

Health Hazards and Medical Surveillances in Firefighters

*Sansinee Chuayratana, M.D.**

*Sarun Poobunjirdkul, M.D., M.Sc.**

Abstract

Firefighting is an occupation that involves various health risks, including physical, chemical, ergonomic, and psychosocial hazards, as well as exposure to dangerous environments. These risks can lead to physical and mental health problems and increase the likelihood of work-related injuries. The use of personal protective equipment (PPE) is essential for ensuring firefighter safety. Additionally, regular health check-ups are necessary. However, in Thailand, there are still limitations in medical monitoring for firefighters, which has not received sufficient attention.

This study aims to emphasize the importance of medical surveillance and the need to develop appropriate medical monitoring programs for firefighters based on the specific risks associated with their work. Furthermore, the goal is to ensure that firefighters can work safely, maintain good health, and achieve the physical fitness required for their profession.

Keywords: health hazard; medical surveillance; firefighters

*Occupational medicine unit, Department of Family Medicine, Phramongkutklao Hospital

Received: March 3, 2025; Revised: June 24, 2025; Accepted: August 15, 2025

สิ่งคุกคามและการเฝ้าระวังทางสุขภาพของนักดับเพลิง

สัณณิณี ช่วยรัตน์, พ.บ.*

ศรัณย์ ผู้บรรเจิดกุล, พ.บ., วท.ม.*

บทคัดย่อ

อาชีพนักดับเพลิงเป็นอาชีพที่มีสิ่งคุกคามทางสุขภาพทั้งในด้านกายภาพ เคมี การยศาสตร์ รวมถึงจิตสังคม ซึ่งต้องปฏิบัติงานในสภาพแวดล้อมที่อันตราย ทำให้มีความเสี่ยงต่อการเกิดผลกระทบต่อสุขภาพ ทั้งสุขภาพกาย สุขภาพจิต รวมถึงความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุในการทำงาน การป้องกันอันตรายโดยใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลเป็นแนวทางสำคัญที่ต้องปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด ควบคู่ไปกับการเฝ้าระวังทางสุขภาพ อย่างไรก็ตามประเทศไทยมีข้อจำกัดด้านทรัพยากร ส่งผลให้การตรวจสุขภาพตามความเสี่ยงของนักดับเพลิงมีไม่มาก การศึกษานี้จึงจัดทำขึ้นเพื่อย้ำถึงความสำคัญของการเฝ้าระวังทางสุขภาพของนักดับเพลิง เพื่อให้แนวทางการดูแลสุขภาพของนักดับเพลิงได้รับการพัฒนาอย่างเหมาะสม และสอดคล้องกับความเสี่ยงของอาชีพ ซึ่งช่วยให้นักดับเพลิงสามารถปฏิบัติหน้าที่ได้อย่างปลอดภัย มีสุขภาพแข็งแรง และมีสมรรถภาพทางกายที่เหมาะสมต่อการปฏิบัติงาน

คำสำคัญ : สิ่งคุกคามทางสุขภาพ; การเฝ้าระวังทางสุขภาพ; นักดับเพลิง

*หน่วยอาชีวเวชศาสตร์ กองตรวจโรคผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า

ได้รับต้นฉบับ: 3 มีนาคม 2568; แก้ไขบทความ: 24 มิถุนายน 2568; รับลงตีพิมพ์: 15 สิงหาคม 2568

บทนำ

เมื่อพิจารณาถึงอาชีพที่มีความเสี่ยงทางสุขภาพจากการทำงาน พบว่านักดับเพลิงเป็นหนึ่งในอาชีพที่มีความเสี่ยงสูง เนื่องจากต้องสัมผัสสิ่งคุกคามทางสุขภาพหลายชนิดไม่ว่าจะเป็นสิ่งคุกคามทางกายภาพ ได้แก่ ความร้อน เสียงดัง สิ่งคุกคามทางเคมี ได้แก่ ควันไฟที่มีสารเคมีอันตราย เช่น คาร์บอนมอนอกไซด์ ฝุ่นละอองขนาดเล็ก โพลีไซคลิกอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน⁽¹⁾ โดยสารเคมีบางชนิดจัดเป็นสารก่อมะเร็งต่อมนุษย์ โดยการจัดลำดับของ International Agency for Research on Cancer ไว้ที่กลุ่มที่ 1 ซึ่งหมายถึงถึงหลักฐานที่เพียงพอเกี่ยวกับมะเร็งในมนุษย์ (IARC group I)⁽²⁾ สิ่งคุกคามด้านการยศาสตร์ เช่น การออกแรงยก การดึงหรือดันอุปกรณ์ต่าง ๆ รวมถึงการช่วยเหลือผู้ประสบภัย⁽³⁾ สิ่งคุกคามด้านจิตสังคม เช่น ความเหนื่อยล้าจากการทำงาน ภาวะเครียดหลังเหตุการณ์สะเทือนขวัญ⁽¹⁾ รวมถึงการทำงานในสภาวะแวดล้อมที่เป็นอันตราย เช่น สภาพอากาศที่ไม่เอื้ออำนวยและการปฏิบัติงานในเวลากลางคืน⁽⁴⁾ ซึ่งสิ่งคุกคามต่าง ๆ เหล่านี้ทำให้นักดับเพลิงเกิดการเจ็บป่วยหรือประสบอันตรายเนื่องจากการทำงานได้

การศึกษาสิ่งคุกคามและผลกระทบต่อสุขภาพของนักดับเพลิงจึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง โดยเฉพาะการกำหนดแนวทางการเฝ้าระวังทางสุขภาพของนักดับเพลิงที่มีประสิทธิภาพ เพื่อใช้ในการคัดกรองโรคจากการทำงานและส่งเสริมสุขภาพของนักดับเพลิง อย่างไรก็ตามแนวทางการตรวจสุขภาพของนักดับเพลิงในประเทศไทยยังมีข้อจำกัดเมื่อเปรียบเทียบกับแนวปฏิบัติตามมาตรฐานสากล

