สิ่งคุกคามสุขภาพในอาชีพพนักงานขับรถโดยสารประจำทางขนส่งมวลชนกรุงเทพ
Occupational health hazards among bus drivers of Bangkok Mass Transit Authority

ศิพิระ เชิดสงวน
คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Sipira Chirdsanguan
Faculty of Medicine, Chulalongkorn University

บทคัดย่อ

อาชีพพนักงานขับรถโดยสารประจำทางเป็นอาชีพที่ต้องปฏิบัติงานอยู่บนท้องถนนเป็นเวลานาน ทำให้มีโอกาสสัมผัสกับสิ่งคุกคามสุขภาพหลายด้านอยู่เป็นประจำ และส่งผลเสียต่อสุขภาพต่าง ๆ มากมาย แต่ถ้าหากพนักงานขับรถโดยสารประจำทางมีความตระหนักรวมถึงมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องสิ่งคุกคามสุขภาพก็จะสามารถหลีกเลี่ยงและหาทางป้องกันสิ่งคุกคามสุขภาพเหล่านี้ได้ บทความนี้นำเสนอสิ่งคุกคามที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพในอาชีพพนักงานขับรถโดยสารประจำทางขนส่งมวลชนกรุงเทพ ทั้งทางด้านกายภาพ ด้านเคมี ด้านชีวภาพ ด้านจิตสังคม และด้านการยศาสตร์ รวมไปถึงแนวทางในการป้องกันและแก้ปัญหา

คำสำคัญ : สิ่งคุกคามสุขภาพ พนักงานขับรถโดยสารประจำทาง

Abstract

Professional bus drivers regularly spend long hours working on the roadway where they are regularly exposed to various occupational health hazards. In order to raise the bus drivers′ self-awareness for these hazards and furthermore prevention campaigns, this article introduces some occupational health hazards among bus drivers of Bangkok Mass Transit Authority including physical hazard, chemical hazard, biological hazard, psychosocial hazard and ergonomic hazard.

Keywords : Health hazard, Bus driver

บทนำ

ระบบขนส่งสาธารณะหรือระบบขนส่งมวลชน (Public transportation or Mass transit) เป็นการบริการคมนาคมขนส่งผู้โดยสารที่สามารถใช้ได้โดยสาธารณชน โดยมีการกำหนดเส้นทางและตารางเวลาของการให้บริการเป็นที่แน่นอนไว้แล้วล่วงหน้า และผู้ใช้บริการต้องชำระค่าโดยสารตามที่กำหนดไว้[1] ระบบขนส่งมวลชนนั้นถือเป็นปัจจัยสำคัญในการเดินทาง ในประเทศไทยมีระบบการขนส่งมวลชนหลากหลายรูปแบบทั้งทางบก ทางน้ำ และทางอากาศ ซึ่งปัจจุบันการขนส่งมวลชนทางบกนั้นเป็นรูปแบบการขนส่งที่ได้รับความนิยมมากที่สุด[2] ส่วนใหญ่การเดินทางของประชาชนในเมืองจะเป็นการเดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะด้วยรถโดยสารประจำทาง เพราะมีเส้นทางครอบคลุมทั่วกรุงเทพมหานครและปริมณฑล อีกทั้งยังสามารถเชื่อมต่อไปยังระบบขนส่งรูปแบบอื่นได้หลายเส้นทาง เช่น ระบบรถไฟฟ้า หรือเรือด่วนเจ้าพระยา เป็นต้น ซึ่งการเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทางภายในเขตกรุงเทพมหานครนั้นอยู่ภายใต้การควบคุมขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ[3]

องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ เป็นหน่วยงานรัฐวิสาหกิจประเภทสาธารณูปโภค สังกัดกระทรวงคมนาคม จัดตั้งขึ้นโดยพระราชกฤษฎีกาจัดตั้งองค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ (ขสมก.) ในปี พ.ศ. 2519 โดยมีหน้าที่ในการจัดบริการรถโดยสารประจำทางวิ่งรับส่งประชาชนในเขตกรุงเทพมหานคร และจังหวัดใกล้เคียง 5 จังหวัด ได้แก่ นนทบุรี ปทุมธานี สมุทรปราการ สมุทรสาคร และนครปฐม ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2558 มีจำนวนผู้โดยสารที่ใช้บริการ ขสมก. จำนวน 614,696 คนต่อวัน จำนวนรถโดยสารประจำทางรวมทั้งสิ้น 15,492 คัน แบ่งเป็น รถโดยสารขององค์การ 3,008 คัน แยกเป็นรถธรรมดา 1,562 คัน รถปรับอากาศ 1,329 คัน รถเช่า 117 คัน และรถเอกชนร่วมบริการ 12,484 คัน สำหรับเส้นทางการเดินรถของ ขสมก. ครอบคลุม 115 เส้นทาง ในเขตกรุงเทพมหานครและจังหวัดใกล้เคียง[4] มีพนักงานขับรถโดยสารประจำทางจำนวน 6,413 คน ซึ่งตามระเบียบขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ พนักงานขับรถโดยสารประจำทางจะต้องปฏิบัติงานวันละ 8 ชั่วโมงเป็นเวลา 3 วัน และวันละ 12 ชั่วโมงเป็นเวลา 3 วัน มีวันหยุด 1 วัน รวมแล้วพนักงานขับรถต้องปฏิบัติงานยาวนานถึง 60 ชั่วโมงต่อสัปดาห์[5]

ที่ผ่านมาในต่างประเทศเคยมีการศึกษาในประเทศเนเธอร์แลนด์พบว่าพนักงานขับรถโดยสารประจำทางต้องปฏิบัติงานเฉลี่ยแล้วยาวนาน 37 ชั่วโมงต่อสัปดาห์[6] ส่วนในประเทศสวีเดนพบว่าพนักงานขับรถโดยสารประจำทางต้องปฏิบัติงานเฉลี่ยแล้วนาน 23 ชั่วโมงต่อสัปดาห์[7] จะเห็นว่าเวลาที่พนักงานขับรถโดยสารประจำทาง ขสมก. ปฏิบัติงานนั้นสูงมากเมื่อเทียบกับในต่างประเทศ ยิ่งไปกว่านั้นสภาพการจราจรที่ติดขัดในแต่ละวันทำให้พนักงานขับรถโดยสารประจำทางจึงต้องปฏิบัติงานนานมากขึ้น ทำให้มีโอกาสสัมผัสกับสิ่งคุกคามด้านสิ่งแวดล้อม ทั้งทางด้านกายภาพ ด้านเคมี ด้านชีวภาพ ด้านจิตสังคม และด้านการยศาสตร์ ที่ส่งผลต่อสุขภาพมากขึ้นตามไปด้วย

บทความนี้นำเสนอสิ่งคุกคามสุขภาพในอาชีพพนักงานขับรถโดยสารประจำทาง ขสมก. รวมไปถึงแนวทางในการป้องกันและแก้ปัญหาต่อไป

สิ่งคุกคามสุขภาพด้านกายภาพ (Physical Hazard)

ความร้อน (Heat)

รถโดยสารประจำทางแบบธรรมดาของ ขสมก. นั้นเป็นรถรุ่นเก่าที่วิ่งมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2534 ลักษณะของรถนั้นเป็นแบบที่เครื่องยนต์จะอยู่ด้านหน้าตัวรถ บริเวณด้านข้างพนักงานขับรถ ทำให้เกิดความร้อนจากเครื่องยนต์ในขณะที่รถวิ่ง รวมไปถึงความร้อนจากสภาพอากาศที่ร้อนอบอ้าวในฤดูร้อน ยิ่งทำให้อากาศภายในรถร้อนอบอ้าวมากยิ่งขึ้นไปอีก โดย

กรมอุตุนิยมวิทยาได้บันทึกสถิติอุณหภูมิสูงสุดของจังหวัดกรุงเทพมหานครในช่วงฤดูร้อนเมื่อเดือนมีนาคมปี พ.ศ. 2556 สูงถึง 40.1°C[8] มีการศึกษาในประเทศจีนได้บันทึกสถิติอุณหภูมิสูงสุดในเมืองจี่หนานในช่วงฤดูร้อนปี พ.ศ. 2552 สูงถึง 41.4°C และพบว่าในรถโดยสารประจำทางแบบธรรมดาพนักงานขับรถส่วนใหญ่มีความรู้สึกว่าอากาศภายในรถร้อนกว่าภายนอกรถ แต่ไม่ได้มีการวัดอุณหภูมิเปรียบเทียบกัน[9]

ผลกระทบต่อสุขภาพที่เกิดขึ้นจากความร้อน เช่น ผดผื่น (Heat rash) ลมแดด (Heat syncope) ตะคริวจากความร้อน (Heat cramps) อ่อนเพลีย (Heat exhaustion) และโรคลมร้อน (Heat stroke) ซึ่งถ้าหากอยู่ในสภาพแวดล้อมที่ทำให้อุณหภูมิร่างกายสูงเกิน 38°C ก็จะทำให้มีโอกาสเกิดผลกระทบต่อสุขภาพเหล่านี้ได้[10] ซึ่งการศึกษาในประเทศจีนนั้นพนักงานขับรถบางคนมีอาการกระหายน้ำมาก เหงื่อออกมาก ซึ่งก็เป็นอาการเริ่มต้นของ Heat cramp และ Heat exhaustion และในพนักงานขับรถบางคนมีอาการปวดศีรษะ วิงเวียน หายใจไม่สะดวก ซึ่งเป็นอาการนำของ Heat stroke ที่อาจเกิดขึ้นได้[9]

การป้องกันความร้อน ได้แก่ การเพิ่มเครื่องทำความเย็นในบริเวณที่ทำงานหรือมีพัดลมดูดระบายความร้อน จัดให้พนักงานได้มีเวลาพักมากขึ้น โดยกฎหมายพรบ.คุ้มครองแรงงาน พ.ศ. 2541 กำหนดให้ลูกจ้างมีเวลาพักระหว่างการทำงานไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมงหลังจากที่ได้ทำงานมาแล้วไม่เกิน 5 ชั่วโมงติดต่อกัน โดยอาจพักครั้งหนึ่งน้อยกว่า 1 ชั่วโมงได้ แต่เมื่อรวมกันแล้วต้องไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมง[11] หรืออาจให้พนักงานได้พักในบริเวณที่มีอากาศเย็น เช่น ห้องพักที่มีเครื่องปรับอากาศ รวมไปถึงเครื่องมืออุปกรณ์ที่มีแหล่งความร้อนสูงควรมีฉนวนหุ้มกันความร้อน โดยอาจนำเอาวัสดุที่ทำจากเส้นใยธรรมชาติมาใช้บริเวณฝาครอบเครื่องเพื่อป้องกันความร้อนแก่พนักงาน[12] และให้ความรู้แก่พนักงานเพื่อตระหนักถึงผลต่อสุขภาพ[13]

เสียงดัง (Noise)

พนักงานขับรถโดยสารประจำทางมีโอกาสสัมผัสเสียงดังจากสิ่งแวดล้อมทั้งภายนอกและภายในรถ เช่น เสียงเครื่องยนต์ และเสียงจากสภาพการจราจร ในประเทศไทยมีกฎหมายกำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไปในสิ่งแวดล้อมไว้ที่ค่าระดับสูงสุดไม่เกิน 115 เดซิเบลเอ และค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมงไม่เกิน 70 เดซิเบลเอ[14] มีการศึกษามลพิษทางเสียงบริเวณริมทางจราจรในเขตกรุงเทพมหานครพบว่าพื้นที่ที่ศึกษาจำนวน 6 แห่ง ได้แก่ เขตลาดพร้าว, เขตห้วยขวาง, เขตดินแดง, เขตบางกะปิ, เขตบางขุนเทียน และเขตธนบุรี มีค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง เท่ากับ 77.7, 75.1, 77.7, 80.9, 80.9 และ 81.1 เดซิเบลเอตามลำดับ ซึ่งเกินเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้[15]

การสัมผัสเสียงที่มีระดับความดังเกิน 85 เดซิเบลเอมากกว่าวันละ 8 ชั่วโมงเป็นเวลานาน ทำให้พนักงานขับรถมีความเสี่ยงที่จะเกิดโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียงดัง (Noise induced hearing loss) ซึ่งเป็นภาวะของการสูญเสียการได้ยินแบบถาวร โดยระดับเสียงที่ดังมาก ๆ จะทำลายเซลล์ในหูชั้นในแบบไม่สามารถหายกลับคืนได้ และยิ่งระยะเวลาการสัมผัสเสียงยิ่งนานเท่าใดเซลล์ก็จะถูกทำลายมากขึ้นเท่านั้นการสัมผัสเสียงดังเช่นนี้พนักงานขับรถมักจะไม่รู้ตัวหรือกว่าจะรู้ตัวก็มีอาการผิดปกติมากแล้ว โดยผู้ที่สัมผัสเสียงดังเป็นระยะเวลานานจะมีความผิดปกติของการได้ยินภายใน 10 ปี[16] มีการศึกษาในประเทศอิหร่านพบว่าพนักงานขับรถโดยสารประจำทางซึ่งเป็นรถพวงมาลัยซ้ายมีความชุกที่จะเกิดการสูญเสียการได้ยินสูงถึง 37.5% ในหูข้างขวา และ 41.8% ในหูข้างซ้าย โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่ความถี่ 4,000 และ 6,000 Hz ซึ่งหูซ้ายมีความรุนแรงต่อการเกิดสูงกว่าหูขวาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ[17] และยังพบว่าพนักงานขับรถบรรทุกระยะทางไกลมีความชุกของการเกิดการสูญเสีย

การได้ยินสูงถึง 52% โดยไม่มีความแตกต่างกันระหว่างหูทั้งสองข้าง[18]

แม้ว่าโรคประสาทหูเสื่อมจากเสียงดังจะรักษาไม่ได้แต่สามารถป้องกันได้ โดยหลีกเลี่ยงสถานที่ที่มีเสียงดัง หรือปรับปรุงสภาพการทำงานให้มีระดับเสียงอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ในประเทศไทยได้มีการกำหนดมาตรฐานเสียงในสิ่งแวดล้อมของการทำงาน โดยกฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. 2549 ออกโดยอาศัยอำนาจตามมาตรา 6 และ 103 แห่งพระราชบัญญัติคุ้มครองแรงงาน พ.ศ. 2541 ค่าเฉลี่ยเสียงใน 8 ชั่วโมงของการทำงานต้องไม่เกิน 90 เดซิเบลเอ[16]

