

บทความพิเศษ

การเปลี่ยนแปลงทางภูมิอากาศกับโรกระบบประสาทและสุขภาพจิต

ก้องเกียรติ ภูณท์กันทรากกร

บทคัดย่อ

ภาวะโลกร้อนจากปรากฏการณ์เรือนกระจกส่งผลเสียต่อสุขภาพในทุกระดับไม่ว่าจะเป็นทางตรงหรือทางอ้อม ผลของการเปลี่ยนแปลงนี้มีผลต่อโรกระบบประสาทเช่นกัน กลุ่มโรคที่สำคัญเช่น โรคหลอดเลือดสมอง โรคติดเชื้อที่อวัยวะระบบประสาท โรกระบบประสาทเหตุความเสื่อม ปัญหาสุขภาพจิตและความเครียด มลพิษในอากาศและอุณหภูมิมีผลต่อการเกิดโรคหลอดเลือดสมองชนิดต่างๆ การติดเชื้อที่อวัยวะระบบประสาท โดยเฉพาะใช้สมองอักเสบเกิดการระบอบอย่างกว้างขวาง เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของตัวเชื้อโรคหรือพาหะที่เป็นผลจากการเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศ การสัมผัสสารพิษจากสิ่งแวดล้อม อาจมีส่วนก่อโรกระบบประสาทเหตุความเสื่อม เช่น โรคพาร์กินสัน และโรคอัลไซเมอร์ ด้านผลต่อสุขภาพจิตอาจเป็นเพียงความเครียดที่เพิ่มขึ้นตามธรรมดา จนถึงโรคทางจิตเวชที่รุนแรงได้ การบรรเทาผลกระทบต่างๆ ที่ทำได้เช่น ลดการใช้พลังงานจากฟอสซิล ลดมลภาวะทางอากาศ ควบคุมการใช้สารเคมี แพทย์ควรมีบทบาทเพิ่มขึ้นในการเฝ้าระวัง และตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงนี้ทั้งในระดับบุคคล วิชาชีพ และนโยบาย

วันที่รับบทความ: ๑๗ กันยายน ๒๕๕๖

วันที่อนุญาตให้ตีพิมพ์: ๒๖ กันยายน ๒๕๕๖

บทนำ

ในช่วงไม่กี่ทศวรรษที่ผ่านมา ภูมิอากาศของโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างมาก ที่เชื่อว่าเกิดจากปรากฏการณ์เรือนกระจก จากการสะสมของคาร์บอนไดออกไซด์ที่เพิ่มขึ้น แล้วส่งผลให้อุณหภูมิของโลกสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องที่เรียกว่าภาวะโลกร้อน การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นส่งผลกระทบต่อสุขภาพทั้งในระดับบุคคล สังคม ประเทศชาติ และนานาชาติ ไม่ว่าจะเป็นทางตรงหรือทางอ้อม

ผลต่อสุขภาพนี้อาจเกิดจากสภาพภูมิอากาศโดยตรงหรือจากภัยธรรมชาติที่เป็นผลพวงที่รุนแรงขึ้นและเกิดบ่อยขึ้น อันได้แก่ คลื่นความร้อน อุทกภัย แผ่นดินไหว หรือเป็นผลทางอ้อมจากสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป เช่น สมดุลของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ เชื้อโรค สารพิษ อาหาร และสิ่งแวดล้อม อย่างไรก็ตาม ผลต่อสุขภาพที่เกิดกับแต่ละบุคคลนั้นย่อมมีปัจจัยเสี่ยงทางพันธุกรรม สถานะทางเศรษฐกิจและสังคม ถิ่นฐาน เกี่ยวข้องด้วย

แพทย์ควรสืบหาบทในการเฝ้าระวัง และตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงนี้ ทั้งในระดับนโยบาย วิชาชีพ และบุคคล ภาวะที่ได้รับความสนใจมาก ได้แก่ ภาวะทุพโภชนาการที่เพิ่มขึ้น สารพิษจากสิ่งแวดล้อมหรืออาหาร การระบาดของโรคที่มีแมลงเป็นพาหะ โรคอุบัติใหม่ และผลทางจิตใจต่อเหตุการณ์หรือภัยพิบัติ บทความนี้จะกล่าวถึงผลของการเปลี่ยนแปลงทางภูมิศาสตร์กับโรคระบบประสาท ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับปัจจัยหรือภาวะข้างต้นในกลุ่มโรคที่สำคัญเท่านั้น

โรคหลอดเลือดสมอง

ปัจจุบันโรคหลอดเลือดสมองถือว่าอยู่ในกลุ่มโรคหัวใจและหลอดเลือดที่เป็นสาเหตุการตายอันดับ ๑ ทั่วโลก ที่มีผลต่อค่าใช้จ่ายทางสาธารณสุขทั้งทางตรงและทางอ้อม มีรายงานเป็นจำนวนมากที่พบความสัมพันธ์ระหว่างโรคหัวใจและหลอดเลือดกับมลภาวะทางอากาศ โดยเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับไนโตรเจนไดออกไซด์ โอโซน และฝุ่นละอองในอากาศ รายงานจากประเทศสวีเดนพบว่า ระดับฝุ่นละอองที่สูงขึ้นมีความสัมพันธ์กับการเข้ารับการรักษาตัวในโรงพยาบาลจากโรคสมองขาดเลือด โดยอนุภาคที่มีขนาดเล็กกว่า ๑๐ ไมโครเมตร (PM10) มากเกิน ๓๐ ไมโครกรัม/ลบ.ม. จะมีความเสี่ยงสูงขึ้นร้อยละ ๑๓ เมื่อเทียบกับ ระดับ PM10 ที่ต่ำกว่า ๑๕ ไมโครกรัม/ลบ.ม.^๑ เช่นเดียวกับรายงานจากอังกฤษที่พบว่าระดับของไนโตรเจนไดออกไซด์ที่สูงขึ้นมีความสัมพันธ์กับโรคหลอดเลือดสมองที่มีอาการน้อยๆ^๒ และรายงานจากไอซ์แลนด์ที่พบความสัมพันธ์กับหัวใจและหลอดเลือดและโรคหลอดเลือดสมอง