บทความปริทัศน์ฉบับนี้ได้รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งคุกคามและการเฝ้าระวังทางสุขภาพทั้งในประเทศไทย และต่างประเทศมีเป้าหมายเพื่อเน้นย้ำถึงความสำคัญของการเฝ้าระวังทางสุขภาพของนักดับเพลิง โดยเฉพาะอย่างยิ่งการพัฒนาแนวทางที่เหมาะสมและสอดคล้องกับความเสี่ยงในการปฏิบัติงานของนักดับเพลิงในบริบทของประเทศไทย เพื่อให้ นักดับเพลิงสามารถปฏิบัติหน้าที่ได้อย่างปลอดภัย พร้อมทั้งรักษาสุขภาพและสมรรถภาพทางกาย ซึ่งจะส่งผลต่อประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานของนักดับเพลิงต่อไป

สิ่งคุกคามต่อสุขภาพ

สิ่งคุกคาม หมายถึง สิ่งใด ๆ หรือสภาวะการณ์ใด ๆ ก็ตาม ที่มีความสามารถก่อปัญหาทางสุขภาพต่อมนุษย์ได้⁽⁵⁾ โดยสิ่งคุกคามสุขภาพแบ่งเป็น 5 ประเภท ได้แก่ สิ่งคุกคามด้านกายภาพ (Physical Hazard) สิ่งคุกคามด้านเคมี (Chemical Hazard) สิ่งคุกคามด้านชีวภาพ (Biological Hazard) สิ่งคุกคามด้านการยศาสตร์ (Ergonomic Hazard) และสิ่งคุกคามด้านจิตวิทยาสังคม (Psychosocial Hazard)⁽⁶⁾

สิ่งคุกคามด้านกายภาพ (Physical Hazard)

1. ความร้อน

นักดับเพลิงต้องเผชิญกับความร้อนสูงขณะปฏิบัติหน้าที่ โดยอุณหภูมิในบริเวณที่เกิดเพลิงไหม้อาจสูงถึง 1200 °C ถึง 1400 °C⁽⁷⁾ ความเครียดจากความร้อน (Heat stress) ในระหว่างการดับเพลิงสามารถเกิดได้จากหลายปัจจัย เช่น สภาพอากาศร้อน ความร้อนจากการแผ่รังสี การสัมผัสพื้นผิวที่ร้อน นอกจากนี้

คุณสมบัติของชุดป้องกันที่มีลักษณะเป็นฉนวน และการทำงานที่ต้องใช้แรงมาก ส่งผลให้ร่างกายผลิตความร้อนเพิ่มขึ้น⁽⁸⁾ นักดับเพลิงเสียงจะได้ รับผลกระทบต่อสุขภาพจากความร้อนหากสัมผัส กับความร้อนเป็นเวลานาน หรืออยู่ในสิ่งแวดล้อม ที่มีความร้อนสูงจนร่างกายไม่สามารถปรับตัวต่อ ความร้อนได้

โรคที่เกิดจากความร้อนเรียงตามความ รุนแรงจากน้อยไปมาก ได้แก่ ผด (Miliaria หรือ heat rash) ลมแดด (Heat syncope) การเกร็ง ตัวของกล้ามเนื้อ (Heat cramps) อ่อนเพลีย (Heat exhaustion) และ Heat stroke โดย Heat stroke เป็นภาวะที่รุนแรงที่สุด ส่งผลให้ การทำงานของระบบอวัยวะต่าง ๆ ในร่างกาย ล้มเหลวและทำให้เสียชีวิตได้ นักดับเพลิงควร สังเกตอาการของตนเองขณะปฏิบัติหน้าที่ หากมี อาการอ่อนเพลีย เวียนศีรษะ หรือคลื่นไส้ อาเจียน ควรหยุดปฏิบัติหน้าที่โดยทันที และรีบออกจาก พื้นที่เกิดเหตุเพลิงไหม้เพื่อความปลอดภัย

ผลการวัดระดับเสียงจากการสำรวจในสถานีดับเพลิง⁽¹⁰⁾

ลักษณะงาน/แหล่งกำเนิดเสียง	ระดับเสียงเฉลี่ย (dBA)	ระดับเสียงสูงสุด (dBA)
พนักงานขับรถดับเพลิง	84-88	106-109
กระบวนการกำจัดควัน (เลื่อยเปิดทาง/เป่าอากาศ)	87-109	110-114
การกู้ภัยจากยานพาหนะ (โดยใช้ลิ่ว/อุปกรณ์ถ่างแยก)	90-106	98-115
การดับไฟ (บันได/เครื่องสูบน้ำ)	89-91	84-98
สถานีดับเพลิง (ทดสอบสัญญาณไฟ/ อุปกรณ์/เครื่องจักร)	88-101	92-116
สถานีดับเพลิง (ห้องพัก)	67	68

มาตรการการป้องกันผลกระทบต่อ สุขภาพจากความร้อน ได้แก่ การสวมเสื้อคลุมกัน ความร้อน การจัดหาเครื่องดื่มเย็น พื้นที่พัก การเข้าถึง บุคลากรทางการแพทย์ฉุกเฉิน ณ สถานที่เกิดเหตุ เพลิงไหม้⁽⁷⁾ และการปรับตัวให้คุ้นชินกับความร้อน โดยอาจทำกิจกรรมภายใต้สภาวะความร้อนที่ คล้ายกับสภาพการทำงานที่คาดการณ์ไว้⁽⁹⁾

2. เสียงดัง

นักดับเพลิงต้องเผชิญกับเสียงดัง เป็นประจำ โดยแหล่งกำเนิดเสียงหลัก ได้แก่ เสียงไซเรนแจ้งเตือน สัญญาณเตือนภัย อุปกรณ์สื่อสาร ระบบเสียงในรถดับเพลิง เครื่องสูบน้ำ เลื่อยไฟฟ้า และเลื่อยโซ่ตัดลมระบายอากาศ รวมถึงเครื่องมือ ที่ใช้ในการระบายอากาศฉุกเฉินและการช่วยเหลือ ผู้ประสบเหตุ⁽¹⁰⁾ ซึ่งอาจส่งผลเสียต่อการได้ยิน และนำไปสู่การสูญเสียการได้ยินจากเสียงดัง (Noise-Induced Hearing Loss: NIHL)