ความสั่นสะเทือน (Vibration)

ความสั่นสะเทือนในรถโดยสารประจำทางเป็นความสั่นสะเทือนทั้งร่างกาย (Whole body vibration) และความสั่นสะเทือนเฉพาะส่วน หรือที่รู้จักในกลุ่มอาการที่เรียกว่า Hand-arm vibration syndrome ซึ่งพนักงานขับรถโดยสารประจำทางนั้นจะสัมผัสความสั่นสะเทือนทั้งสองแบบนี้ โดยเฉพาะในเวลาเร่งเครื่องเพื่อทำความเร็ว

ผลกระทบต่อสุขภาพที่เกิดขึ้นได้ เช่น อาการเสียว ชา ปวด และร้อนบริเวณมือ และหากสัมผัสเป็นระยะเวลานานทำให้เกิดผลเสียต่อกระดูกสันหลังและเพิ่มความเสี่ยงที่จะเป็นโรคปวดหลังส่วนล่างได้[19] มีการศึกษาในประเทศอิตาลีพบว่าความสั่นสะเทือนเป็นปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการเกิดอาการปวดหลังส่วนล่างในอาชีพคนขับรถ[20]

การควบคุมและการป้องกันสามารถทำได้โดยอาศัยหลักการป้องกันจาก 3 ทางประกอบด้วย 1) การป้องกันที่แหล่งกำเนิด (Source) เช่น ถนนที่มีพื้นผิวขรุขระจะมีความสั่นสะเทือนมากกว่าถนนที่มีพื้นผิวเรียบ การทำให้พื้นผิวถนนเรียบนั้นจะทำให้ลดความสั่นสะเทือนต่อพนักงานขับรถได้ มีการศึกษาในประเทศสหรัฐอเมริกาพบว่าถนนที่มีเนินชะลอความเร็วจะมีความสั่นสะเทือนมากกว่าทางด่วนที่รถสามารถวิ่งด้วยความเร็วได้และรถประจำทางที่มีพื้นสูงจะมีความสั่นสะเทือนน้อยกว่ารถประจำทางที่มีพื้นต่ำเมื่อวิ่งบนทางด่วนหรือถนนในเมือง[21] 2) การป้องกันที่ทางผ่าน (Path) เช่น ที่นั่งของพนักงานขับรถควรเป็นที่นั่งที่ป้องกันความสั่นสะเทือนได้ดี มีการศึกษาในประเทศสหรัฐอเมริกาพบว่า ที่นั่งคนขับมีผลต่อความสั่นสะเทือน โดยที่นั่งที่ควบคุมด้วยระบบแม่เหล็กไฟฟ้าจะลดความสั่นสะเทือนได้ดีกว่าที่นั่งที่ควบคุมด้วยระบบถุงลม[22] มีการศึกษาในประเทศไทยในกลุ่มพนักงานขับรถยกสินค้าพบว่าการเสริมเบาะรองนั่งพนักพิงหลังให้เหมาะสมกับขนาดของร่างกาย และใช้ระบบป้องกันความสั่นสะเทือนของเบาะรองนั่งสามารถลดความสั่นสะเทือนและความรู้สึกไม่สบายของพนักงานขับรถได้[23] และ 3) การป้องกันที่ตัวบุคคล (Receiver) เช่น การจัดหาถุงมือป้องกันความสั่นสะเทือนให้กับพนักงานขับรถโดยสารประจำทาง ซึ่งจะต้องเป็นถุงมือที่ปกป้องนิ้วทั้งหมด นิยมใช้วัสดุที่มีความยืดหยุ่นสูงเพื่อลดความสะเทือนและเป็นไปตามมาตรฐานหรือสูงกว่ามาตรฐานของถุงมือต้านแรงสั่นสะเทือนของ ISO 10819[24]

สิ่งคุกคามสุขภาพด้านเคมี (Chemical Hazard)

ฝุ่นละออง (Dust)

ฝุ่นละออง หมายถึงอนุภาคของแข็งและหยดละอองของเหลวที่แขวนลอยกระจายในอากาศ อนุภาคที่กระจายในอากาศนี้บางชนิดมีขนาดใหญ่และมีสีดำจนมองเห็นเป็นเขม่าควันบางชนิดก็มีขนาดเล็กมากจนมองด้วยตาเปล่าไม่เห็น[25] โดยทั่วไปขนาดของฝุ่นละอองที่เป็นที่สนใจในการเฝ้าระวังคุณภาพอากาศจะแบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ ฝุ่นละอองขนาดใหญ่ (Total Suspended Particulate Matter: TSP) เช่น เศษดิน เศษทราย ฝุ่นละออง

ขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน (PM10) พบได้บริเวณท้องถนน หรือโรงงานอุตสาหกรรมที่มีฝุ่นมาก และฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 2.5 ไมครอน (PM2.5) พบได้จากการเผาไหม้ หรือไอเสียจากรถยนต์[26] พนักงานขับรถจะสัมผัสฝุ่นละอองผ่านทางหน้าต่างที่เปิดอยู่ในรถโดยสารประจำทางแบบธรรมดาทำให้ฝุ่นละอองภายนอกเข้ามาด้านในของตัวรถ ยิ่งในสภาพการจราจรแออัดยิ่งทำให้พนักงานขับรถสัมผัสฝุ่นละอองเหล่านี้เป็นจำนวนมาก มีการศึกษาในประเทศสหรัฐอเมริกาพบว่าปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการสัมผัสฝุ่นละอองในคนขับรถบรรทุก ได้แก่ การสูบบุหรี่ อายุรถ และการเปิดหน้าต่างรถ[27]

OSHA (Occupational Safety and Health Administration) ได้กำหนดค่ามาตรฐานของฝุ่นละอองในสิ่งแวดล้อมของการทำงาน โดยฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 2.5 ไมครอนในบรรยากาศทั่วไปค่าเฉลี่ยในเวลา 8 ชั่วโมงจะต้องไม่เกิน 5 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอนในบรรยากาศทั่วไปค่าเฉลี่ยในเวลา 8 ชั่วโมงจะต้องไม่เกิน 15 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร[28] มีการศึกษาในประเทศไทยพบว่าในรถโดยสารประจำทางแบบธรรมดามีค่าเฉลี่ยของฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 2.5 ไมครอนสูงกว่าในรถโดยสารประจำทางปรับอากาศอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนค่าเฉลี่ยของฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอนไม่มีความแตกต่างกันในระหว่างรถทั้ง 2 ชนิด[29]

ฝุ่นละอองที่มีขนาดใหญ่กว่า 10 ไมครอนนั้นอาจทำให้เกิดการระคายเคืองทางเดินหายใจส่วนบน แต่เนื่องจากขนาดที่ใหญ่จึงทำให้ไม่สามารถผ่านเข้าไปสู่หลอดลมได้ ส่วนฝุ่นละอองที่มีขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอนจะสามารถเล็ดลอดผ่านเข้าไปถึงระบบทางเดินหายใจส่วนล่างและถุงลมในปอด ซึ่งเป็นผลทำให้เกิดโรคในระบบทางเดินหายใจและโรคปอดได้[25]

การควบคุมและการป้องกันการสัมผัสฝุ่นละอองทำได้โดยใช้พัดลมระบายอากาศ หมั่นตรวจเช็คสภาพและทำความสะอาดรถ หากหลีกเลี่ยงไม่ได้ควรสวมอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลชนิดหน้ากากอนามัยแบบเยื่อกระดาษ 3 ชั้น หรืออาจใช้หน้ากากอนามัยแบบผ้าฝ้าย ซึ่งมีประสิทธิภาพในการกรองฝุ่นได้ดี เป็นต้น

สารประกอบอินทรีย์ระเหยง่าย (Volatile Organic Compounds: VOC)

พนักงานขับรถโดยสารประจำทางมีโอกาสสัมผัสสารอินทรีย์ระเหยง่าย เช่น เบนซีน MTBE โทลูอีน ซึ่งเป็นสารปนเปื้อนในอุตสาหกรรมน้ำมันก๊าซธรรมชาติ และปิโตรเคมี โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสภาวะการจราจรที่หนาแน่น ยิ่งทำให้พนักงานขับรถต้องสัมผัสสารเหล่านี้มากขึ้นไปอีก ผู้ประกอบอาชีพกลุ่มนี้ควรได้รับการเฝ้าระวังการรับสัมผัสสัมผัสสารอินทรีย์ระเหยง่ายไม่ให้เกินค่ามาตรฐานในบรรยากาศการทำงาน ซึ่ง American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH) ได้กำหนดค่ามาตรฐานที่ยอมให้มีได้ของเบนซีนเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงาน 8 ชั่วโมงต้องมีค่าไม่เกิน 0.5 ppm[30] มีการศึกษาในประเทศไทยในกลุ่มพนักงานขับรถโดยสารแบบธรรมดาในเขตกรุงเทพมหานครพบว่ามีค่าเฉลี่ยในการสัมผัสเบนซีนตลอดระยะเวลาการทำงาน 8 ชั่วโมง สูงเกินค่ามาตรฐาน ACGIH[31]

พนักงานขับรถโดยสารประจำทางมีโอกาสรับสัมผัสสารประกอบอินทรีย์ระเหยง่ายผ่านทางระบบทางเดินหายใจและดูดซึมผ่านผิวหนัง ทำให้เกิดอาการมึนงง ปวดศีรษะ คลื่นไส้อาเจียน อ่อนเพลีย หมดสติ ระคายเคืองทางเดินหายใจ ส่วนหากสัมผัสเรื้อรังก็อาจมีอาการผิวหนังอักเสบ อาการทางระบบจิตประสาท เช่น ปวดศีรษะ อารมณ์แปรปรวน โดยเฉพาะเบนซีนนั้นมีผลต่อไขกระดูกและอาจกลายเป็นโรคมะเร็งเม็ดเลือดขาวได้[32]

การควบคุมและการป้องกันควรมีการส่งเสริมสุขภาพใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลที่ถูกต้องเพื่อป้องกันการสัมผัสสารอินทรีย์ระเหยง่าย รวมถึงการจัดอบรมเกี่ยวกับความรู้ด้านการป้องกันอันตรายจากสารอินทรีย์ระเหยง่ายโดยเฉพาะอย่างยิ่งเบนซีนและอนุพันธ์ของเบนซีนให้แก่พนักงานขับรถโดยสารประจำทาง

ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO)

ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) เป็นก๊าซที่เกิดจากการเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ถูกปล่อยออกมาสู่บรรยากาศจากหลายแหล่ง ได้แก่ โรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ รวมไปถึงจากการสันดาปภายในเครื่องยนต์โดยเฉพาะในเมืองใหญ่ที่มีการจราจรหนาแน่น[33] พนักงานขับรถโดยสารประจำทางจึงมีโอกาสสัมผัสก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์โดยเฉพาะอย่างยิ่งในรถแบบธรรมดา มีการศึกษาในประเทศไทยพบว่ารถโดยสารประจำทางแบบธรรมดามีปริมาณความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์สูงกว่ารถประจำทางปรับอากาศอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ[29]

American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH) ได้กำหนดค่ามาตรฐานที่ยอมให้มีได้ของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์เฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงาน 8 ชั่วโมง ต้องมีค่าไม่เกิน 25 ppm[30]

พนักงานขับรถโดยสารประจำทางได้รับคาร์บอนมอนอกไซด์เข้าสู่ร่างกายทางการหายใจแล้วถูกดูดซึมเข้าไปจับกับ Hemoglobin, Myoglobin และ Cytochrome oxidase ทำให้การลำเลียงออกซิเจนไปสู่เซลล์ต่าง ๆลดลง เกิดการขาดออกซิเจนของเนื้อเยื่อ ทำให้มีอาการตาพร่ามัว ปวดศีรษะ การเต้นของหัวใจผิดปกติ การสัมผัสในปริมาณมากทำให้เสียชีวิตได้ การตรวจวัดระดับ CO-Hb ในเลือดยังเป็นสิ่งสำคัญสำหรับการวินิจฉัยภาวะพิษคาร์บอนมอนอกไซด์ ระดับ CO-Hb ค่าปกติอยู่ที่ 0.5% และไม่ควรเกิน 10% ในระดับ 30-40% จะเริ่มมีอาการปวดหัว ใจเต้นเร็ว คลื่นไส้อาเจียน และถ้าเกิน 50% อาจทำให้มีอาการสับสน ชักเกร็ง หมดสติไปจนถึงขั้นเสียชีวิต[33]

การควบคุมและการป้องกันควรมีการส่งเสริมสุขภาพใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลชนิดหน้ากากป้องกันมลพิษ ซึ่งสามารถป้องกันฝุ่นละอองควันพิษ ไอเสียรถยนต์ และไอระเหยของสารเคมีต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี รวมถึงการจัดให้มีการระบายอากาศในรถโดยการเปิดพัดลมดูดระบายอากาศเป็นต้น

ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2)

ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) เป็นก๊าซที่เกิดจากกระบวนการเผาไหม้และกระบวนการเผาผลาญอาหารในร่างกายโดยขับออกทางลมหายใจประมาณ 200 มิลลิลิตรต่อนาที ดังนั้นแหล่งกำเนิดจึงมาจากผู้อาศัยในอาคารบ้านเรือนที่เป็นสภาพแวดล้อมแบบปิด นอกจากนี้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ยังมาจากการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงได้เช่นกัน ระดับของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ใช้เป็นตัวบ่งชี้สภาพอากาศในอาคารว่ามีการระบายอากาศเพียงพอหรือไม่[34] พนักงานขับรถโดยสารประจำทางจึงมีโอกาสสัมผัสก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์โดยเฉพาะอย่างยิ่งในรถประจำทางปรับอากาศ เนื่องมาจากภายในรถมีสภาพแวดล้อมแบบปิดคล้ายในอาคาร มีการศึกษาในประเทศไทยพบว่ารถโดยสารประจำทางปรับอากาศมีปริมาณความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอน-ไดออกไซด์สูงกว่ารถธรรมดาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ[29] โดยจำนวนผู้ใช้บริการและสภาพการจราจรส่งผลต่อความเข้มข้นของปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ภายในรถ[35]

National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) ได้กำหนดเกณฑ์มาตรฐานของระดับความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในสิ่งแวดล้อมของการทำงานในเวลา 8 ชั่วโมง ต้องมีค่าไม่เกิน 5,000 ppm[36]

ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ก่อโรคได้โดยการแทนที่ออกซิเจน ทำให้ออกซิเจนในอากาศมีไม่พอ

จึงเกิดพิษจากภาวะขาดออกซิเจนขึ้นได้ การที่มีคาร์บอนไดออกไซด์คั่งในเลือดมากไม่ว่าจะจากการขาดออกซิเจนหรือได้รับคาร์บอนไดออกไซด์เข้าไปมากก็ตามจะทำให้เลือดเป็นกรด เกิดการขยายตัวของหลอดเลือด กระตุ้นระบบหายใจให้หายใจเร็วขึ้น ทำให้หัวใจเต้นเร็ว และเกิดอาการง่วงนอน[37]

การควบคุมและการป้องกันนั้นควรส่งเสริมการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลชนิดหน้ากากป้องกันมลพิษซึ่งสามารถป้องกันฝุ่นละอองควันพิษ ไอเสียรถยนต์ และไอระเหยของสารเคมีต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี รวมถึงการจัดให้มีการระบายอากาศในรถโดยการเปิดพัดลมดูดระบายอากาศเป็นต้น

สิ่งคุกคามสุขภาพด้านชีวภาพ (Biological Hazard)

ในรถโดยสารประจำทางปรับอากาศที่มีความอับชื้นและอุณหภูมิที่พอเหมาะ เป็นปัจจัยในสิ่งแวดล้อมที่ทำให้จุลชีพมีการเจริญเติบโตได้ ได้แก่ เชื้อราสะสมอยู่ในอากาศ ผ้าม่านบริเวณด้านข้างคนขับ และบริเวณเครื่องปรับอากาศ มีการศึกษาในประเทศไทยได้มีการเก็บตัวอย่างอากาศในรถโดยสารประจำทางแบบธรรมดาและปรับอากาศพบเชื้อราสูงเกินกว่ามาตรฐานอย่างน้อย 1 จุดบนรถแต่ละคัน[38] และการศึกษาในประเทศอินเดียพบว่ามีค่าเฉลี่ยเชื้อราในอากาศบนรถโดยสารประจำทางปรับอากาศสูงถึง 713 CFU/m^3 นอกจากนั้นยังพบเชื้อราที่บริเวณเบาะที่นั่งรวมถึงในบริเวณเครื่องปรับอากาศอีกด้วย โดยเชื้อที่พบปริมาณสูงที่สุดคือ *Aspergillus spp.*[39]

ACGIH กำหนดค่ามาตรฐานคุณภาพอากาศภายในอาคาร ไม่ควรมีเชื้อราเกิน 500 CFU/m^3 ถ้าเกินค่ามาตรฐานถือว่ามีการระบายอากาศที่ไม่ดี[30]

ผลกระทบต่อสุขภาพจากการสัมผัสสปอร์เชื้อราหรือชิ้นส่วนของเชื้อราซึ่งเป็นสารก่อภูมิแพ้ สปอร์เชื้อราจะเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดอาการหอบหืดและทำให้เกิดอาการภูมิแพ้ขึ้น ถ้ามีอาการหอบหืดอยู่แล้วสปอร์เชื้อราจะเป็นตัวกระตุ้นให้มีอาการรุนแรงมากขึ้น การที่ได้รับสปอร์เชื้อราหรือชิ้นส่วนของเชื้อราทางการหายใจยังอาจทำให้เกิดอาการเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ ไซนัสอักเสบจากภูมิแพ้ โรคหอบหืด และโรคปอดอักเสบจากภาวะภูมิไวเกิน[40]

การควบคุมและป้องกันอาศัยหลักการป้องกันจาก 3 ทางประกอบด้วย 1) การป้องกันที่แหล่งกำเนิด (Source) เช่น ทำความสะอาดผ้าม่าน เบาะที่นั่ง และบริเวณเครื่องปรับอากาศ รวมไปถึงการตรวจสอบคุณภาพรถอย่างสม่ำเสมอ 2) การป้องกันที่ทางผ่าน (Path) เช่น เพิ่มการระบายอากาศให้มากขึ้น และ 3) การป้องกันที่ตัวบุคคล (Receiver) เช่น การสวมอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลชนิดหน้ากากอนามัยแบบเยื่อกระดาษ 3 ชั้น หรืออาจใช้หน้ากากอนามัยแบบผ้าฝ้าย ซึ่งสามารถป้องกันการแพร่กระจายของเชื้อโรคพวกแบคทีเรียหรือเชื้อราได้ เป็นต้น ที่ผ่านมารถโดยสารประจำทางปรับอากาศในประเทศไทยยังมีการระบายอากาศไม่เพียงพอ รวมไปถึงไม่ได้มีการทำความสะอาดเครื่องปรับอากาศ ผ้าม่าน และเบาะที่นั่งอยู่เป็นประจำ ทำให้พนักงานขับรถโดยสารประจำทางมีความเสี่ยงต่อการสัมผัสเชื้อรา และมีโอกาสเป็นโรคในระบบทางเดินหายใจได้ ดังนั้นจึงควรมีการตรวจสอบคุณภาพรถอย่างสม่ำเสมอ และปรับปรุงแก้ไขให้ดียิ่งขึ้น

สิ่งคุกคามสุขภาพด้านจิตสังคม (Psychosocial Hazard)

เนื่องจากลักษณะงานขับรถโดยสารประจำทางเป็นงานบริการต่อผู้โดยสารจำนวนมากที่มีความต้องการที่แตกต่างกันในแต่ละคน จึงจำเป็นต้องทำให้ผู้โดยสารพึงพอใจอยู่ตลอดเวลา ต้องเรียนรู้การรับมือและตอบสนองต่อความต้องการของผู้โดยสารเพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาต่าง ๆที่อาจเกิดขึ้น การทำงานติดต่อกันยาวนานกว่า 8 ชั่วโมง ในบางครั้ง

อาจไม่ได้พักเมื่อถึงปลายทางหรือไม่ได้พักรับประทานอาหาร รวมไปถึงสภาพการจราจรที่ติดขัดนั้นส่งผลกระทบต่อร่างกายและจิตใจทำให้เกิดความเหนื่อยล้าและความง่วงจากการทำงาน ซึ่งอาจทำให้มีความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุตามมาได้

มีการศึกษาในประเทศไทยพบว่าอายุของรถโดยสารประจำทางระยะทางในการขับรถแต่ละเที่ยว ระยะเวลาพักในแต่ละเที่ยว อายุงาน และชั่วโมงการนอนหลับ มีความสัมพันธ์กับความเมื่อยล้าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ[5] และมีการศึกษาในต่างประเทศพบว่าพนักงานขับรถโดยสารประจำทางมีความเสี่ยงที่จะได้รับบาดเจ็บหรือเสียชีวิตจากอุบัติเหตุอันเนื่องมาจากความเหนื่อยล้าจากการทำงาน ระยะเวลาการทำงานที่ยาวนาน และการพักผ่อนที่ไม่เพียงพอ[41,42]

การป้องกันสามารถทำได้โดยจัดให้มีการทำงานเป็นกะอย่างเหมาะสม มีเวลาพักผ่อนอย่างเพียงพอ มีพนักงานสับเปลี่ยนหมุนเวียนกันทำงาน ปรับปรุงสภาพแวดล้อมการทำงาน มีกิจกรรมคลายเครียด และมีการอบรมหรือการรณรงค์ให้พนักงานตระหนักถึงเรื่องความปลอดภัยบนท้องถนน รวมไปถึงควรมีการวางแผนการตรวจสุขภาพทั้งก่อนเข้างาน ตรวจประจำปี และการตรวจที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยเสี่ยงต่อความอ่อนล้าขณะขับรถ เช่น ดัชนีมวลกาย โรคทางเดินหายใจ ความผิดปกติในการนอนหลับ[43]

สิ่งคุกคามสุขภาพด้านการยศาสตร์ (Ergonomic Hazard)

ท่าทางในการทำงานของพนักงานขับรถโดยสารประจำทางเป็นลักษณะการทำงานที่มีการเคลื่อนไหวร่างกายอย่างจำกัด มีท่าทางที่ไม่เหมาะสมเวลาทำงาน เช่น การนั่งโน้มตัวไปด้านหน้า นั่งหลังค่อม ไม่ได้ปรับที่นั่งให้พอดีกับตัว และอยู่ในท่านั่งทำงานเป็นเวลานานโดยไม่ได้ลุกจากที่นั่ง ทำให้เกิดอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อหรือความผิดปกติของกล้ามเนื้อและกระดูกโครงร่าง (Musculoskeletal disorders, MSDs) โดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณหลังส่วนล่างและคอ

มีการศึกษาในประเทศไทยพบว่าความชุกของอาการปวดหลังส่วนล่างในพนักงานขับรถโดยสารประจำทาง ขสมก. สูงถึง 69.3% ซึ่งปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับอาการปวดหลังส่วนล่างนั้น ได้แก่ อายุ ท่าทางการนั่งตัวตรงหลังส่วนล่างพิงเบาะ ท่าทางการนั่งบิดเอี้ยวตัว แรงสนับสนุนทางสังคมที่ต่ำ และความรู้สึกต่อภาระงานที่สูง[44] และพบว่าความชุกของอาการปวดหลังส่วนล่างในพนักงานขับรถโดยสารประจำทางระหว่างจังหวัดในสถานีขนส่งผู้โดยสารกรุงเทพสูงถึง 71.8% ซึ่งปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับอาการปวดหลังส่วนล่าง ได้แก่ ค่าดัชนีมวลกายเกินมาตรฐาน (BMI>25) ความอ่อนตัวของร่างกายไม่ดี ระยะเวลาที่สูบบุหรี่มากกว่า 20 ปี ผู้ที่ไม่เคยออกกำลังกาย ระยะเวลาขับรถ 4-6 ชั่วโมงต่อวัน การนั่งขับรถเอนตัวไปข้างหน้าและพิงร่างกายส่วนบนไว้กับพวงมาลัย ความรู้สึกมีอิสระในการตัดสินใจระดับต่ำแรงสั่นสะเทือนบริเวณที่นั่ง มีเสียงรบกวนขณะขับรถ ไม่มีที่ปรับที่นั่งหรือมีแต่ไม่ได้ปรับให้เหมาะสม ความรู้สึกว่ามีเวลาอยู่กับครอบครัวไม่เพียงพอ และผู้ที่เคยประสบอุบัติเหตุขณะขับรถ[45]

การศึกษาในต่างประเทศพบว่าความชุกของอาการปวดหลังส่วนล่างในพนักงานขับรถโดยสารประจำทาง 45.4% และปัจจัยที่มีผลต่ออาการปวดหลังส่วนล่าง ได้แก่ ที่นั่งของคนขับและพนักพิงหลังที่ไม่สบายตัว รวมถึงปัจจัยด้านความเครียดก็มีผลเช่นกัน[46] การศึกษาในประเทศฮ่องกงพบว่าพนักงานขับรถโดยสารประจำทางส่วนใหญ่มีอาการปวดบริเวณหลังส่วนล่างและคอ เนื่องมาจากการที่ต้องนั่งทำงานติดต่อกันเป็นระยะเวลานาน ๆ ซึ่งถือเป็นปัจจัยเสี่ยงที่สำคัญในอาชีพนี้[47] มีการศึกษาในประเทศอังกฤษพบว่าอาการผิดปกติของระบบกล้ามเนื้อและกระดูกโครงร่างของพนักงานขับรถโดยสารประจำทางพบได้ที่บริเวณหลังส่วนล่าง (39.2%)

หัวเข่า (29.2%) คอ (29.2%) และหัวไหล่ (29.1%) และส่วนใหญ่พบในพนักงานขับรถที่มีอายุน้อยกว่า 65 ปี ซึ่งในกลุ่มนี้จะมีลักษณะท่าทางการทำงานที่มีการเคลื่อนไหวของร่างกายอยู่มาก[48]

การควบคุมและป้องกันสามารถทำได้โดยการลดระยะเวลาการทำงานให้สั้นลง มีเวลาให้พนักงานได้พักเปลี่ยนอิริยาบถหรือยืดเส้นยืดสาย ปรับเปลี่ยนท่าทางการนั่งให้เหมาะสม และที่นั่งควรมีพนักพิงศีรษะที่ปรับให้พอดีกับศีรษะ รวมไปถึงมีที่พักแขนที่พอดีตัวเช่นกัน นอกจากนั้นควรมีการรณรงค์สร้างเสริมสุขภาพทั่วไปในพนักงานขับรถโดยสารประจำทางสร้างความตระหนักและให้ความสำคัญกับการดูแลสุขภาพตนเองมากขึ้น

บทสรุป

จากข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นถึงลักษณะสิ่งคุกคามสุขภาพที่พบในอาชีพพนักงานขับรถโดยสารประจำทาง ขสมก. ทั้งทางด้านกายภาพ ด้านเคมี ด้านชีวภาพ ด้านจิตสังคม และด้านการยศาสตร์ หลายการศึกษาแสดงให้เห็นถึงผลกระทบต่อสุขภาพ ทำให้เห็นภาพรวมของสาเหตุของปัญหาที่อาจเกิดความเสี่ยงต่อสุขภาพของพนักงานขับรถโดยสารประจำทาง นำไปสู่แนวทางในการควบคุมป้องกัน รวมไปถึงข้อเสนอแนะในการเฝ้าระวังและแก้ไขปัญหาสุขภาพของพนักงานขับรถโดยสารประจำทาง ขสมก. ได้แก่ การจัดให้มีหน่วยงานรับผิดชอบด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย เพื่ออบรมให้ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับโรคจากการประกอบอาชีพพนักงานขับรถโดยสารประจำทาง ขสมก. มีการวางแผนการตรวจสุขภาพทั้งก่อนเข้างาน ตรวจประจำปี และตรวจตามความเสี่ยง มีการรณรงค์ส่งเสริมให้ความรู้ในการดูแลสุขภาพ รวมถึงการตระหนักและให้ความสำคัญกับการดูแลสุขภาพของตนเอง เช่น ออกกำลังกายเป็นประจำ เลิกบุหรี่ งดดื่มสุรา และหลีกเลี่ยงสิ่งเสพติด และมีการจัดให้พนักงานได้มีส่วนร่วมในการวางแผนในการทำงานหรือรับทราบข้อมูลต่าง ๆที่เป็นประโยชน์ต่อสุขภาพ เป็นต้น

