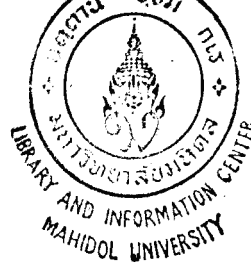


23 JUL 2002



HEALTH EFFECTS OF TRAFFIC AIR POLLUTION IN BANGKOK

ORMRAT KAMPEERAWIPAKORN

๕

ฉบับนี้ขึ้นทนาย

จาก

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล.....

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR
THE DEGREE OF DOCTOR OF PHILOSOPHY (TOXICOLOGY)
FACULTY OF GRADUATE STUDIES
MAHIDOL UNIVERSITY

2002

ISBN 974-04-1701-9

COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY

TH
073h
2002
C.2

3736038 SCTX/D: MAJOR: TOXICOLOGY; Ph.D. (TOXICOLOGY)

KEY WORDS: AIR POLLUTION, POLYCYCLIC AROMATIC HYDROCARBONS, DNA-ADDUCT, 1-HYDROXYPYRENE, *p53* MUTATION, *p53* PROTEIN, POLYMORPHISM

ORMRAT KAMPEERAWIPAKORN: HEALTH EFFECTS OF TRAFFIC AIR POLLUTION IN BANGKOK. THESIS COMMITTEES: KHUNYING MATUROS RUCHIRAWAT, Ph.D., JUTAMAAD SATAYAVIVAD, Ph.D., CHIVAT TOSKULKAO, D.M.V., Ph.D. PANIDA NAVASUMRIT, Ph.D. 239 p. ISBN 974-04-1701-9

This study aims to assess the possible adverse health effects of air pollutants, particularly PAHs, on traffic policemen through the use of biomarkers. PAHs in ambient air collected by personal air pumps have been used to measure the exposure. The biomarkers used include urinary 1-hydroxypyrene, PAHs-DNA adducts in lymphocytes, *p53* gene mutation and serum *p53* protein level. Non-smoking police officers from various police stations in Bangkok were included in the study, and the level of exposure was compared between office policemen (low exposure) and traffic policemen (high exposure). Exposure in the traffic policemen was monitored on three instances: at the initiation of the experiment, after worked with the protective mask for 2 weeks and without the mask for 1 week. The inter-individual differences in biomarker levels were observed.

The levels of PAHs in ambient air, urinary 1-hydroxypyrene levels and PAHs-DNA adduct were significantly higher in the traffic policemen than those in the office policemen. No significant differences in serum *p53* protein were shown between traffic and office policemen. In the traffic policemen, and PAHs-DNA adducts were significantly higher when working without mask than with mask. For mutations of *p53* gene and serum *p53* protein level, the point mutation that was found in the office policemen showed the G:C to A:T transversion at codon 237 within exon 7 while the G:C to A:T transversion at codon 140 within exon 5 was observed in the traffic policemen. However, the serum *p53* protein levels were unrelated to the occurrence of mutant *p53* gene found. The genetic differences in xenobiotic metabolism were investigated. The distribution of genotypes of all three genes did not significantly differ between the office and traffic policemen. From these distributions of CYP1A1, *GSTM1* and *NAT2* genes, it can be assumed that Thai policemen approximately 4.5 % were mutant type CYP1A1, 60 % were null *GSTM1*, 45 % were fast acetylator and 45 % were slow acetylator.

The present data shows that there is a much higher level of PAHs on the roadside in Bangkok than that in the indoor environment generally. The high exposure group had a higher level of PAHs-DNA adducts which indicates that the traffic policemen may have an elevated risk of lung cancer development from exposure to PAHs. However, no clear correlation between the mutation of *p53* gene and the serum *p53* protein level in individual with mutant *p53* gene.

Although the biomarkers have certain limitations, this study showed that they are useful in the assessment of the risk of exposure to air pollution and eventually to cancer epidemiology.

3736038 SCTX/M: สาขาวิชา: ศึกษาศาสตร์; ป.ด. (ศึกษาศาสตร์)

อมรรัตน์ คัมภีร์วิภากร: ผลกระทบต่อสุขภาพจากมลพิษทางอากาศที่เกิดจากการจราจรในกรุงเทพมหานคร (HEALTH EFFECTS OF TRAFFIC AIR POLLUTION IN BANGKOK). คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ : คุณหญิง มรุส รุจิรวัดน์, Ph.D., จุฑามาศ สัตยาวีวัฒน์, Ph.D., ชัยวัฒน์ ต่อสกุลแก้ว, D.M.V., Ph.D., พนิดา นวสัมฤทธิ์, Ph.D. 239 หน้า ISBN 974-04-1701-9