มาตรการป้องกันผลกระทบต่อสุขภาพจากการสัมผัสเสียงดัง ได้แก่ การควบคุมทางวิศวกรรมและการบริหารจัดการ เช่น การใช้อุปกรณ์ดับเพลิงที่เสียงเบาลง จำกัดระยะเวลาที่ต้องสัมผัสเสียง กำหนดช่วงเวลาพักในสภาพแวดล้อมที่เงียบ การฝึกอบรมการใช้อุปกรณ์ป้องกันการได้ยิน โดยเฉพาะอุปกรณ์ที่ออกแบบมาสำหรับนักดับเพลิง⁽¹⁰⁾

สิ่งคุกคามด้านเคมี (Chemical hazard)

ขั้นตอนการระงับอัคคีภัยของนักดับเพลิงเป็นขั้นตอนการทำงานที่ต้องสัมผัสสิ่งคุกคามทางสุขภาพด้านเคมีจากฝุ่น ควันไฟ ไอระเหย ฝุ่น และสารเคมีจากผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากการเผาไหม้ ควันที่เกิดจากการเผาไหม้เป็นอันตรายและอาจทำให้เสียชีวิตได้หากสูดดมในปริมาณมาก⁽⁸⁾ ทั้งนี้ นักดับเพลิงสามารถสัมผัสสารเคมีทางการหายใจ การสัมผัสทางผิวหนังโดยตรง รวมถึงการปนเปื้อนของสารเคมีในสิ่งแวดล้อมหรืออุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลได้อีกด้วย

สารเคมีที่พบบ่อยจากประเภทการเผาไหม้ชนิดต่าง ๆ⁽²⁾

ชนิดสารเคมี	ชนิดของการเผาไหม้			
	โครงสร้างอาคาร	ไฟฟ้า	การเผาขยะ	ยานพาหนะ
แอมโมเนีย (Ammonia)	✓	✓	✓	✓
แอสเบสตอส (Asbestos)	✓			
คาร์บอนมอนอกไซด์ (Carbon monoxide)	✓	✓	✓	✓
ฟอร์มาลดีไฮด์ (Formaldehyde)	✓	✓	✓	✓
ไฮโดรเจนไซยาไนด์ (Hydrogen cyanide)	✓	✓	✓	✓
โลหะ (Metal)	✓	✓	✓	✓
ฝุ่นละอองขนาดเล็ก (Particulate matter)	✓	✓	✓	✓
โพลีไซคลิกอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน (Polycyclic aromatic hydrocarbons; PAHs)	✓	✓	✓	✓
สารอินทรีย์ระเหยง่ายและกึ่งระเหย (Semi- and volatile organic compound; sVOCs, VOCs)	✓	✓	✓	✓

ชนิดของสารเคมีจากควันไฟตามผลกระทบต่อร่างกาย

1. สารพิษที่ทำให้เกิดภาวะขาดออกซิเจน (asphyxiants) แบ่งออกเป็น

1.1 simple asphyxiants คือ ก๊าซที่มีอันตรายโดยการเจือจางหรือแทนที่ออกซิเจนทำให้ขาดอากาศหายใจ เช่น คาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2)

1.2 Chemical asphyxiants คือ สารที่รบกวนการจับออกซิเจนของเม็ดเลือดแดง เช่น คาร์บอนมอนอกไซด์ (CO), ไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S), ไฮโดรเจนไซยาไนด์ (HCN)

1.2.1 คาร์บอนมอนอกไซด์ (Carbon monoxide)

คาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) เป็นสารเคมีอันตรายพบเมื่อเกิดการเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ของวัสดุทั่วไปพบได้บ่อยในสถานการณ์ดับเพลิง และเป็นอันตรายต่อสุขภาพของนักดับเพลิง โดยคาร์บอนมอนอกไซด์เป็นก๊าซที่รบกวนการขนส่งออกซิเจนในเลือด หากสูดดมในปริมาณมากส่งผลให้เกิดอาการพิษเฉียบพลัน เช่น เวียนศีรษะ ง่วงซึม คลื่นไส้ เป็นลม หมดสติ และอาจรุนแรงถึงขั้นเสียชีวิต นอกจากนี้คาร์บอนมอนอกไซด์ยังส่งผลต่อระบบหัวใจและหลอดเลือด โดยอาจกระตุ้นอาการเจ็บหน้าอกจากโรคหลอดเลือดหัวใจตีบ โดยเฉพาะในระหว่างการออกกำลังกายหรือการทำงานที่ต้องใช้แรงกายสูง⁽¹¹⁻¹²⁾

1.2.2 ไฮโดรเจนไซยาไนด์ (Hydrogen cyanide)

ไฮโดรเจนไซยาไนด์ (HCN) เป็นก๊าซที่ไม่มีสี มีกลิ่นฉุน เกิดจากการเผาไหม้ของพลาสติก เครื่องหนัง ขนสัตว์ ก๊าซชนิดนี้เป็นก๊าซที่ทำให้

เกิดภาวะขาดออกซิเจน โดยส่งผลกระทบต่อกระบวนการใช้ออกซิเจนของเซลล์ในร่างกาย การได้รับในปริมาณต่ำอาจทำให้เกิดอาการอ่อนแรง ปวดศีรษะ สับสน คลื่นไส้ และอาเจียน ในขณะที่ถ้าได้รับในปริมาณสูงอาจนำไปสู่ภาวะหมดสติและอาจเป็นอันตรายถึงชีวิต⁽¹¹⁾

2. สารก่อให้เกิดอาการระคายเคือง (irritants) เช่น

2.1 ฝุ่นละอองขนาดเล็ก (Particulate matter)

อนุภาคขนาดเล็กในควันไฟ มีลักษณะเป็นฝุ่นละอองขนาดเล็กที่แขวนลอยอยู่ในอากาศ อนุภาคเหล่านี้มีเส้นผ่านศูนย์กลางเล็กกว่า 10 ไมโครเมตร (PM_{10}) และ 2.5 ไมโครเมตร ($\text{PM}_{2.5}$) ฝุ่นละอองและสารเคมีที่ติดกับเพลิงสัมผัสอาจก่อให้เกิดการระคายเคืองต่อผิวหนัง กระตุ้นให้เกิดผื่นแพ้ อนุภาคขนาดเล็กในควันไฟสามารถส่งผลกระทบต่อระบบทางเดินหายใจได้โดยตรง ทำให้เกิดอาการระคายเคือง แสบตา แสบจมูก ไอ หายใจมีเสียงหวีด ลดประสิทธิภาพการทำงานของปอด เพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดโรคทางเดินหายใจเรื้อรัง เช่น หอบหืด หลอดลมอักเสบ โรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง (COPD) รวมถึงระบบหัวใจและหลอดเลือด⁽¹³⁻¹⁴⁾

3. สารก่อมะเร็ง (carcinogens) เช่น

3.1 เบนซีน (Benzene)

เบนซีนได้รับการจัดให้อยู่ในกลุ่มสารก่อมะเร็งต่อมนุษย์ (IARC Group 1) ตามการประเมินของ International Agency for Research on Cancer (IARC) โดยตำแหน่งของมะเร็งที่มีหลักฐานเพียงพอในมนุษย์ คือ

มะเร็งเม็ดเลือดขาวชนิดเฉียบพลันแบบไม่อีลอยด์ (AML) มะเร็งเม็ดเลือดขาวชนิดเอเอ็นแอลแอล (ANLL)⁽²⁾ โดยนักดับเพลิงสามารถสัมผัสกับ สารเบนซินได้ทั้งทางการหายใจและการดูดซึม ผ่านผิวหนัง เนื่องจากเบนซินเป็นสารประกอบ อินทรีย์ระเหยง่าย (Volatile Organic Compounds) ที่มีโมเลกุลขนาดเล็ก ทำให้สามารถแทรกซึมผ่าน ช่องว่างของวัสดุในชุดป้องกันได้ แม้วานักดับเพลิง จะสวมชุดป้องกันพร้อมอุปกรณ์ช่วยหายใจชนิด ส่งอากาศ (Self-Contained Breathing Apparatus; SCBA) ก็ตาม⁽¹⁵⁾

3.2 โพลีไซคลิกอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน (Polycyclic aromatic hydrocarbons)

โพลีไซคลิกอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน (PAH) เป็นผลพลอยได้จากการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์ นักดับเพลิงมีความเสี่ยงต่อการสัมผัส PAH ทั้งทางผิวหนังและทางการหายใจ โดยโพลีไซคลิก อะโรมาติกไฮโดรคาร์บอนเป็นสารก่อมะเร็งที่ได้รับการยืนยันจาก International Agency for Research on Cancer (IARC) ซึ่งระบุว่ามีความ เชื่อมโยงกับมะเร็งในมนุษย์ สารประกอบ Benzo [a] pyrene ซึ่งเป็น PAH ชนิดหนึ่ง จัดเป็นสารก่อมะเร็ง ในมนุษย์ (IARC Group 1) และมีความเกี่ยวข้องกับมะเร็งผิวหนัง ปอด และกระเพาะปัสสาวะ⁽¹⁶⁾

1.3 โลหะหนัก (Heavy metal)

โลหะหนักสามารถพบได้จากการเผาไหม้ ทุกชนิด ไม่ว่าจะเป็นโครงสร้างอาคาร การเผาขยะ ยานพาหนะ หรือไฟฟ้า⁽²⁾ นักดับเพลิงมีโอกาสสัมผัส โลหะหนัก เช่น สารหนู (As) แคดเมียม (Cd) และนิกเกิล (Ni) ซึ่งจัดเป็นสารก่อมะเร็งในมนุษย์ (IARC Group 1) ตามการจัดกลุ่มของ International Agency for Research on Cancer โดยมี

หลักฐานเพียงพอที่แสดงถึงความสัมพันธ์กับการ เกิดมะเร็งในตำแหน่งต่าง ๆ สารหนูเพิ่มความเสี่ยง ต่อมะเร็งปอด มะเร็งกระเพาะปัสสาวะ และมะเร็ง ผิวหนัง แคดเมียมมีหลักฐานชัดเจนว่าเกี่ยวข้องกับ มะเร็งปอด และสารประกอบนิกเกิลเชื่อมโยงกับ การเกิดมะเร็งปอด มะเร็งโพรงจมูกและไชนัสโดย สามารถสัมผัสผ่านทางการหายใจและผ่านทาง ผิวหนังได้บ้างจากการปนเปื้อนของอุปกรณ์ป้องกัน ส่วนบุคคล⁽²⁾

อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE) เป็นเครื่องมือสำคัญในการลดความเสี่ยงจาก การสัมผัสสารเคมี การทำความสะอาดร่างกายและ อุปกรณ์ป้องกันหลังปฏิบัติงานเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อ ลดการปนเปื้อนและความเสี่ยงต่อสุขภาพ นอกจากนี้ นักดับเพลิงควรได้รับการตรวจสอบสุขภาพประจำปี อย่างสม่ำเสมอเพื่อเฝ้าระวังโรคที่อาจเกิดขึ้น โดยเฉพาะผู้ที่มีความเสี่ยงสูงจากการสัมผัสสารเคมี ควรได้รับการตรวจสอบสุขภาพเฉพาะทางเพิ่มเติมตาม ชนิดของสารเคมีที่สัมผัสโดยตรง

สิ่งคุกคามด้านการยศาสตร์ (Ergonomic hazard)

นักดับเพลิงต้องใช้แรงในการปฏิบัติงาน อย่างหนัก พร้อมทั้งรับภาระเพิ่มเติมจากการ สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลและการช่วย เหลือผู้ประสบภัย กิจกรรมที่พบบ่อยที่สุดซึ่งนำ ไปสู่การบาดเจ็บ ได้แก่ การยก ดัน และดึงสิ่งของ โดยการใช้แรงมากเกินไปเป็นสาเหตุหลักของ การบาดเจ็บจากการทำงาน ผลกระทบจากปัจจัยทาง การยศาสตร์เหล่านี้มักส่งผลให้เกิดอาการบาดเจ็บ ของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ โดยบริเวณ ที่ได้รับบาดเจ็บบ่อยที่สุด คือ หลัง รองลงมา คือ เข่า น่อง และหน้าแข้ง⁽³⁾

