakia
- (15) Institute of Public Health, Bucharest, Romania
- (16) Institute of Hygiene and Epidemiology, 1<sup>st</sup> Faculty of Medicine, Charles University, Prague, Czech Republic
- (17) Masaryk Memorial Cancer Institute, Brno, Czech Republic
- (18) Palacky University, Faculty of Medicine, Olomouc, Czech Republic
- (19) Research Centre of University of Montreal Hospital Centre, University of Montreal, Canada
- (20) National Cancer Institute, Bethesda, USA
- (21) INSERM U 946, Paris, France
- (22) Institute for Risk Assessment Sciences, Utrecht, the Netherlands
- (23) Unit of Epidemiology, Fondazione IRCCS Ca'Granda – Ospedale Maggiore Policlinico, Milan, Italy
- (24) The National Institute for Public Health and Environmental Protection, Bilthoven, the Netherlands



(25) The Tisch Cancer Institute, Mount Sinai School of Medicine, New York, USA

(26) International Prevention Research Institute, Lyon, France

**Bakgrund:** Det finns epidemiologiska studier som antyder en ökad risk för lungcancer bland kockar men många av dessa studier saknar adekvat information om rökning. Man vet inte säkert om den ökade risken beror på en hög andel rökare bland kockar eller på yrkesmässig exponering för carcinogener i luftföroreningar bildade vid matlagning. Föroreningar från stekning vid hög temperatur har klassificerats som "troligen cancerframkallande för människa" av International Agency for Research on Cancer (IARC).

**Metod:** Vi använde data från SYNERGY-projektet, med poolad information från 13 176 fall av lungcancer och 16 129 kontroller, innefattande livstids yrkeshistorik och rökvanor, från 11 fall-kontrollstudier i Europa och Canada. Kockar och annan kökspersonal identifierades via yrkeskoder (ISCO-68). Alla personer hade haft ett arbete under minst ett års tid. Det var 704 personer (405 män och 299 kvinnor) som någon gång hade arbetat som kock eller annan kökspersonal, varav 340 fall av lungcancer och 364 kontroller. Oddsquoter (OR) för lungcancer och 95 % konfidensintervall beräknades med obetingad logistisk regression med justering för studiecenter, ålder, kön, rökning (antal paketår och tid sedan rökstopp), och att ha arbetat i ett yrke med känd överrisk för lungcancer.

**Resultat:** Kockar och annan kökspersonal hade en ökad risk att drabbas av lungcancer före (OR 1.20, 95 % CI 1.03-1.40) men inte efter (OR 1.01, 95 % CI 0.86-1.20) justering för rökvanor, och det fanns inget signifikant exponerings- responsförhållande i form av antal arbetade år som kock eller annan kökspersonal. Det fanns ingen signifikant heterogenitet för lungcancerriksk bland kockar mellan de olika studiecentren. Det gick inte att skilja på olika typer av köksmiljöer.

**Sammanfattning:** Efter att ha tagit hänsyn till rökvanor så fanns det inget samband mellan arbete som kock eller annan kökspersonal i allmänhet och ökad risk för lungcancer.

## Bilaga 4

Abstrakt till EPICOH 2011 (International Conference on Epidemiology in Occupational Health) i Oxford 9 september 2011.

### **Lung cancer risk among cooks and kitchen workers in a pooled analysis of case-control studies in Europe and Canada**