การศึกษานี้เพื่อประเมินผลกระทบจากมลพิษทางอากาศที่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพของตำรวจจราจรจากสารโพลีไซคลิกอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอนโดยอาศัยตัวบ่งชี้ทางชีวภาพ สารโพลีไซคลิกอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอนที่ปนเปื้อนอยู่ในอากาศถูกเก็บโดยเครื่องมือเก็บอากาศติดตามตัวเพื่อนำไปใช้ในการประเมินสถานะการได้รับสารชนิดนี้ขณะที่ปฏิบัติหน้าที่ นอกจากนี้ สารโพลีไซคลิกอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอนที่จับกับสารพันธุกรรมของเซลล์เม็ดเลือดขาว, สาร 1-ไฮดรอกซีไพรีนที่ถูกขับออกทางปัสสาวะ, การเปลี่ยนแปลงของยีน พี53 ในเซลล์เม็ดเลือดขาวและระดับโปรตีน พี53 ในเลือด จากเจ้าหน้าที่ตำรวจ ที่ไม่มีประวัติการสูบบุหรี่ ถูกนำมาใช้เป็นตัวบ่งชี้ทางชีวภาพเพื่อใช้ในการประเมินผลกระทบจากมลพิษทางอากาศโดยอาศัยการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่ได้รับมลพิษทางอากาศน้อย (ตำรวจสำนักงาน) และกลุ่มที่ได้รับมลพิษทางอากาศมาก (ตำรวจจราจร) ในกลุ่มตำรวจจราจร ตัวอย่างอากาศ เลือดและปัสสาวะถูกเก็บทั้งหมด 3 ครั้ง โดยเก็บในวันแรกของการศึกษาภายหลังจากปฏิบัติหน้าที่โดยใช้หน้ากากป้องกันมลพิษเป็นเวลา 2 สัปดาห์ และไม่ใช้หน้ากากเป็นเวลา 1 สัปดาห์

ปริมาณสารโพลีไซคลิกอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอนในอากาศ สารโพลีไซคลิกอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอนที่จับกับสารพันธุกรรมในเซลล์เม็ดเลือดขาว และปริมาณสาร 1-ไฮดรอกซีไพรีนในปัสสาวะที่พบในกลุ่มตำรวจจราจรสูงกว่าปริมาณที่พบในกลุ่มตำรวจสำนักงานอย่างมีนัยสำคัญ ในขณะที่ปริมาณโปรตีน พี53 ในเลือดระหว่าง 2 กลุ่มตัวอย่างไม่มีความแตกต่างกัน ปริมาณสารโพลีไซคลิกอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอนที่จับกับสารพันธุกรรมในเซลล์เม็ดเลือดขาวของตำรวจจราจรในสัปดาห์ที่ปฏิบัติงานโดยไม่ใช้หน้ากากสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญเทียบกับปริมาณที่พบในสัปดาห์ที่ปฏิบัติงานโดยใช้หน้ากาก สำหรับการเปลี่ยนแปลงของยีน พี53 ในเซลล์เม็ดเลือดขาว พบว่าการเปลี่ยนแปลงเบสแบบทรานเวอร์ชันเกิดขึ้นในตำแหน่ง 140 ที่เอ็กซอน 5 ของยีน พี53 ในกลุ่มตำรวจจราจรและพบการเปลี่ยนแปลงชนิดเดียวกันในตำแหน่ง 237 ที่เอ็กซอน 7 ในกลุ่มตำรวจสำนักงาน อย่างไรก็ตามระดับโปรตีน พี53 ในเลือด ไม่มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในยีน พี53 สำหรับความแตกต่างทางพันธุกรรมของเอ็นไซม์ ไซโตโครม-พี450 1เอ1, กลูตาไธโอน-เอส-ทรานเฟอร์เรส เอ็ม1 และ เอ็น-อะเซทิล ทรานเฟอร์เรส 2 พบว่าไม่มีความแตกต่างทางพันธุกรรมของเอ็นไซม์เหล่านี้ระหว่างกลุ่มตำรวจสำนักงานและกลุ่มตำรวจจราจร จากผลลัพธ์ที่ได้ สามารถประเมินได้ว่าตำรวจไทยมีลักษณะของความผิดปกติของพันธุกรรมของเอ็นไซม์ ไซโตโครม-พี450 1เอ1 ประมาณ 4.5 เปอร์เซ็นต์, มีการขาดหายของพันธุกรรมของเอ็นไซม์ กลูตาไธโอน-เอส-ทรานเฟอร์เรส เอ็ม1 60 เปอร์เซ็นต์ และมีการแสดงออกของเอ็นไซม์ เอ็น-อะเซทิลทรานเฟอร์เรส 2 เป็นแบบเร็ว 45 เปอร์เซ็นต์ และเป็นแบบช้า 45 เปอร์เซ็นต์

ผลลัพธ์ที่ได้แสดงให้เห็นว่าในท้องถนนของกรุงเทพมหานครมีปริมาณสารโพลีไซคลิกอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอนในอากาศสูงกว่าที่พบในอาคารหรือสำนักงานต่างๆ และตำรวจจราจรมีปริมาณสารโพลีไซคลิกอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอนที่จับกับสารพันธุกรรมในเซลล์เม็ดเลือดขาวสูง ซึ่งทำให้ตำรวจเหล่านี้มีโอกาสเสี่ยงต่อการเป็นมะเร็ง สำหรับความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงของยีน พี53 ในเซลล์เม็ดเลือดขาวและระดับโปรตีน พี53 ในเลือด รวมทั้งความสัมพันธ์ระหว่างชนิดพันธุกรรมของเอ็นไซม์ ไซโตโครม-พี450 1เอ1ที่ปกติ, กลูตาไธโอน-เอส-ทรานเฟอร์เรส เอ็ม1ที่ผิดปกติ และปริมาณสารโพลีไซคลิกอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอนที่จับกับสารพันธุกรรมในเซลล์เม็ดเลือดขาว และปริมาณสาร 1-ไฮดรอกซีไพรีนในปัสสาวะ ไม่สามารถอธิบายยกโลกได้แน่ชัด อย่างไรก็ตาม ตัวบ่งชี้ทางชีวภาพเหล่านี้มีประสิทธิภาพในการประเมินความเสี่ยงต่อการได้รับสารโพลีไซคลิกอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอนและกลไกการเกิดมะเร็งได้