หอสมุดกลาง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 5

วิจารณ์ผลการวิจัย

5.1 ระดับตะกั่วในเลือดของประชากรที่ศึกษา

ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับตะกั่วในเลือดของประชากรทั้ง 3 กลุ่มที่ศึกษาได้แก่ กลุ่มที่ 1 ตำรวจจราจรที่อยู่ประจำในบริเวณที่มีปริมาณจราจรมากกว่า 1,000 คันต่อชั่วโมงขึ้นไป กลุ่มที่ 2 ตำรวจจราจรที่อยู่ประจำในบริเวณที่มีปริมาณการจราจรน้อยกว่า 1,000 คันต่อชั่วโมงลงมา และกลุ่มที่ 3 ตำรวจควบคุมซึ่งเป็นตำรวจที่ทำงานประจำอยู่บนสถานีตำรวจในบริเวณเดียวกันตำรวจจราจรกลุ่มที่ 2 มีค่าเท่ากับ 28.14 ± 10.59 µg% 19.47 ± 6.37 µg% และ 19.39 ± 4.86 µg% ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบในตำรวจจราจรของประเทศต่าง ๆ พบว่า มีค่าใกล้เคียงกับตำรวจจราจรในสาธารณรัฐเยอรมัน (27.9 ± 9.5 µg%) ในประเทศอิหร่าน (29.52 ± 7.72 µg%) และสหรัฐอเมริกา (30.0 µg%) แต่มีค่าสูงกว่าตำรวจจราจรในประเทศสวีเดน (12.30 ± 4.5 µg%) และประเทศญี่ปุ่น (9.62 ± 6.12 µg%) (Farem et al, 1982) ส่วนในตำรวจกลุ่มควบคุมนั้นมีระดับตะกั่วในเลือดต่ำกว่าตำรวจในเมือง Philadelphia ที่มีพฤติกรรมทั้งสูบบุหรี่และไม่สูบบุหรี่ (24 - 26 µg%) (Hammand, 1969) แต่ใกล้เคียงกับตำรวจในเมือง Tehran (2.179 µg%) (Farem et al, 1982) และคนไทยปกติทั่วไป (22.68 µg%) (กรมอนามัย, 2522), นอกจากนี้จะเห็นได้ว่าในตำรวจจราจรทั้งสองกลุ่มที่ศึกษานี้มีระดับตะกั่วในเลือดเฉลี่ยแล้วต่ำกว่ากลุ่มอาชีพอื่น ๆ ซึ่งทำงานเกี่ยวข้องกับตะกั่วโดยตรง และมีสภาวะเสี่ยงต่อสุขภาพสูง (High Risk) ได้แก่ คนงานในโรงงานหลอมตะกั่ว คนงานในโรงงานทำแบตเตอรี่ ซึ่งมีระดับตะกั่วในเลือดเฉลี่ยสูงเท่ากับ 53.08 µg% (คณะแพทย์ศาสตร์ โรงพยาบาลรามาธิบดี, 2522)

เมื่อพิจารณาระดับตะกั่วในเลือดในแต่ละบุคคลแล้วจะพบว่า ไม่มีตำรวจจราจรกลุ่มใดที่มีระดับตะกั่วในเลือดสูงเกินกว่า 80 µg% ซึ่งเป็นค่ามาตรฐานของตะกั่วในร่างกาย (Biological limit value) ที่ยอมให้มีได้สูงสุด กำหนดโดยสถาบันความปลอดภัย และอาชีวอนามัยของประเทศสหรัฐอเมริกา (NIOSH) สำหรับค่าสูงสุดของระดับตะกั่วในเลือดนั้นพบในตำรวจจราจรกลุ่มที่ 1 ซึ่งอยู่ในบริเวณที่มีปริมาณการจราจรมากกว่า 1,000 คันต่อชั่วโมง เท่ากับ 65.10 µg% ส่วนในตำรวจจราจรกลุ่มที่ 2 มีระดับตะกั่วในเลือดสูงสุดเท่ากับ 38.89 µg% ซึ่งใกล้เคียงกับตำรวจกลุ่มควบคุม (37.33 µg%) ลักษณะการกระจายของระดับตะกั่วในเลือดของตำรวจจราจรกลุ่มที่ 1 มีการกระจายตั้งแต่ 11.45 µg% จนถึง 65.10 µg% และเกือบ 90 % ของตำรวจจราจรกลุ่มนี้มีระดับตะกั่วในเลือดต่ำกว่า 40 µg% ขณะที่ตำรวจจราจรกลุ่มที่ 2 มีการกระจายตั้งแต่ 8.93 ถึง 38.89 µg% ซึ่งใกล้เคียงกับตำรวจกลุ่มควบคุม (8.02 ถึง 37.33 µg%) และมากกว่า 90 % ของตำรวจจราจรกลุ่มที่ 2 และตำรวจกลุ่มควบคุมมีระดับตะกั่วในเลือดต่ำกว่า 30 µg%