Carolina Bigert (1), Ann Olsson (2), Per Gustavsson (1), Thomas Brüning (3), Benjamin Kendzia (3), Beate Pesch (3), Karl-Heinz Jöckel (4), Hermann Pohlabein (5), Wolfgang Ahrens (5), Isabelle Gross (3), Irene Brüske (6), Heinz-Erich Wichmann (6), Franco Merletti (7), Dario Mirabelli (7), Lorenzo Richiardi (7), David Zaridze (8), Adrian Cassidy (9), Neonila Szeszenia-Dabrowska (10), Peter Rudnai (11), Jolanta Lissowska (12), Isabelle Stücker (13), Eleonora Fabianova (14), Rodica Stanescu Dumitru (15), Vladimir Bencko (16), Lenka Foretova (17), Vladimir Janout (18), Jack Siemiatycki (19), Maria Teresa Landi (20), Neil Caporaso (20), Paul Brennan (2), Simone Benhamou (21), Veronique Benhaïm-Luzon (2), Hans Kromhout (22), Roel Vermeulen (22), Susan Peters (22), Dario Consonni (23), Bas Bueno-de-Mesquita (24), Paolo Boffetta (25,26), Kurt Straif (2)

- (1) The Institute of Environmental Medicine, Karolinska Institutet, Stockholm, Sweden
- (2) International Agency for Research on Cancer, Lyon, France
- (3) Institute for Prevention and Occupational Medicine of the German Social Accident Insurance – Institute of the Ruhr-Universität Bochum, Germany
- (4) Institute for Medical Informatics, Biometry and Epidemiology, University of Duisburg-Essen, Germany
- (5) Bremen Institute for Prevention Research and Social Medicine, Germany
- (6) Institut für Epidemiologie, Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt, Neuherberg, Germany
- (7) Cancer Epidemiology Unit, CPO-Piemonte and University of Turin, Italy
- (8) Russian Cancer Research Centre, Moscow, Russia
- (9) Roy Castle Lung Cancer Research Programme, Cancer Research Centre, University of Liverpool, UK
- (10) The Nofer Institute of Occupational Medicine, Lodz, Poland
- (11) National Institute of Environment Health, Budapest, Hungary
- (12) The M Sklodowska-Curie Cancer Center and Institute of Oncology, Warsaw, Poland;
- (13) INSERM U 754 – IFR69, Villejuif, France
- (14) Regional Authority of Public Health, Banska Bystrica, Slovakia
- (15) Institute of Public Health, Bucharest, Romania
- (16) Institute of Hygiene and Epidemiology, 1<sup>st</sup> Faculty of Medicine, Charles University, Prague, Czech Republic
- (17) Masaryk Memorial Cancer Institute, Brno, Czech Republic
- (18) Palacky University, Faculty of Medicine, Olomouc, Czech Republic
- (19) Research Centre of University of Montreal Hospital Centre, University of Montreal, Canada
- (20) National Cancer Institute, Bethesda, USA
- (21) INSERM U 946, Paris, France
- (22) Institute for Risk Assessment Sciences, Utrecht, the Netherlands
- (23) Unit of Epidemiology, Fondazione IRCCS Ca'Granda – Ospedale Maggiore Policlinico, Milan, Italy

(24) The National Institute for Public Health and Environmental Protection, Bilthoven, the Netherlands

(25) The Tisch Cancer Institute, Mount Sinai School of Medicine, New York, USA

(26) International Prevention Research Institute, Lyon, France

**Objectives:** Several epidemiologic studies indicate an increased risk of lung cancer among cooks but it is not known whether this is caused by cigarette smoking or by occupational exposure to carcinogens. Emissions from high-temperature frying have been classified by the IARC as probably carcinogenic to humans.

**Methods:** We used data from the SYNERGY project with pooled information on lifetime work histories and tobacco smoking from 13 176 lung cancer cases and 16 129 controls from 11 case-control studies in Europe and Canada. There were 704 persons (405 men, 299 women) who had ever worked as a cook or kitchen worker (based on ISCO-68), among them 340 cases and 364 controls. Odds ratios (OR) and 95% confidence intervals (CI) were estimated by unconditional logistic regression, adjusted for study, age, sex, smoking, and ever employment in an occupation with established lung cancer risk.

**Results:** Occupation as a cook or kitchen worker was associated with an increased lung cancer risk before (OR 1.20, 95% CI 1.03-1.40) but not after (OR 1.01, 95% CI 0.86-1.20) controlling for smoking habits. There was no significant exposure-response relationship in terms of work duration, and no significant heterogeneity in lung cancer risk among cooks across studies. It was not possible to separate cooks from other kitchen workers.

**Conclusions:** Working as a cook or kitchen worker was not associated with an increased risk of lung cancer. However, the possible risk by cooking fumes cannot be ruled out. Misclassification of exposure may have biased our results towards the null.

## Bilaga 5

Abstrakt till Läkaresällskapets Medicinska Riksstämman i Göteborg 3 december 2010.

### **Luftföroreningar i restaurangkök i Stockholms län**

Marie Lewné, Rasmus Bjurström, Bo Strandberg, Nils Plato, Per Gustavsson och Carolina Bigert, samtliga vid Institutet för Miljömedicin, Karolinska Institutet, Stockholm.

#### **Bakgrund**

Luftföroreningar från stekning vid hög temperatur är klassade som sannolikt cancerframkallande (klass 2A) av IARC. Kockar och annan kökspersonal har en ökad risk att få lungcancer, men det är oklart om det beror på luftföroreningar i arbetsmiljön, tobaksrökning eller andra faktorer. Vi har inte funnit några studier där man mätt luftföroreningshalter i svenska restaurangkök. I denna studie kartlägger vi en rad olika luftföroreningar i restaurangkök. Här rapporteras halten totaldamm samt kvävedioxid (NO<sub>2</sub>).

#### **Metod**

Mätningar har hittills genomförts på 12 personer som arbetat som kockar och/eller som kallskänkor i sju olika restaurangkök av typen storkök, kök i à la carte eller asiatiska restauranger. Mätningarna har skett under två eller tre hela arbetsdagar för varje person. Vi har använt personburen pumpad provtagning med gravimetrisk bestämning av totaldammhalten. Personburen mätning av NO<sub>2</sub> genomfördes med passiv dosimeter från IVL Svenska Miljöinstitutet AB. Under mät dagarna genomfördes samtidigt mätningar av partikelhalten med stationär utrustning. Vi genomförde pumpad provtagning av totaldamm, samt mätte med två olika partikelinstrument som båda momentant registrerade partikelhalten. Det ena instrumentet; GRIMM 1.109, anger antal partiklar större än 0,3 µm i olika storleksintervall och beräknar en medelhalt i µg/m<sup>3</sup> under mättiden baserad på antal partiklar i de olika storleksfraktionerna. Det andra instrumentet, DataRAM, är ett ljusspridningsinstrument som momentant registrerar partiklar i storleksintervallet 0,1 – 10 µm och beräknar en partikelhalt.

#### **Resultat**

De personburna mätningarna visade att totaldammhalten varierade mellan 49 och 1979 µg/m<sup>3</sup> (personburna dagsmedelvärden). Generellt sett uppmättes de lägsta halterna i storkök och de högsta i kök i en asiatisk restaurang. NO<sub>2</sub>-halten varierade mellan 50 och 171 µg/m<sup>3</sup> i kök med gasspis och mellan 10 och 83 µg/m<sup>3</sup> i kök utan gasspis.

De stationära mätningarna visade lägre halter och betydligt mindre spridning mellan de olika köken än de personburna mätningarna.

#### **Sammanfattning**

Högre halter av partiklar och NO<sub>2</sub> uppmättes för personal som arbetade i asiatiska restaurangkök, vilka alla använde gasspis, än för personal i à la carte eller storkök. Inget av à la carte eller storköken använde gasspis.

Studien fortsätter med fler mätningar. Vi kommer också att analysera partikelbundna polyaromatiska kolväten (PAH) i filtren från de personburna och stationära mätningarna, samt analysera gasformig PAH uppsamlat på XAD-rör.

## **Polyaromatiska kolväten (PAH) och totaldamm i svenska restaurangkök**

Författare: med. dr Marie Lewné, docent Bo Strandberg, docent Nils Plato, Per Gustavsson och Carolina Bigert, samtliga vid Institutet för Miljömedicin, Karolinska Institutet, Stockholm

### **Bakgrund**

I en pågående studie av luftföroreningar i restaurangkök har bl.a. halten polyaromatiska kolväten (PAH) kartlagts. Tidigare studier i framförallt Asien har visat halter av totalt PAH på mer än 7000 ng/m<sup>3</sup> i samband med matlagning. Luftföroreningar från matlagning vid hög temperatur är klassat som sannolikt cancerframkallande för människa (IARC grupp 2A).

### **Metod**

25 personer har hittills deltagit i studien. Mätningarna har genomförts under tre hela dagar med personburen provtagning. Parallellt har stationära mätningar genomförts i de 15 olika restaurangköken (45 mätdagar). Köken har delats upp i fyra grupper: storkök, à la carte-kök, snabbmat och asiatiska kök. Provtagning av PAH skedde med pumpad provtagning och uppsamling på filter och XAD-rör för partikelbundet PAH respektive PAH i gasfas. XAD-rören placerades i serie med filtret under mätningen. Halten totaldamm bestämdes med gravimetrisk metod på filtren och PAH-halten genom gaskromatografisk metod.

### **Resultat**

Totala PAH-halten varierade mellan 84 och 1100 ng/m<sup>3</sup> för enskilda personburna mätningar och mellan 81 och 740 ng/m<sup>3</sup> för enskilda stationära mätningar. Högsta medelvärdet mättes upp i de asiatiska köken (personburet 650 ng/m<sup>3</sup>, stationärt 430 ng/m<sup>3</sup>) och de lägsta i storköken (personburet 140 ng/m<sup>3</sup>, stationärt 140 ng/m<sup>3</sup>). À la carte-köken och snabbmatställena hade likvärdiga medelvärden. Mellan 95,8 och 99,9 % av PAH fann vi som förväntat i gasfasen och vanligast var naftalen. Benso(a)pyren (cancerframkallande ämne i PAH-gruppen) fanns i de flesta prov. Totaldammhalten varierade mellan 36 och 2000 µg/m<sup>3</sup> för personburna mätningar och mellan 12 och 750 µg/m<sup>3</sup> för stationära mätningar. Högsta medelvärdet mättes upp i de asiatiska köken (personburet 680 µg/m<sup>3</sup>, stationärt 180 µg/m<sup>3</sup>) och de lägsta i snabbmatställena vad gällde personburna värden (98 µg/m<sup>3</sup>). För de stationära mätningarna låg storköken lägst (37 µg/m<sup>3</sup>). Korrelationen mellan PAH och totaldammhalt var låg, både sett till total-PAH och till partikelbundet PAH. Endast för gruppen asiatiska kök fanns en statistiskt säkerställd korrelation mellan partikelbundet PAH och totaldamm.

### **Sammanfattning**

Studien visar att PAH-halterna i de flesta fall låg under 1000 ng/m<sup>3</sup> och totaldammhalten oftast under 1000 µg/m<sup>3</sup>. Korrelationen var låg mellan PAH-halten och totaldammhalten, förutom för partikelbundet PAH i asiatiska kök, där halterna var som högst och där vi fann en god korrelation. I de flesta prov kunde det carcinogena polyaromatiska kolvätet benso(a)pyren detekteras.

## Bilaga 7

Abstrakt till konferens ICOH 2012 (International Congress on Occupational Health) i Cancun, Mexico, 18-23 mars 2012

### **Exposure to total dust and polycyclic aromatic hydrocarbons in Swedish cooks and kitchen workers**

Marie Lewné, Rasmus Bjurström, Bo Strandberg, Nils Plato, Per Gustavsson and Carolina Bigert, Institute of Environmental Medicine, Karolinska Institutet, Stockholm, Sweden

#### **Background**

Emissions from high-temperature frying are classified as probably carcinogenic to humans (group 2A) by IARC (International Agency for Research of Cancer). Cooks and other kitchen workers have an increased risk of lung cancer, but it is unclear whether this is due to air pollution in the work environment, tobacco smoking or other factors. In this study we survey a variety of air pollutants in restaurant kitchen. Here, we report results of measurements of total dust and polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH).