สิ่งคุกคามด้านจิตวิทยาสังคม (Psychosocial hazard)

นักดับเพลิงต้องเผชิญกับแรงกดดันในหลายด้าน ไม่ว่าจะเป็นการเข้าถึงสถานที่เกิดเหตุอย่างรวดเร็ว การทำงานภายใต้ความคาดหวังจากผู้ประสพภัยและผู้บังคับบัญชา ตลอดจนตารางการทำงานที่ไม่แน่นอน การทำงานเป็นกะ และการปฏิบัติหน้าที่ในวันหยุดเพื่อเตรียมพร้อมรับมือกับเหตุฉุกเฉิน ปัจจัยเหล่านี้อาจส่งผลกระทบต่อชีวิตส่วนตัวและความสัมพันธ์ นอกจากนี้ความเสี่ยงด้านสุขภาพจากการสัมผัสสารเคมีและควันพิษ รวมถึงรายได้ที่อาจไม่สอดคล้องกับค่าครองชีพล้วนเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อสุขภาพจิตของนักดับเพลิง ด้วยลักษณะงานที่ต้องเผชิญกับเหตุการณ์รุนแรงและสะท้อนใจอย่างต่อเนื่อง นักดับเพลิงจึงเป็นกลุ่มเสี่ยงต่อภาวะทางจิตเวชหลายประการ เช่น ภาวะหมดไฟ (Burnout) ภาวะเครียดหลังเหตุการณ์สะเทือนขวัญ (Post-Traumatic Stress Disorder) โรคซึมเศร้า และภาวะติดแอลกอฮอล์⁽¹⁾ ยิ่งเผชิญกับเหตุการณ์สะเทือนใจบ่อยเท่าใด ความเสี่ยงต่อปัญหาสุขภาพจิตก็ยิ่งเพิ่มสูงขึ้น⁽¹⁷⁾

ความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุ

การปฏิบัติงานของนักดับเพลิงมักเกิดขึ้นในสภาพแวดล้อมที่อันตราย ไม่ว่าจะเป็นสภาพอากาศที่แปรปรวน การปฏิบัติหน้าที่ในเวลากลางคืน หรือสถานการณ์ฉุกเฉินที่คาดเดาไม่ได้ ความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บของนักดับเพลิงสามารถพบได้ในระหว่างเหตุการณ์เพลิงไหม้ การฝึกอบรม การปฏิบัติงานฉุกเฉินที่ไม่เกี่ยวข้องกับอัคคีภัย และการเดินทางไปกลับจากที่เกิดเหตุอีกด้วย อุบัติเหตุทางจราจรยังเป็นหนึ่งสาเหตุสำคัญในการเกิดอุบัติเหตุจากการทำงานของนักดับเพลิง

เพราะฉะนั้นมาตรการด้านความปลอดภัยบนท้องถนนควรมีการบังคับใช้ระเบียบและมาตรฐานด้านความปลอดภัยภายในองค์กรรวมถึงให้ความรู้กับประชาชน เพื่อช่วยลดความเสี่ยงให้กับเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงาน นอกจากนี้เหตุเพลิงไหม้ในอาคารมีโอกาสดังอันตรายกับนักดับเพลิงจากการถล่มของโครงสร้าง การร่วงหล่นของสิ่งของ การติดอยู่ภายใน หรือการลุกลามของเพลิงอย่างรวดเร็ว นักดับเพลิงที่ปฏิบัติงานภายในอาคารจึงต้องให้ความสำคัญกับการประเมินความเสี่ยงด้านโครงสร้างอีกด้วย⁽⁴⁾

อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลของนักดับเพลิง

อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (PPE) มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อความปลอดภัยของนักดับเพลิง โดยทำหน้าที่ปกป้องชีวิตและสุขภาพจากอันตรายต่าง ๆ PPE ได้รับการออกแบบมาเพื่อป้องกันความร้อนและเปลวไฟ ลดความเสี่ยงจากการสัมผัสสารเคมี และป้องกันระบบทางเดินหายใจ ช่วยให้นักดับเพลิงสามารถหายใจในสภาพแวดล้อมที่มีออกซิเจนต่ำหรือมีสารพิษ รวมถึงลดการสูดดมควันและสารอันตรายจากการเผาไหม้ นอกจากนี้ PPE ยังช่วยป้องกันการบาดเจ็บจากวัตถุที่ตกกระแทก ของมีคม หรือแรงกระแทกที่อาจเป็นอันตรายต่อศีรษะ มือ และเท้า ซึ่งช่วยลดความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บหรือเสียชีวิตขณะปฏิบัติหน้าที่⁽¹⁸⁾

อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลของนักดับเพลิงโดยทั่วไป ประกอบด้วย⁽¹⁸⁻¹⁹⁾

1. หมวกนิรภัย : มีหน้าที่ป้องกันวัตถุที่ตกลงมา การกระแทกจากด้านข้าง อุณหภูมิที่สูงและน้ำร้อน

2. อุปกรณ์ป้องกันดวงตา : มีหลายรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นหน้ากากของชุดเครื่องช่วยหายใจแบบอัดอากาศ (SCBA) กระบังหน้าแบบติดหมวก แว่นตานิรภัย และแว่นครอบตานิรภัย ป้องกันอันตรายจากการสัมผัสสารเคมี และลักษณะงานที่เสี่ยงต่ออันตรายจากวัตถุที่กระเด็นเข้าสู่ใบหน้าและดวงตา

3. ชุดครอบศีรษะ : ใช้เพื่อปกป้องหู คอ และใบหน้าของนักดับเพลิงจากความร้อน

4. ชุดและกางเกงผจญเพลิง : ตัดเย็บจากวัสดุทนไฟ/ความร้อนมาตรฐาน NFPA 1971 กำหนดให้เสื้อคลุมป้องกันที่ใช้ในการดับเพลิงโครงสร้างต้องประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่ เปลือกชั้นนอก ชั้นกันความร้อนและชั้นกันความร้อน ส่วนกางเกงสวมใส่เพื่อปกป้องช่วงลำตัวส่วนล่างและขา ระหว่างปฏิบัติการกิจฉุกเฉิน