เปรียบเทียบระดับตะกั่วในเลือดของตำรวจจราจรทั้งสองกลุ่ม และตำรวจกลุ่มควบคุมพบว่า ระดับตะกั่วในเลือดของตำรวจจราจรกลุ่มที่ 1 สูงกว่าตำรวจจราจรกลุ่มที่ 2 และตำรวจกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ขณะที่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ของระดับตะกั่วในเลือดระหว่างตำรวจจราจรกลุ่มที่ 2 และตำรวจกลุ่มควบคุม และเมื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างระดับตะกั่วในเลือดกับปริมาณการจราจรพบว่า มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) เท่ากับ 0.4133 ($p < 0.001$) ซึ่งถือว่ามีความสัมพันธ์กัน เนื่องจากว่าในการศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาในลักษณะระบาดวิทยา (epidemiological study) จึงมีข้อจำกัดในด้านปัจจัยบางปัจจัย เช่น ปัจจัยในเรื่องของข้อมูลปริมาณการจราจรซึ่งเป็นการสำรวจไว้ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2528 ประกอบกับกลุ่มตัวอย่างประชากรที่ศึกษานั้นเป็นกลุ่มคนที่มีการเคลื่อนที่อยู่ตลอดเวลา ไม่สามารถที่จะควบคุมได้เหมือนกับการศึกษาแบบการทดลอง (experiment study) ที่สามารถควบคุมปัจจัยของตัวแปรนี้ได้ ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้จึงสอดคล้องกับสมมติฐานที่ว่า ระดับตะกั่วในเลือดของตำรวจจราจรมีความสัมพันธ์กัน

ปริมาณการจราจร แสดงว่าตำรวจจราจรกลุ่มที่ปฏิบัติหน้าที่ในบริเวณที่มีปริมาณการจราจรมาก 1,000 คันต่อชั่วโมง จะมีระดับตะกั่วในเลือดสูงกว่าตำรวจจราจรที่ปฏิบัติหน้าที่ในบริเวณที่มีปริมาณการจราจรน้อยกว่า 1,000 คันต่อชั่วโมง สำหรับในตำรวจจราจรที่ปฏิบัติหน้าที่ในบริเวณที่มีปริมาณการจราจรน้อยกว่า 1,000 คันต่อชั่วโมง และตำรวจที่ประจำอยู่สถานีตำรวจในบริเวณเดียวกัน กลับไม่พบความแตกต่างของระดับตะกั่วในเลือด แสดงว่า ไม่ว่าจะปฏิบัติหน้าที่เป็นตำรวจจราจรหรือตำรวจที่ประจำอยู่บนสถานีตำรวจในพื้นที่ที่มีปริมาณการจราจรน้อยกว่า 1,000 คันต่อชั่วโมงแล้ว โอกาสของการได้รับตะกั่วจากยานพาหนะมีน้อยหรือไม่มีเลย ทำให้ระดับตะกั่วในเลือดของตำรวจจราจร และตำรวจไม่แตกต่างกัน ได้มีการศึกษาเปรียบเทียบระดับตะกั่วในเลือดของตำรวจจราจรในถนนที่มีการจราจรหนาแน่นแตกต่างกันในเมือง Sydney ประเทศออสเตรเลีย โดยที่ตำรวจจราจรที่อยู่ในบริเวณถนนที่มีการจราจรคับคั่งมีระดับตะกั่วในเลือด 21.0 µg% ส่วนในบริเวณถนนที่มีการจราจรเบาบางเท่ากับ 20.3 µg% แต่ไม่พบความแตกต่างของระดับตะกั่วในเลือดในตำรวจจราจรทั้งสองกลุ่ม (Bisby et al, 1971) ขณะที่ Farem et al (1982) ศึกษาในตำรวจจราจรและตำรวจที่ประจำอยู่บนสถานีตำรวจของเมือง Tehran ประเทศอิหร่าน มีระดับตะกั่วในเลือดเท่ากับ 29.52 µg% และ 21.74 µg% ตามลำดับ โดยที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) ระหว่างตำรวจทั้งสองกลุ่มนี้