#### **Method**

Personal samplings during three full work-shifts have so far been done for 25 cooks and kitchen workers in four types of restaurants: conventional-, fast food-, Asian- and large scale restaurants. We used gravimetric determination of total dust concentration. XAD-tubes were placed in parallel with the filter during measurement. PAHs were determined by gas chromatography method, the particle-bound on the filters and the gas phase on XAD-tubes.

#### **Results**

Total dust concentration varied between 36 and 1980  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (personal daily averages). In general we found the lowest level in the fast food kitchens (98  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) and the highest in the kitchens in Asian restaurants (680  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). The distribution in particle levels between different days was large, as well as between persons within the same type of kitchen. Levels of total PAH concentrations ranged between 84 and 1100  $\text{ng}/\text{m}^3$ . with lowest level in large scale kitchens (140  $\text{ng}/\text{m}^3$ ) and highest in Asian restaurants (650  $\text{ng}/\text{m}^3$ ). Between 95,8 and 99,9 % of the PAHs were found in the gas phase. The most common PAHs were naphthalene, and the carcinogenic benzo(a)pyrene was found in most samples.

#### **Summary**

Cooks and kitchen workers in Asian restaurants had higher exposure to particles than those in conventional-, fast food- or large scale kitchens. Somewhat elevated PAH levels were found at some places. The study continues with more measurements

## Bilaga 8.

Sammanfattning till projektkatalogen

### **Exponering för luftföroreningar bland kockar och annan kökspersonal och insjuknande i hjärtinfarkt och lungcancer**

Projektledare: Carolina Bigert; Organisation: Karolinska Institutet; Tidsperiod: 2010-01-01 – 2013-12-31; Beviljat belopp: 3 551 348 kr; Diarienummer: 090027

#### **Syfte**

Vid matlagning bildas luftföroreningar som kan vara skadliga att andas in såsom t.ex. partiklar och polycykliska aromatiska kolväten (PAH). Avsikten med projektet var bl a att försöka ge svar på om kockar och annan kökspersonal har en ökad risk att drabbas av hjärtinfarkt eller lungcancer, och hur höga halter av partiklar och PAH de exponeras för.

#### **Genomförande**

Projektet bestod av tre delstudier: 1) Kockar och annan restaurangpersonal i Sverige identifierades i en kohortstudie via folk- och bostadsräkningen. Uppgifter om hjärtinfarkt kom från slutenvårdsregistret och dödsorsaksregistret. 2) Kockar identifierades i en databas från SYNERGY-projektet, vid IARC i Lyon, med poolad information från 16 fall-kontrollstudier med lungcancerfall i Europa, Kanada, Nya Zeeland och Kina. 3) Exponering för luftföroreningar på arbetet kartlades genom mätningar i olika restaurangkök i Stockholm.

#### **Resultat**

1) Kvinnliga, men inte manliga, kockar, köks- och restaurangbiträden och servitörer hade en ökad risk för hjärtinfarkt, vilket skulle kunna bero på någon faktor i arbetsmiljön. Sammantaget tyder dock inte resultaten på att det är luftföroreningar i köken som är orsaken, möjligen kan stress bidra. 2) Efter rökjustering fanns inget samband mellan arbete som kock i allmänhet och ökad risk för lungcancer. Vid uppdelning på olika typer av lungcancer fanns en möjlig ökad risk för skivepitelcancer och småcellig lungcancer bland kvinnliga kockar. 3) Mätningarna visade att PAH-halterna i de flesta fall låg under 1000 ng/m<sup>3</sup> och totaldammhalten oftast under 1000 µg/m<sup>3</sup>. Halterna var högst i de asiatiska köken och lägst i storköken och snabbmatställena. Resultaten från delstudie 2 och 3 är preliminära.