5. ถุงมือ : ป้องกันการสัมผัสความร้อน สารเคมี รวมถึงของมีคม

6. รองเท้า : รองเท้าบูทสำหรับนักดับเพลิง ออกแบบมาเพื่อปกป้องเท้า ข้อเท้า และส่วนล่างของขาจากตะปู เศษแก้ว และวัตถุมีคมอื่นๆ การถูกกดทับบริเวณนิ้วเท้าและหลังเท้า น้ำร้อน ลวกหรือสารเคมี

7. ชุดเครื่องช่วยหายใจแบบอัดอากาศ (SCBA) : เป็นหนึ่งในอุปกรณ์ช่วยหายใจแบบจ่ายอากาศ (Atmosphere-Supplying Respirators; ASRs) SCBA จะบรรจุก๊าซไว้จนถึงป้องกันการสัมผัสกับอันตรายในอากาศ เช่น ฝุ่นควัน สารเคมี หรือในพื้นที่ที่มีออกซิเจนต่ำ ก๊าซพิษ

การสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลเป็นสิ่งที่ต้องปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัดและควรหมั่นตรวจสอบให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานอยู่เสมอ

นอกจากนี้การล้างทำความสะอาดร่างกายหลังปฏิบัติงานและการทำความสะอาดอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลก็เป็นสิ่งสำคัญที่ไม่ควรมองข้าม เพื่อป้องกันการสัมผัสสารเคมีปนเปื้อนและลดความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้น

การเฝ้าระวังโรคทางอาชีพเวชศาสตร์ตาม NFPA 1582 Standard on Comprehensive Occupational Medical Program for Fire department 2022⁽²⁰⁾

การตรวจร่างกายทั่วไป ควรมีการตรวจครั้งแรกเป็นค่าพื้นฐาน (Baseline) และตรวจเป็นประจำทุกปี (Annually) อีกทั้งต้องมีการประเมินหลังจากได้รับการสัมผัสสิ่งคุกคามในงาน เจ็บป่วย บาดเจ็บ หรือหยุดงานเป็นเวลานานโดยมีจุดประสงค์เพื่อระบุสถานะที่อาจส่งผลกระทบต่อสมรรถภาพทางกายหรือจิตใจ ติดตามผลกระทบจากการสัมผัสสิ่งคุกคาม ตรวจคัดกรองโรค และให้ข้อมูลเกี่ยวกับสุขภาพโดยรวมของนักดับเพลิงโดยประกอบไปด้วย

1. ประวัติ : ควรมีการซักประวัติข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับสถานะสุขภาพของนักดับเพลิงเพื่อใช้เปรียบเทียบกับปัญหาสุขภาพในอนาคต นอกจากนี้การตรวจสุขภาพประจำปีควรมีการซักประวัติอาการเปลี่ยนแปลงและประวัติการสัมผัสสิ่งคุกคามจากการทำงาน

2. การตรวจร่างกาย : ประกอบด้วยการตรวจวัดสัญญาณชีพ ศีรษะ ตา หู จมูก ลำคอ ระบบหัวใจและหลอดเลือด ระบบทางเดินหายใจ เต้านม ระบบทางเดินอาหาร โรคไส้เลื่อน ต่อมไทรอยด์ ระบบประสาทและสมอง ระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ ระบบผิวหนัง และการมองเห็น

3. การตรวจเพิ่มเติม

3.1 การตรวจเลือด ความสมบูรณ์ของเม็ดเลือด (CBC) เกลือแร่ในเลือด (Electrolytes) การทำงานของไต (BUN, Creatinine) น้ำตาลในเลือด (Glucose) การทำงานของตับ (ALT, AST, direct and indirect bilirubin, alkaline phosphatase) ไขมัน (Total cholesterol, HDL, LDL, triglyceride) โดยในนักดับเพลิงที่อายุน้อยกว่า 40 ปี ควรตรวจอย่างน้อยทุก 3 ปี และนักดับเพลิงที่อายุมากกว่า 40 ปี ควรตรวจทุก 1 ปี

3.2 การตรวจปัสสาวะ ตรวจน้ำตาล คีโตน เม็ดเลือดขาว โปรตีน เม็ดเลือดแดง และบิลิรูบินในปัสสาวะจากแผ่นตรวจปัสสาวะ (Dipstick) หรือตรวจทางกล้องจุลทรรศน์ (Microscopic examination) นอกจากนี้ควรมีการตรวจการสัมผัสสารเคมีทางปัสสาวะหากมีข้อบ่งชี้

3.3 การตรวจการได้ยิน (Audiometry) ควรตรวจการได้ยินเป็นประจำทุกปีในหูแต่ละข้างที่ความถี่ 500 1000 2000 3000 4000 6000 8000 เฮิรต

3.4 การตรวจสมรรถภาพปอด (Spirometry) การตรวจประกอบไปด้วย ปริมาตรอากาศที่เป่าออกจนหมดปอด (Forced vital capacity; FVC) ปริมาตรอากาศที่เป่าออกอย่างเต็มกำลังใน 1 วินาทีแรก (Forced expiratory volume in 1 second; FEV₁) และสัดส่วน FEV₁/FVC

3.5 เอกซเรย์ปอด (CXR)

3.6 คลื่นไฟฟ้าหัวใจ (EKG) : ตรวจครั้งแรกเป็นพื้นฐาน และควรตรวจเป็นประจำทุกปีเมื่ออายุ 40 ปีขึ้นไป หรือเมื่อมีข้อบ่งชี้