การศึกษาของ เฉลิมชัย ในปี 2525 ในตำรวจจราจรจำนวน 113 คน ที่ปฏิบัติหน้าที่บริเวณสี่แยกต่าง ๆ ในกรุงเทพมหานคร มีค่าเฉลี่ยของระดับตะกั่วในเลือดเท่ากับ 43 µg% และระดับตะกั่วในอากาศบริเวณสี่แยก 17 แห่ง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.0651 $\mu g/m^3$ เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาในปัจจุบัน ในตำรวจจราจรที่อยู่ในบริเวณที่มีปริมาณการจราจรมากกว่า 1,000 คันต่อชั่วโมง เท่ากับ 28.14 µg% ขณะที่ระดับตะกั่วในอากาศบริเวณถนนที่มีปริมาณการจราจรหนาแน่น ซึ่งสำรวจโดยสำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ในปี 2528 - 2530 เท่ากับ 0.6 ถึง 2.3 µg% จะเห็นได้ว่าแนวโน้มของระดับตะกั่วในบรรยากาศเหนือถนนของกรุงเทพมหานครลดลง ขณะเดียวกันระดับตะกั่วในเลือดของตำรวจจราจรก็ลดลงด้วย ซึ่งสาเหตุอาจเนื่องมาจาก

ได้มีการลดปริมาณตะกั่วที่เติมลงในน้ำมันเบนซินลง จากปี 2525 และ 2526 ซึ่งมีถึง 0.74 กรัมต่อน้ำมันเบนซิน 1 ลิตร เป็น 0.45 กรัมต่อลิตร ในปีถัดมา รวมทั้งได้มีการจัดระบบการจราจรในพื้นที่ภรุงเทพมหานครชั้นในใหม่ ทำให้การจราจรมีความคล่องตัวสูงขึ้น ความแออัดของการจราจรลดลง เมื่อเทียบกับในปี พ.ศ. 2525 ซึ่งเป็นช่วงที่กรุงเทพมหานครประสบกับปัญหาการจราจรอย่างมาก

5.2 <u>ปัจจัยแต่ละปัจจัยที่ส่งผลต่อระดับตะกั่วในเลือดในแต่ละกลุ่มประชากร</u>

เมื่อพิจารณาในแต่ละปัจจัย ที่อาจส่งผลต่อระดับตะกั่วในเลือดในแต่ละกลุ่มประชากรตัวอย่างที่ศึกษาพบว่า ปัจจัยของอายุในทุกกลุ่มประชากรตัวอย่าง ไม่มีผลต่อความแตกต่างของระดับตะกั่วในเลือด ซึ่งเหมือนกับการศึกษาในตำรวจและตำรวจจราจรในเมือง Tehran ประเทศอิหร่าน (Farem et al, 1982) และพนักงานควบคุมไฟจราจรในเมือง Alexandia ประเทศอียิปต์ (Ahmed et al, 1987) ที่ว่าอายุไม่มีความสัมพันธ์กับระดับตะกั่วในเลือด โดยที่ระดับตะกั่วในเลือดจะเป็นตัวสะท้อนถึงการได้รับตะกั่วในปัจจุบันมากกว่าที่จะบ่งชี้ถึงการสะสมของตะกั่วในร่างกายโดยตรง (Nygaard et al, 1977; Sartor et al, 1980; Grunder et al, 1982) ทำให้ปัจจัยของอายุไม่มีความสัมพันธ์กับระดับตะกั่วในเลือด เช่นเดียวกับปัจจัยของอายุการทำงานในกลุ่มประชากรตัวอย่างทุกกลุ่มที่ศึกษาจะเห็นได้ว่า ปัจจัยของอายุการทำงานมีผลต่อความแตกต่างของระดับตะกั่วในเลือดในบางกลุ่มอายุการทำงานเท่านั้น โดยที่ในช่วงอายุการทำงานเริ่มต้นระดับตะกั่วในเลือดยังต่ำ และจะสูงขึ้นเมื่ออายุการทำงานสูงขึ้น จากนั้นจะอยู่ในระดับค่อนข้างคงที่ (Steady state) เมื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างระดับตะกั่วในเลือดกับปัจจัยของอายุการทำงานพบว่า ไม่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ในทุกกลุ่มตัวอย่าง เช่นเดียวกับการศึกษาของ Farem et al, (1982) และ Ahmed et al (1987) ซึ่งมีเหตุผลเดียวกันที่ว่า ระดับตะกั่วในเลือดเป็นตัวบ่งชี้ถึงการได้รับตะกั่วในสภาพปัจจุบันมากกว่า ดังนั้นเมื่ออายุการทำงานสูงมากขึ้นจึงไม่มีผลต่อความแตกต่างของระดับตะกั่วในเลือด