อย่างไรก็ตามประเทศไทยยังต้องการการศึกษาเรื่องสิ่งคุกคามสุขภาพด้านต่าง ๆ ในอาชีพพนักงานขับรถประจำทาง ขสมก. อยู่อีกมาก เพื่อเป็นแนวทางในการเฝ้าระวัง และป้องกันปัญหาที่อาจเกิดขึ้นต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอกราบขอบพระคุณ ศ.ดร.นพ. พรชัย สิทธิศรัณย์กุล ภาควิชาเวชศาสตร์ป้องกันและสังคม คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่กรุณาให้คำแนะนำและความช่วยเหลืออันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อผู้เขียน

เอกสารอ้างอิง

1. สุรเมศวร์ พิริยะวัฒน์. ระบบขนส่งสาธารณะ. ใน: วิศวกรรมขนส่ง. 2551. หน้า 179–244.
2. สลิลาทิพย์ ทิพยไกรศร. ประเทศไทยเริ่มต้นพัฒนาระบบขนส่งมวลชนอย่างไร. วารสารนักบริหาร. 2554; 31(4): 55–8.
3. วิโรจน์ โอศิริพันธุ์. เอกสารรวมเส้นทางรถประจำทาง ชุดที่ 8 พ.ศ. 2549–2550 หมวด 1. 2549.
4. องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ. รายงานประจำปี พ.ศ. 2558. กรุงเทพฯ; 2558.
5. กนิษฐา บุญภา, ศรีรัตน์ ล้อมพงศ์, จิตรพรรณ ภูษาภักดีภพ. ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความเมื่อยล้าในพนักงานขับรถโดยสารประจำทางขนส่งมวลชนกรุงเทพ เขตการเดินรถแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร. วารสารสาธารณสุข มหาวิทยาลัยบูรพา. 2556;8(2): 46–58.
6. Sluiter JK. Need for recovery from work related fatigue and its role in the development and prediction of subjective health complaints. Occup Environ Med. 2003; 60(Suppl I): i62–i70.

7. Johansson G, Evans GW, Cederstrom C, Rydstedt LW, Fuller-Rowell T, Ong AD. The Effects of Urban Bus Driving on Blood Pressure and Musculoskeletal Problems: A Quasi-Experimental Study. Psychosom Med. 2012; 74(1): 89–92.
8. ศูนย์ภูมิอากาศ สำนักพัฒนากรมอุตุนิยมวิทยา. สถิติอุณหภูมิสูงที่สุดในช่วงฤดูร้อนของประเทศไทยระหว่าง พ.ศ. 2494 – 2558 [online]. Available from: https://www.tmd.go.th/programs/uploads/tempstat/max_stat_latest.pdf. (cited 2016 Nov 2)
9. Zhou L, Xin Z, Bai L, Wan F, Wang Y, Sang S, et al. Perceptions of heat risk to health:A qualitative study of professional bus drivers and their managers in Jinan, China. Int J Environ Res Public Health. 2014; 11(2): 1520–35.
10. โยธิน เบญจวัง, วิลาวัณย์ จึงประเสริฐ, บรรณาธิการ. โรคจากรังสีความร้อน. ใน: มาตรฐานการวินิจฉัยโรคจากการทำงาน ฉบับเฉลิมพระเกียรติเนื่องในโอกาสมหามงคลเฉลิมพระชนมพรรษา 80 พรรษา 5 ธันวาคม 2550. สำนักกองทุนเงินทดแทน สำนักงานประกันสังคม กระทรวงแรงงาน; 2550. หน้า 194–6.
11. พระราชบัญญัติคุ้มครองแรงงาน พ.ศ. 2541. ราชกิจจานุเบกษา. เล่ม 115 ตอนที่ 8 ก.
12. ธัญลักษณ์ จงมี. การนำเศษเส้นใยธรรมชาติกลับมาใช้เป็นฉนวนกันความร้อน [วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต]. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี; 2553.
13. สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม. คู่มือการประเมินความเสี่ยงจากการทำงานของบุคลากรในโรงพยาบาล (ฉบับปรับปรุงแก้ไข พ.ศ. 2554). พิมพ์ครั้งที่ 3. นนทบุรี: โรงพิมพ์ชุมนุมการเกษตรและสหกรณ์แห่งประเทศไทย; 2554.
14. ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ เรื่อง กำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป พ.ศ. 2540. ราชกิจจานุเบกษา. เล่ม 114 ตอนที่ 27 ง.
15. ประวรดา โภชนจันทร์. มลพิษทางเสียงและสมรรถภาพการได้ยินของประชาชนและผู้ปฏิบัติงานที่ได้รับผลกระทบจากมลพิษทางเสียงบริเวณริมทางการจราจรในเขตกรุงเทพมหานคร. วารสารวิจัยราชภัฏธนบุรี รับใช้สังคม. 2552; 16(1): 156–68.
16. พงศ์เทพ วิวรรธนะเดช. ภาวะประสาทหูเสื่อมจากเสียง. [Online]. Available from: http://www.med.cmu.ac.th/dept/commed/2015/images/files/pdf/322315/sound.pdf. (cited 2016 Nov 2).
17. Alizadeh A, Etemadinezhad S, Charati JY, Mohamadiyan M. Noise-induced hearing loss in bus and truck drivers in Mazandaran province, 2011. Int J Occup Saf Ergon. 2016; 22(2): 193–8.
18. Rezaei L, Alipour V. Prevalence of noise induced hearing loss among vehicle drivers at Bandar Abbas freight terminal, south of Iran. Environ Heal Eng Manag J. 2015; 2(3): 135–9.
19. โยธิน เบญจวัง, วิลาวัณย์ จึงประเสริฐ, บรรณาธิการ. โรคจากความสั่นสะเทือน. ใน: มาตรฐานการวินิจฉัยโรคจากการทำงาน ฉบับเฉลิมพระเกียรติเนื่องในโอกาสมหามงคลเฉลิมพระชนมพรรษา 80 พรรษา 5 ธันวาคม 2550. สำนักกองทุนเงินทดแทน สำนักงานประกันสังคม กระทรวงแรงงาน; 2550. หน้า 170–8.
20. Bovenzi M, Rui F, Negro C, D'Agostin F, Angotzi G, Bianchi S, et al. An epidemiological study of low back pain in professional drivers. J Sound Vib. 2006;

298(3): 514–39.