3.7 การตรวจโลหะหนัก

ตรวจพื้นฐานในรายที่มีความเสี่ยงในการสัมผัส และหลังจากการสัมผัส

3.8 การคัดกรองโรคติดต่อ และวัคซีนป้องกันโรค

ตามลักษณะความเสี่ยงและบริบทในพื้นที่

3.9 การคัดกรองมะเร็งลำไส้

ตรวจตามอายุและความเสี่ยง

3.10 การคัดกรองมะเร็งต่อมลูกหมาก

ตรวจตามอายุและความเสี่ยง

3.11 การคัดกรองมะเร็งปอด

ตรวจตามอายุและความเสี่ยง

3.12 การคัดกรองมะเร็งอวัยวะ

ตรวจร่างกายโดยแพทย์

3.13 การคัดกรองมะเร็งปากมดลูก

ตรวจตามอายุและความเสี่ยง

3.14 การคัดกรองมะเร็งกระเพาะปัสสาวะ

จากผลตรวจปัสสาวะ หากพบเลือดในปัสสาวะพิจารณาส่งตรวจหาสาเหตุ

3.15 การคัดกรองมะเร็งในช่องปาก

ตรวจช่องปาก เพื่อคัดกรองมะเร็งในช่องปากและคอหอย

3.16 การคัดกรองมะเร็งไทรอยด์

ตรวจร่างกายโดยแพทย์

3.17 การคัดกรองมะเร็งผิวหนัง

ตรวจร่างกายโดยแพทย์

3.18 การคัดกรองปัญหาการนอนหลับสุขภาพจิต และโรคทางจิตเวช

มีการคัดกรองโรคทางจิตเวช เช่น โรคเครียดหลังเหตุการณ์สะเทือนใจ (Posttraumatic stress disorder) โรคซึมเศร้า โรคจากการใช้สารเสพติด และเก็บข้อมูลเป็นความลับ

4. การตรวจสอบสมรรถภาพทางร่างกาย

4.1 น้ำหนักตัวและองค์ประกอบต่างๆ
ในร่างกาย (Body composition)

4.2 การประเมินสมรรถภาพทาง
กายและความสามารถในการทำกิจกรรมทางกาย
(Aerobic capacity)

การเฝ้าระวังโรคทางอาชีวอนามัยในนักดับเพลิง
ในประเทศไทย⁽¹⁹⁾

1. ด้านสุขภาพร่างกาย (Health
Condition) การกำหนดความสมบูรณ์ของสุขภาพ
และความพร้อมของร่างกายแบ่งเป็น 2 ระดับ คือ
ระดับที่ 1 ผ่านการตรวจสุขภาพทั่วไป
โดยแพทย์

ระดับที่ 2 ผ่านการตรวจโรคเฉพาะ
สำหรับปฏิบัติหน้าที่นั้น ๆ จากแพทย์เฉพาะทาง

2. ด้านสุขภาพจิต (Mental Health
Condition) เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานโดยเฉพาะ
ผู้ปฏิบัติที่ต้องเผชิญเหตุโดยตรง จะต้องมีความ
จิตใจที่ปกติสมบูรณ์ มีการตรวจเป็นประจำทุกปี
และตรวจสอบผู้ปฏิบัติเป็นประจำเพื่อเฝ้าระวัง
ภาวะโรคซึมเศร้าหรือภาวะเครียดหลังเหตุการณ์
สะเทือนขวัญ (Post-Traumatic Stress Disorder)

3. ด้านสมรรถภาพร่างกาย (Physical
Fitness) การปฏิบัติหน้าที่ด้านการบรรเทาและ
ระงับสาธารณภัยจำเป็นต้องใช้พลังกำลังและความ
รวดเร็วในการปฏิบัติการกิจ จึงควรมีการทดสอบ
สมรรถภาพทางร่างกายอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง
(ตามเกณฑ์ของกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย)
คำแนะนำเพิ่มเติมในการเฝ้าระวังโรคทางอาชีว
เวชศาสตร์ในนักดับเพลิง

เนื่องจากในประเทศไทยยังมีแนวทางการ

เฝ้าระวังสุขภาพที่ไม่ชัดเจนเมื่อเปรียบเทียบกับ
แนวปฏิบัติตามมาตรฐานสากล โดยเมื่อพิจารณา
จากสิ่งคุกคามทางสุขภาพที่นักดับเพลิงได้รับ และ
แนวปฏิบัติของ NFPA 1582 จึงมีข้อเสนอแนะ
การเฝ้าระวังโรคดังนี้

1. ชักประวัติอาการเป็นระบบ เช่น
ชักประวัติอาการเวียนศีรษะ คลื่นไส้อาเจียน แสบตา
แสบจมูก หูอื้อ หอบเหนื่อย เจ็บแน่นหน้าอก และปวด
เมื่อยกล้ามเนื้อ โดยสอบถามระยะเวลา ความรุนแรง
ปัจจัยกระตุ้นหรือบรรเทา และความสัมพันธ์กับ
สภาพแวดล้อมขณะปฏิบัติงาน เพื่อประเมินความเสี่ยง
และแนวทางแก้ไขที่เหมาะสม

2. ตรวจร่างกายเป็นระบบ ประกอบด้วย
สัญญาณชีพ ศีรษะ ตา หู จมูก ลำคอ ระบบหัวใจ
และหลอดเลือด ระบบทางเดินหายใจ ระบบทาง
เดินอาหาร ต่อมไทรอยด์ ระบบประสาทและ
สมอง ระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ และระบบ
ผิวหนัง

3. การตรวจทางห้องปฏิบัติการ

3.1 ความเข้มข้นของเลือด (CBC)

3.2 ตรวจปัสสาวะ (UA)

3.3 ตรวจสุขภาพประจำปีคัดกรอง
ความเสี่ยงโรคหลอดเลือดหัวใจ คัดกรองมะเร็ง
ตามอายุและความเสี่ยงตามแนวปฏิบัติของ
ประเทศไทย

3.4 การตรวจทางห้องปฏิบัติการอื่นๆ
ในรายที่สัมผัสความเสี่ยงโดยเฉพาะ

4. การตรวจการได้ยิน (Audiometry)

5. การตรวจเอกซเรย์ปอด (Chest x-ray)

6. การตรวจสมรรถภาพปอด (Spirometry)

7. การตรวจอื่น ๆ พิจารณาโดยแพทย์
ในรายที่สัมผัสความเสี่ยงโดยเฉพาะ

8. การคัดกรองสุขภาพจิตและโรค
ทางจิตเวช

9. การตรวจสมรรถภาพร่างกายตาม
แนวทางกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย

สรุป

การปฏิบัติงานของนักดับเพลิงเป็นหน้าที่
ที่ต้องเผชิญกับอันตรายรอบด้าน ไม่ว่าจะเป็นสิ่ง
คุกคามทางกายภาพ เคมี การยศาสตร์และจิต
สังคมรวมไปถึงการทำงานในสภาวะแวดล้อมที่
ไม่เอื้ออำนวย เพิ่มความเสี่ยงในการปฏิบัติหน้าที่
และอาจนำไปสู่ภาวะเจ็บป่วยหรือบาดเจ็บ อย่างไรก็ตามนักดับเพลิงสามารถลดความเสี่ยงจาก

สิ่งคุกคามเหล่านี้ได้โดยใช้มาตรการป้องกัน
ที่เหมาะสม เช่น การสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันส่วน
บุคคล (PPE) ที่ได้มาตรฐานเพื่อลดการสัมผัส
กับความร้อนและสารเคมีอันตราย การทำความ
สะอาดร่างกายและอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลหลัง
ปฏิบัติหน้าที่ นอกจากนี้การเฝ้าระวังทางสุขภาพ
เป็นสิ่งสำคัญที่ไม่ควรมองข้าม ในประเทศไทย
ยังมีแนวทางการตรวจสุขภาพที่ไม่ชัดเจน
เมื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐานสากล การศึกษา
นี้จึงนำเสนอคำแนะนำเพิ่มเติม และผลักดัน
การเฝ้าระวังทางสุขภาพของนักดับเพลิงให้เหมาะสม
เพื่อให้ นักดับเพลิงสามารถปฏิบัติหน้าที่ได้อย่าง
ปลอดภัย มีสุขภาพแข็งแรงและมีสมรรถภาพ
ทางกายที่เหมาะสมต่อการปฏิบัติงาน

เอกสารอ้างอิง

1. Cuenca-Lozano MF, Ramírez-García CO. Occupational hazards in firefighters: a systematic literature review. Saf Health Work 2023;14:1-9.
2. International Agency for Research on Cancer. IARC Monographs: Occupational exposure as a firefighter. Lyon (France): International Agency for Research on Cancer; 2023.
3. Phelps SM, Drew-Nord DC, Neitzel RL, Wallhagen MI, Bates MN, Hong OS. Characteristics and predictors of occupational injury among career firefighters. Workplace Health Saf 2017;65(7):291-301.
4. Campbell R, Hall S. Fatal firefighter injuries in the United States. The National Fire Protection Association [Internet]. 2024 [cited 2025 Feb 26]. Available from: <https://shorturl.asia/aYHsq>
5. กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค. แนวทางการประเมินและจัดการความเสี่ยงทางสุขภาพแบบองค์รวม. กรมควบคุมโรค [อินเทอร์เน็ต]. 2565 [เข้าถึงเมื่อ 8 ส.ค. 2568]. เข้าถึงได้จาก: <https://shorturl.asia/VNhcb>

6. สมจิต พุกษะรัตนนท์, วิภาวี กิจกำแหง. บทนำอาชีพอนามัย [อินเทอร์เน็ต]. 2554 [เข้าถึงเมื่อ 26 ก.พ.2568]. เข้าถึงได้จาก: <https://shorturl.asia/byhxM>
7. Patel HC, Rao NM, Saha A. Heat exposure effects among firefighters. *Indian J Occup Environ Med* 2006;10(3):121-3.
8. Guidotti TL. Firefighter hazards. *Encyclopaedia of Occupational Health & Safety* [Internet]. 2011 [cited 2025 Feb 26]. Available from: <https://shorturl.asia/3StCI>
9. American Conference of Governmental and Industrial Hygienists. TLVs and BEIs based on the documentation of the threshold limit values for chemical substances and physical agents. Ohio: American Conference of Governmental and Industrial Hygienists; 2024.
10. National Institute for Occupational Safety and Health. Promoting hearing health among fire fighters. *Workplace Solution* 2013.
11. Fabian TZ, Borgerson JL, Gandhi PD, Baxter CS, Ross CS, Lockey JE, et al. Characterization of firefighter smoke. *Fire Technol* 2014;50(5):993-1019.
12. สกุลพร สงทะเล, แอนน์ จิระพงษ์สุวรรณ. บทบาทของพยาบาลสาธารณสุขในการป้องกันปัญหาสุขภาพจากการสัมผัสสิ่งคุกคามทรงสุขภาพด้านเคมีของนักดับเพลิง. *วารสารศูนย์อนามัยที่ 9* 2564;9:312-24.
13. Youssouf H, Liousse C, Roblou L, Assamoi E-M, Salonen RO, Maesano C, et al. Non-accidental health impacts of wildfire smoke. *Int J Environ Res Public Health* 2014;11(11):11772-11804.
14. Teigen KA, Höper AC, Førelund S, Eggesbø MÅ, Hegseth MN. Hand eczema and skin complaints in particulate matter-exposed occupations - firefighters, chimney sweepers, and ferrosilicon smelter workers in Norway. *J Occup Med Toxicol* 2024;19(1):7.
15. Mayer AC, Fent KW, Wilkinson A, Chen I-C, Kerber S, Smith DL, et al. Characterizing exposure to benzene, toluene, and naphthalene in firefighters wearing different types of new or laundered PPE. *Int J Hyg Environ Health* 2023;240:113900.
16. Hwang J, Xu C, Agnew RJ, Clifton S, Malone TR. Health risks of structural firefighters from exposure to polycyclic aromatic hydrocarbons: a systematic review and meta-analysis. *Int J Environ Res Public Health* 2021;18(8):4209.

17. Harvey SB, Milligan-Saville JS, Paterson HM, Harkness EL, Marsh AM, Dobson M, et al. The mental health of fire-fighters: An examination of the impact of repeated trauma exposure. Aust N Z J Psychiatry 2016;50(7):649-58.
18. International Fire Service Training Association. Essentials of firefighting. 6th ed. Stillwater (OK): Fire Protection Publications; 2013.
19. กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย. มาตรฐานหน่วยป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น [อินเทอร์เน็ต]. 2566 [เข้าถึงเมื่อ 27 ก.พ 2568] เข้าถึงได้จาก: <https://shorturl.asia/AMGkW>
20. NFPA. NFPA 1582 Standard on Comprehensive Occupational Medical Program for Fire Departments; 2022.