ปัจจัยระยะเวลาที่สัมผัสจะเห็นได้ว่า ในตำรวจจราจรกลุ่มที่ 1 ซึ่งอยู่ในบริเวณที่มีปริมาณการจราจรมากกว่า 1,000 คันต่อชั่วโมงขึ้นไป พบว่า ระยะเวลาที่สัมผัส

ที่คิดเป็นจำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ของการปฏิบัติหน้าที่บนท้องถนนมีผลต่อระดับตะกั่วในเลือด และเมื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างชั่วโมงการปฏิบัติหน้าที่สัมผัสกับระดับตะกั่วในเลือดมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) เท่ากับ 0.6605 ($p < 0.001$) ซึ่งมีค่าค่อนข้างสูง แสดงว่ายิ่งตำรวจจราจรกลุ่มนี้ปฏิบัติหน้าที่บนท้องถนนมากเท่าใด โอกาสของการได้รับตะกั่วเข้าสู่ร่างกาย เนื่องจากตะกั่วที่ถูกขับออกจากยานพาหนะย่อมมีมากเท่านั้น เช่นเดียวกับการศึกษาของ Rama Chandran (1976) ที่ว่าคนที่ใช้เวลามากกว่า 6 ชั่วโมงต่อวันบนถนนจะมีระดับตะกั่วในเลือดสูงกว่ากลุ่มที่ใช้เวลาอยู่บนถนนน้อยกว่า ส่วนในตำรวจจราจรกลุ่มที่ 2 ไม่พบว่าระยะเวลาที่สัมผัสมีผลต่อความแตกต่างของระดับตะกั่วในเลือด โดยที่ไม่ว่าตำรวจจราจรในกลุ่มนี้จะปฏิบัติหน้าที่บนท้องถนนมากน้อยเพียงใดก็ไม่มีผลทำให้ระดับตะกั่วในเลือดแตกต่างกันซึ่งเช่นเดียวกับตำรวจกลุ่มควบคุม

ปัจจัยของพฤติกรรมการสูบบุหรี่ พิจารณาถึงปริมาณบุหรี่ที่สูบในทุกกลุ่มประชากรตัวอย่างปริมาณการสูบบุหรี่ที่แตกต่างกันมีผลต่อระดับตะกั่วในเลือดในทุกกลุ่มตัวอย่าง และระดับตะกั่วในเลือดมีความสัมพันธ์กับปริมาณการสูบบุหรี่โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) เท่ากับ 0.5681 0.7922 และ 0.6647 ในตำรวจจราจรกลุ่มที่ 1 กลุ่มที่ 2 และกลุ่มควบคุม ตามลำดับ ($p < 0.001$) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Pocock (1985) และ Watanabe (1987) ที่ว่า ระดับความเข้มข้นของตะกั่วในเลือดของผู้ชายมีความสัมพันธ์กับปริมาณบุหรี่ที่สูบ และมีรายงานว่าบุหรี่ 1 มวนจะมีตะกั่วอยู่ประมาณ 2.6 µg% (WHO, 1977) ขณะที่ Harrison et al (1981) ประมาณว่า มีตะกั่วในบุหรี่ตั้งแต่ 2.5 ถึง 12.2 µg% โดยถ้าสูบบุหรี่ถึง 20 มวนต่อวัน จะได้รับตะกั่วประมาณ 1 ถึง 5 µg%

ปัจจัยของพฤติกรรมการดื่มแอลกอฮอล์ พิจารณาถึงปริมาณแอลกอฮอล์ที่ดื่ม ในกลุ่มประชากรตัวอย่างกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ปริมาณการดื่มแอลกอฮอล์มีความสัมพันธ์กับระดับตะกั่วในเลือด โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) เท่ากับ 0.4726 และ 0.7845 ตามลำดับ ($p < 0.001$) ขณะที่ในกลุ่มควบคุมไม่พบว่ามีความสัมพันธ์กัน ($p < 0.05$) ซึ่งผลการศึกษาในตำรวจกลุ่มที่ 1 และ 2 เหมือนกับผลการวิจัยของ

Grandjean et al (1981) ที่ว่า การดื่มเครื่องดื่มประเภทแอลกอฮอล์มีความสัมพันธ์กับการเพิ่มระดับตะกั่วในเลือด และการดื่มแอลกอฮอล์เอทานอลบริสุทธิ์ 13.5 มิลลิลิตรต่อวัน อาจมีผลในการเพิ่มระดับตะกั่วในเลือดตั้งแต่ 0.5 ถึง 1.0 µg% และผลการศึกษาของ Watanabe et al (1987) ที่ว่า ระดับตะกั่วในเลือดของผู้ชายที่มีพฤติกรรมการดื่มแอลกอฮอล์มีความสัมพันธ์กับปริมาณการดื่มแอลกอฮอล์