21. Thamsuwan O, Blood RP, Ching RP, Boyle L, Johnson PW. Whole body vibration exposures in bus drivers: A comparison between a high-floor coach and a low-floor city bus. Int J Ind Ergon. 2013; 43(1): 9–17.
22. Blood RP, Yost MG, Camp JE, Ching RP. Whole-body Vibration Exposure Intervention among Professional Bus and Truck Drivers: A Laboratory Evaluation of Seat-suspension Designs. J Occup Environ Hyg. 2015; 12(6): 351–62.
23. ปริยาภรณ์ โทนหงส์สา, ไอลดา ตรีรัตน์ตระกูล, เลิศชัย ระตะนะอาพร. การประเมินการสั่นสะเทือนทั้งร่างกายของพนักงานขับรถยกในบริเวณคลังสินค้า. วิศวกรรมสาร มก. 2559; 29(95): 63–70.
24. พรชัย สิทธิศรัณย์กุล. โรคจากความสั่นสะเทือน. ใน: อดุลย์ บัณฑุกุล, บรรณาธิการ. ตำราอาชีวเวชศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: โรงพยาบาลนพรัตนราชธานี กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข; 2554. หน้า 562–86.
25. อรัญ ขวัญปาน. การส่งเสริมการท่องเที่ยวกับการฟุ้งกระจายของสภาวะฝุ่นละอองในเส้นทางสู่แหล่งท่องเที่ยวจังหวัดสมุทรสงคราม. สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา; 2553.
26. สุดจิต ครุจิต. ระบบเฝ้าระวังฝุ่นละอองและคุณภาพอากาศแบบบูรณาการระยะที่ 2. สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม สำนักวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี; 2556.
27. Davis ME, Smith TJ, Laden F, Hart JE, Blicharz AP, Reaser P, et al. Driver exposure to combustion particles in the U.S. Trucking industry. J Occup Environ Hyg. 2007; 4(11): 848–54.
28. OSHA (Occupational Safety and Health Administration). Occupational Safety and Health Standard [Online]. Available from: https://www.osha.gov. (cited 2016 Nov 2).
29. Kongtip P, Anthayanon T, Yoosook W, Onchoi C. Exposure to particulate matter, CO2, CO, VOCs among bus drivers in Bangkok. J Med Assoc Thail. 2012; 95(SUPPL 6): 169–78.
30. ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists). Threshold limit values for the chemical substances and physical agents and biological exposure indices. Ohio, USA; 2009.
31. ศรีรัตน์ ล้อมพงศ์. การประเมินการรับสัมผัสสารเบนซีนและรูปแบบการใช้ชีวิตของพนักงานขับรถโดยสารธรรมดาในเขตกรุงเทพมหานคร. ธรรมศาสตร์เวชสาร. 2556; 13(1): 52–8.
32. โยธิน เบญจวัง, วิลาวัณย์ จึงประเสริฐ, บรรณาธิการ. โรคจากเบนซีนหรือสารอนุพันธ์ของเบนซีน. ใน: มาตรฐานการวินิจฉัยโรคจากการทำงาน ฉบับเฉลิมพระเกียรติเนื่องในโอกาสมหามงคลเฉลิมพระชนมพรรษา 80 พรรษา 5 ธันวาคม 2550. สำนักกองทุนเงินทดแทน สำนักงานประกันสังคม กระทรวงแรงงาน; 2550. หน้า 60–3.
33. โยธิน เบญจวัง, วิลาวัณย์ จึงประเสริฐ, บรรณาธิการ. โรคจากคาร์บอนมอนนอกไซด์ ไฮโดรเจนไซยาไนด์ หรือ สารประกอบของไฮโดรเจนไซยาไนด์ และไฮโดรเจนซัลไฟด์. ใน: มาตรฐานการวินิจฉัยโรคจากการทำงาน ฉบับเฉลิมพระเกียรติเนื่องในโอกาสมหามงคล

เฉลิมพระชนมพรรษา 80 พรรษา 5 ธันวาคม 2550. สำนักกองทุนเงินทดแทน สำนักงานประกันสังคม กระทรวงแรงงาน; 2550. หน้า 80–6.

34. ฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล. ผลกระทบต่อสุขภาพจากคุณภาพสิ่งแวดล้อมในอาคาร. ใน: อดุลย์ บัณฑุกุล, บรรณาธิการ. ตำราอาชีวเวชศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: โรงพยาบาลนพรัตนราชธานี กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข; 2554. หน้า 178–206.
35. ภารดี ช่วยบำรุง, ชัญฐิศา ประพันธ์พจน์. ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ภายในระบบขนส่งมวลชนทางบกในเขตกรุงเทพมหานคร. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2558; 23(6): 898–913.
36. NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health). Registry of Toxic Effects of Chemical Substances. [Online]. 2013. Available from: http://www.cdc.gov/niosh-rtecs/FF61A800.html (cited 2016 Nov 2).
37. วิวัฒน์ เอกบูรณะวัฒน์. Carbon dioxide [Online]. มูลนิธิสัมมาอาชีวะ. 2555. Available from: http://www.summacheeva.org/index_thaitox_carbon_dioxide.htm. (cited 2017 Jul 1).
38. Luksamijarulkul P, Sundhiyodhin V, Luksamijarulkul S, Kaewboonchoo O. Microbial air quality in mass transport buses and work-related illness among bus drivers of Bangkok Mass Transit Authority. J Med Assoc Thail. 2004; 87(6): 697–703.
39. Prakash NKU, Bhuvaneswari S, Kumar MR, Lankesh S, Rupesh K. A Study on the Prevalence of Indoor Mycoflora in Air Conditioned Buses. Br Microbiol Res J. 2014; 4(3): 282–92.
40. วชร โอนพรัตน์วิบูล, สรันยา เฮงพระพรหม, พรชัย สิทธิศรัณย์กุล, อริยา จินดามพร. ความชุกของเยื่อจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ในบุคลากรและเชื้อราในอากาศในอาคารที่มีระบบจัดการอากาศ [วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต]. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2551.
41. Anund A, Ihlström J, Fors C, Kecklund G, Filtness A. Factors associated with self-reported driver sleepiness and incidents in city bus drivers. Ind Health. 2016; 337–46.
42. Santos JA, Lu JL. Occupational safety conditions of bus drivers in Metro Manila, the Philippines. Int J Occup Saf Ergon. 2016; 22(4): 508–13.
43. นารา กุลวรรณวิจิตร, สุนทร ศุภพงษ์, สสิธร เทพตระการพร. อัตราความชุกของการเกิดความอ่อนล้าขณะขับรถ และปัจจัยที่เกี่ยวข้องในพนักงานขับรถโดยสารประจำในเส้นทางภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือในสถานีขนส่งผู้โดยสารกรุงเทพฯ (จตุจักร) [วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต]. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2549.
44. รัชตมน ทองอร่าม, อรวรรณ แก้วบุญชู, สุรินธร กลัมพากร, สสิธร เทพตระการพร. ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับอาการปวดหลังส่วนล่างในพนักงานขับรถโดยสารประจำทางองค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ [วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต]. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยมหิดล; 2544.
45. วรศักดิ์ ยิ้มศิริวัฒนะ, สุนทร ศุภพงษ์, สสิธร เทพตระการพร. อัตราความชุกและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับอาการปวดหลังส่วนล่างของพนักงาน

ขับรถโดยสารประจำทางระหว่างจังหวัดในสถานีขนส่งผู้โดยสารกรุงเทพ (จตุจักร) [วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต]. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2548.

46. Alperovitch-Najenson D, Santo Y, Masharawi Y, Katz-Leurer M, Ushvaev D, Kalichman L. Low back pain among professional bus drivers: ergonomic and occupational-psychosocial risk factors. Isr Med Assoc J 2010; 12(1): 26–31.
47. Szeto GPY, Lam P. Work-related musculoskeletal disorders in urban bus drivers of Hong Kong. J Occup Rehabil 2007; 17(2): 181–98.
48. Karali S, Gyi DE, Mansfield NJ. Driving a better driving experience: a questionnaire survey of older compared with younger drivers. Ergonomics 2016; 139: 1–8.