เมื่อนำปัจจัยดังกล่าวข้างต้นทั้งหมดมาศึกษาหาว่าปัจจัยใดที่มีอิทธิพลต่อระดับตะกั่วในเลือดในแต่ละกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้วิธีการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (multiple regression analysis) โดยที่การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณเป็นเทคนิคทางสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หารูปแบบของความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามตัวหนึ่งกับตัวแปรอิสระหลายตัว โดยมีข้อสมมติที่ว่า ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามและตัวแปรอิสระ เป็นความสัมพันธ์เชิงเส้น (Linear relationship) เพื่อที่จะทำให้สามารถนำผลของตัวแปรอิสระแต่ละตัวที่มีต่อตัวแปรตามมารวมกันได้ โดยที่เป็นวิธีหาตัวแปรที่ดีที่สุด และถูกต้องที่สุดสำหรับใช้ในการกำหนด ควบคุมตัวแปรอื่น ๆ ที่คิดว่าจะมีผลต่อตัวแปรที่จะนำมาวิเคราะห์ และหาสมการความสัมพันธ์

และวิธีสเตปไวสรีเกรซชั่น (The Stepwise Procedure) เป็นวิธีการเลือกตัวแปรอิสระใส่ลงในสมการถดถอยพหุคูณทีละตัว ซึ่งตัวแปรอิสระตัวแรกที่ใส่ลงในสมการนั้นจะเป็นตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามมากที่สุด และตัวแปรอื่น ๆ ก็มีความสัมพันธ์ลดหลั่นลงมา และในทุกขั้นตอนของการเลือกตัวแปรอิสระจะทำการทดสอบ F-test และ Partial F

ฉะนั้นในการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณในแต่ละกลุ่มประชากร มีดังนี้

ในตำรวจจราจรกลุ่มที่ 1 ปัจจัยที่ส่งผลต่อระดับตะกั่วในเลือดได้แก่ ระยะเวลาที่สัมผัส ปริมาณการสูบบุหรี่ และปริมาณการดื่มแอลกอฮอล์ โดยที่ปัจจัยของระยะเวลาที่สัมผัสซึ่งเป็นปัจจัยที่มาจากการปฏิบัติหน้าที่ของตำรวจจราจรมีอิทธิพลต่อระดับตะกั่วเป็นอันดับแรก ส่วนปัจจัยของปริมาณการสูบบุหรี่และปริมาณการดื่มแอลกอฮอล์ซึ่งเป็นปัจจัยในเรื่องของพฤติกรรมของแต่ละบุคคล จะมีผลต่อระดับตะกั่วในเลือดในอันดับรองลงมา

ขณะที่ปัจจัยจากอาชีพคือ อายุการทำงานกลับไม่มีผลต่อระดับตะกั่วในเลือด เช่นเดียวกับปัจจัยด้านชีววิทยา ได้แก่ อายุที่ไม่มีผลต่อระดับตะกั่วในเลือด

นอกจากปัจจัยดังกล่าวข้างต้นแล้วจะเห็นได้ว่า การปฏิบัติหน้าที่ของกลุ่มตำรวจจราจรก็อาจส่งผลต่อการเพิ่มระดับตะกั่วในเลือดได้ เช่น การปฏิบัติตัวขณะที่ปฏิบัติหน้าที่เพื่อป้องกันอันตรายจากสารตะกั่วคือ การใช้ผ้าหรืออุปกรณ์ใด ๆ ปิดจมูก เนื่องจากว่าตะกั่วซึ่งถูกขับออกจากยานพาหนะนั้นสามารถฟุ้งกระจายได้ดี ในบริเวณริมถนนจะมีความเข้มข้นของตะกั่วสูงกว่าเมื่อห่างจากถนนออกมาโดยที่ตำรวจจราจรต้องปฏิบัติหน้าที่บนท้องถนนเป็นส่วนใหญ่ ทำให้โอกาสของการได้รับตะกั่วจากยานพาหนะมีสูงขึ้น จากการสอบถามพบว่า ตำรวจจราจรเกือบทั้งหมดไม่ได้มีการปฏิบัติตัวใด ๆ ในการป้องกันตัวจากตะกั่วขณะที่ปฏิบติหน้าที่ ซึ่งเหตุผลส่วนใหญ่เนื่องจากปฏิบัติหน้าที่ไม่สะดวก จึงมิได้ป้องกันตัวอย่างไร ประกอบกับเกือบทั้งหมดมิได้มีความรู้ว่าตะกั่วที่ถูกขับออกจากยานพาหนะอาจส่งผลต่อสุขภาพอนามัย จึงทำให้โอกาสของการได้รับตะกั่วสูงขึ้นส่งเสริมให้ปัจจัยของระยะเวลาที่สัมผัสมีผลต่อระดับตะกั่วในเลือดมากยิ่งขึ้น

ตำรวจจราจรกลุ่มที่ 2 ซึ่งอยู่ในบริเวณการจราจรน้อยกว่า 1,000 คันต่อชั่วโมง มีเฉพาะปัจจัยของปริมาณการสูบบุหรี่และการดื่มแอลกอฮอล์ที่มีผลต่อระดับตะกั่วในเลือด ส่วนปัจจัยทางชีววิทยาคือ อายุ ปัจจัยทางอาชีพได้แก่ อายุการทำงาน และระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน ไม่มีผลต่อระดับตะกั่วในเลือด อาจเนื่องมาจากในบริเวณที่ตำรวจจราจรนี้ปฏิบัติหน้าที่มีความเข้มข้นของตะกั่วในอากาศต่ำ ดังจะเห็นได้จากการศึกษาของ Daines et al (1970) และ Waldron et al (1974) ที่ว่า ระดับตะกั่วในบรรยากาศมีความสัมพันธ์กับปริมาณการจราจรโดยเมื่อปริมาณการจราจรสูงจะส่งผลให้ระดับตะกั่วในอากาศสูงขึ้นด้วยทำให้ปัจจัยนี้ไม่มีผล ส่วนในกลุ่มควบคุมจะมีเฉพาะปัจจัยของการสูบบุหรี่เท่านั้น

เมื่อพิจารณาในประชากรตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่มแล้วจะเห็นได้ว่าในตำรวจกลุ่มควบคุมซึ่งถือว่าไม่ได้รับตะกั่วจากการปฏิบัติหน้าที่นั้นมีเพียงปัจจัยของปริมาณการสูบบุหรี่ ซึ่งเป็นปัจจัย ของพฤติกรรมของแต่ละบุคคลเท่านั้นที่มีผลต่อระดับตะกั่วในเลือด เช่นเดียวกับ

ตำรวจจราจรกลุ่มที่ 2 ซึ่งมีเฉพาะปัจจัยของปริมาณการสูบบุหรี่ และปริมาณการดื่มแอลกอฮอล์ที่มีผลต่อระดับตะกั่วในเลือด ขณะที่ในตำรวจจราจรกลุ่มที่ 1 มีปัจจัยของระยะเวลาที่สัมผัส ซึ่งเป็นปัจจัยที่เกี่ยวกับการปฏิบัติงานตามอาชีพ ปัจจัยของปริมาณการสูบบุหรี่และปริมาณการดื่มแอลกอฮอล์ ที่มีผลต่อระดับตะกั่วในเลือด และจากการทดสอบความแตกต่างของระดับตะกั่วในเลือดพบว่าตำรวจจราจรกลุ่มที่ 1 มีระดับตะกั่วในเลือดสูงกว่าตำรวจจราจรกลุ่มที่ 2 และตำรวจกลุ่มควบคุม ขณะที่ในตำรวจจราจรกลุ่มที่ 2 และตำรวจกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน ดังนั้นปัจจัยร่วมในทุกกลุ่มประชากรตัวอย่างที่ศึกษาได้แก่ ปัจจัยของปริมาณการสูบบุหรี่ และปริมาณการดื่มแอลกอฮอล์ จึงมิใช่ปัจจัยที่ทำให้ระดับตะกั่วในเลือดของกลุ่มตำรวจจราจรกลุ่มที่ 1 กลุ่มที่ 2 และกลุ่มควบคุมแตกต่างกัน แต่ปัจจัยที่ทำให้ระดับตะกั่วในเลือดของกลุ่มที่ 1 ต่างจากกลุ่มอื่น ๆ คือระยะเวลาที่สัมผัสเท่านั้น และเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลสูงสุดในตำรวจจราจรกลุ่มที่ 1 นี้หรืออาจกล่าวได้ว่าปัจจัยของระยะเวลาที่สัมผัสจะมีผลต่อระดับตะกั่วในเลือดก็ต่อเมื่อตำรวจจราจรนั้นปฏิบัติหน้าที่อยู่ในบริเวณที่มีปริมาณการจราจรมากกว่า 1,000 คันต่อชั่วโมงขึ้นไป

จากสมการการถดถอยพหุคูณในแต่ละกลุ่มตัวอย่าง ทดลองแทนค่าของปัจจัยต่าง ๆ ลงในสมการจะได้ค่าของระดับตะกั่วในเลือดดังนี้

ปัจจัย	ระดับตะกั่วในเลือด (µg%)		
	ตำรวจจราจร กลุ่มที่ 1	ตำรวจจราจร กลุ่มที่ 2	ตำรวจกลุ่ม ควบคุม
ปริมาณการสูบบุหรี่ 10 มวนต่อวัน ปริมาณการดื่มแอลกอฮอล์ 500 มิลลิลิตรต่อสัปดาห์ ระยะเวลาที่สัมผัส 48 ชั่วโมง ต่อสัปดาห์	24.54	20.41	21.49
ปริมาณการสูบบุหรี่ 10 มวนต่อวัน ปริมาณการดื่มแอลกอฮอล์ 500 มิลลิลิตรต่อสัปดาห์ ระยะเวลาที่สัมผัส 60 ชั่วโมง ต่อสัปดาห์	30.71	20.41	21.49
ปริมาณการสูบบุหรี่ 15 มวนต่อวัน ปริมาณการดื่มแอลกอฮอล์ 500 มิลลิลิตรต่อสัปดาห์ ระยะเวลาที่สัมผัส 48 ชั่วโมง ต่อสัปดาห์	30.03	22.22	23.76
ปริมาณการสูบบุหรี่ 10 มวนต่อวัน ปริมาณการดื่มแอลกอฮอล์ 1,000 มิลลิลิตรต่อสัปดาห์ ระยะเวลาที่สัมผัส 48 ชั่วโมง ต่อสัปดาห์	25.59	21.91	21.49

จะเห็นได้ว่าในตำรวจจราจรกลุ่มที่ 1 เมื่อระยะเวลาสัมผัสสูงขึ้นระดับตะกั่วในเลือดก็สูงขึ้นตามไปด้วย โดยที่ปัจจัยอื่น ๆ คงที่ และเมื่อเทียบกับตำรวจจราจรกลุ่มที่ 2 และกลุ่มควบคุมพบว่า มีระดับตะกั่วในเลือดสูงกว่า ขณะที่ในตำรวจจราจรกลุ่มที่ 2 และตำรวจกลุ่มควบคุมมีระดับตะกั่วในเลือดใกล้เคียงกัน เมื่อควบคุมปัจจัยต่าง ๆ ให้เหมือนกัน

5.3 สภาวะเสี่ยงต่อสุขภาพ

ระดับตะกั่วในบรรยากาศเหนือถนนสายต่าง ๆ ของกรุงเทพมหานครที่มีปริมาณการจราจรหนาแน่นตั้งแต่ปี พ.ศ. 2528 ถึง 2530 โดยการสำรวจของสำนักงาน-คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติมีค่าเฉลี่ยระหว่าง 0.6 ถึง 2.3 $\mu g/m^3$ และผลการศึกษาของ พรรณวดี ในปี พ.ศ. 2530 พบว่า บริเวณริมถนนที่มีปริมาณรถยนต์ที่ใช้น้ำมันเบนซินประมาณ 1,500 คัน/ชั่วโมงมีความเข้มข้นของตะกั่วระหว่าง 1.5 ถึง 2.1 $\mu g/m^3$ ซึ่งต่ำกว่าค่ามาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศที่กำหนดค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ให้ไม่เกิน 10 $\mu g/m^3$ (สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ) และต่ำกว่าข้อเสนอแนะขีดจำกัดของการได้รับตะกั่วจากอากาศโดย European Economics Community ในบริเวณที่มีความหนาแน่นของการจราจรมาก ควรจะมีระดับตะกั่วไม่เกิน 8 $\mu g/m^3$ จะเห็นได้ว่าจะใช้มาตรฐานอะไรความเข้มข้นของตะกั่วในบรรยากาศเหนือถนนที่มีปริมาณการจราจรหนาแน่นนั้นยังต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานอยู่มาก ขณะเดียวกันผลจากการตรวจระดับตะกั่วในเลือดของตำรวจจราจรซึ่งอยู่ในบริเวณที่มีปริมาณการจราจรมากกว่า 1,000 คันต่อชั่วโมง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 28.14 $\mu g\%$ และเกือบ 90 % ของตำรวจจราจรกลุ่มนี้มีระดับตะกั่วในเลือดต่ำกว่า 40 $\mu g\%$ ซึ่งเป็นค่าที่องค์การอนามัยโลกกำหนดให้บุคคลซึ่งทำงานเกี่ยวข้องกับตะกั่วควรที่จะมีระดับตะกั่วในเลือดต่ำกว่า 40 $\mu g\%$

สำหรับกฎหมายด้านความปลอดภัยและอาชีวอนามัย (Occupational Safety and Health Act, OSHA) ของประเทศสหรัฐอเมริกาได้ออกข้อกำหนดการตรวจตะกั่วในเลือด และตรวจทางการแพทย์ กำหนดให้ตรวจระดับตะกั่วในเลือดและตรวจทางการแพทย์เมื่อต้องทำงานอยู่ในสิ่งแวดล้อมที่มีระดับตะกั่วในอากาศเกิน 30 $\mu g/m^3$ เป็นระยะเวลามากกว่า 30 วัน/ปี โดยพยายามที่จะควบคุมให้ระดับตะกั่วในเลือดต่ำกว่า 40 $\mu g\%$

ดังนั้นไม่ว่าจะใช้มาตรฐานของ NIOSH องค์การอนามัยโลก หรือ OSHA ก็ตามระดับตะกั่วในเลือดของตำรวจจราจรก็ยังต่ำกว่ามาตรฐาน ทำให้สภาวะเสี่ยงต่อสุขภาพของตำรวจราจรโดยเฉพาะตำรวจจราจรกลุ่มที่ 1 ซึ่งอยู่ในบริเวณที่มีปริมาณการจราจรมากกว่า 1,000 คันต่อชั่วโมง เนื่องมาจากสารตะกั่วจากยานพาหนะจึงยังไม่มีในสภาพแวดล้อมในการทำงานของตำรวจจราจรในปัจจุบัน และแม้ว่าในตำรวจจราจรกลุ่มที่ 1 จะมีระดับตะกั่วในเลือดสูงกว่าตำรวจจราจรกลุ่มที่ 2 ซึ่งอยู่ในบริเวณที่มีปริมาณการจราจรน้อยกว่า 1,000 คันต่อชั่วโมง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติก็ตาม

5.4 วิธีการเก็บตัวอย่างและการวิเคราะห์ตัวอย่างเลือด

(1) จำนวนตัวอย่าง จำนวนตัวอย่างที่คำนวณได้ภายหลังจากการตรวจระดับตะกั่วในเลือดในกลุ่มประชากรเบื้องต้น (preliminary test) มีดังนี้คือ ในตัวอย่างตำรวจจราจรกลุ่มที่ 1 เท่ากับ 103 คน และในตำรวจจราจรกลุ่มที่ 2 เท่ากับ 88 คน โดยที่ในการเก็บตัวอย่างจริง เก็บตัวอย่างในตำรวจจราจรกลุ่มที่ 1 ได้เท่ากับ 100 คน ซึ่งใกล้เคียงกับที่คำนวณได้ ขณะที่ในตำรวจจราจรกลุ่มที่ 2 ได้เท่ากับ 58 คน เท่านั้น เนื่องจากว่าในตำรวจจราจรกลุ่มที่ 2 ซึ่งอยู่ในบริเวณที่มีปริมาณการจราจรน้อยกว่า 1,000 คันต่อชั่วโมง ซึ่งเป็นเขตชานเมืองจึงมีจำนวนตัวอย่างที่จะเก็บน้อย ประกอบกับตำรวจราจรในเขตนี้มิได้เห็นความสำคัญของการวิจัยครั้งนี้ทำให้ไม่ได้รับความร่วมมือเท่าที่ควร

(2) วิธีการเก็บตัวอย่าง การเก็บตัวอย่างเลือดใช้ผู้เจาะเลือดคนเดียวกันตลอด และได้มีการทดสอบแบบสอบถามเบื้องต้นก่อนที่จะนำไปสัมภาษณ์ตำรวจจราจร รวมทั้งผู้สัมภาษณ์เป็นผู้ที่มีความชำนาญ และเป็นกลุ่มบุคคลชุดเดียวกันตลอด ทำให้โอกาสแสดงความผิดพลาดในด้านบุคคล (Personal Error) ไม่มี

(3) วิธีการวิเคราะห์ตัวอย่างเลือด ใช้วิธีวิเคราะห์แบบ Electrothermal (Flameless) Atomic Absorption Spectrophotometry ซึ่งแม้ว่าจะเป็นวิธีวิเคราะห์ค่อนข้างใหม่ แต่เป็นวิธีที่มี Sensitivity สูง มีความถูกต้อง (accuracy)

และใช้ตัวอย่างเลือดในปริมาณน้อย ทำให้การเจาะเลือดตำรวจจราจรได้รับความร่วมมือมากยิ่งขึ้น สำหรับวิธีการวิเคราะห์ตะกั่วในเลือดในงานวิจัยครั้งนี้ให้ผลที่ถูกต้อง (accuracy) และมีความแม่นยำสูง (precision) โดยมีเปอร์เซนต์ recovery ตั้งแต่ 99.44 ถึง 101.38 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานตั้งแต่ 1.55 ถึง 4.42 (ภาคผนวก จ)