โดยเชื่อว่า ระดับโอโซน ที่เพิ่มขึ้นเล็กน้อยในช่วงนั้น สามารถกระตุ้นให้เกิดเหตุการณ์ดังกล่าวขึ้นได้^๓

นอกจากนั้น ระดับของรังสีอัลตราไวโอเลตจากดวงอาทิตย์ มีความสัมพันธ์ดังกล่าวเช่นเดียวกัน การศึกษาแบบไปข้างหน้าในช่วง ๑๒ ปี ในภูมิภาคต่างๆ ของสหรัฐอเมริกาพบว่า ผู้ที่ได้รับรังสี UVR มากมีความสัมพันธ์กับการเสียชีวิตโดยรวม และการเสียชีวิตจากเหตุอื่นๆ เช่น มะเร็ง โรคหัวใจ และหลอดเลือด โรคหลอดเลือดสมอง และโรคทางหายใจ^๔

หลักฐานของความสัมพันธ์นี้เชื่อว่า เกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาอักเสบในร่างกาย การแข็งตัวของเลือด การเสียหายที่ของหลอดเลือดและการเกิดหลอดเลือดแดงแข็ง^๕ อุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วก็ส่งผลถึงการเปลี่ยนแปลงข้างต้นเช่นกัน การศึกษาจากประเทศสเปนพบความสัมพันธ์ของการเกิดโรคหลอดเลือดสมอง กับความแปรผันของอุณหภูมิระหว่างวันและแรงดันบรรยากาศที่สูงขึ้นจะเกิดโรคหลอดเลือดในสมองเพิ่มขึ้น แต่แรงดันบรรยากาศที่ลดลงจะสัมพันธ์กับโรคหลอดเลือดสมองตีบที่เพิ่มขึ้น^๖ แม้ในกลุ่มโรคหลอดเลือดสมองตีบด้วยกันก็ยังมีผลแตกต่างกันในรายละเอียด จากข้อมูลผู้ป่วยชาวญี่ปุ่นที่ป่วยเป็นโรคหลอดเลือดสมองตีบชนิดที่เกิดจากหลอดเลือดขนาดเล็กหรือที่ไม่เกิดจากลิ้มเลือดหัวใจมักเกิดในฤดูร้อน ส่วนโรคหลอดเลือดสมองเหตุลิ้มเลือดหัวใจและโรคหลอดเลือดสมองแตก มักเกิดในฤดูหนาว^๗ อย่างไรก็ตามความสัมพันธ์หรืออันตรกิริยาระหว่างอุณหภูมิ การแปรผันของภูมิอากาศในระยะสั้นและระยะยาว กับสารต่างๆ ในอากาศและสิ่งแวดล้อมยังไม่ชัดเจนนัก

ดังนั้น หากมีการปรับปรุงและควบคุมมลภาวะทางอากาศ น่าจะช่วยบรรเทาผลดังกล่าวได้ เห็นได้จากตัวอย่าง จากนครดับลิน ประเทศไอร์แลนด์ ที่ห้ามใช้ถ่านในเตาเมืองทำให้ควันต่ำลดลง ร้อยละ ๗๐ และลดการเสียชีวิตจากโรคทางหายใจ ร้อยละ ๑๕.๕ และโรคหัวใจและหลอดเลือด ร้อยละ ๑๐.๓^๘ จะเห็นได้ว่า การปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงและแก้ไขปัจจัยเสี่ยงที่เกิดขึ้นในระดับท้องถิ่น ช่วยบรรเทาผลเสียต่อสุขภาพลงได้

โดยภาพรวม การบรรเทาผลที่เกิดขึ้นดังกล่าว น่าจะขึ้นอยู่กับ การควบคุมหรือลดการใช้พลังงาน โดยเฉพาะที่ใช้ในการคมนาคม ควรปรับเปลี่ยนแหล่งพลังงานจากการใช้พลังงานซากดึกดำบรรพ์เป็นพลังงานทางเลือก เช่น ลม แสงแดด หรือนิวเคลียร์ หากมีการวางแผนการขยายตัวของเมืองที่ดี มีพื้นที่สีเขียวเพิ่มขึ้น เน้นการใช้การขนส่งสาธารณะที่ดี จะลดมลภาวะทางอากาศได้เช่นกัน

การติดเชื้อในระบบประสาท

โรคไข้สมองอักเสบ เป็นได้ทั้งโรคอุบัติใหม่และโรคที่เคยระบาดอย่างกว้างขวาง เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของตัวเชื้อโรค หรือพาหะที่เป็นผลจากการเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศ กลุ่มโรคไข้สมองอักเสบจากไวรัสพบได้ทั่วโลก โดยมีเชื้อก่อโรคแตกต่างกันตามภูมิภาค ในสหรัฐอเมริกา และยุโรป ผู้ป่วยไข้สมองอักเสบจากเห็บมีจำนวนเพิ่มขึ้น แต่ยังไม่ชัดเจนว่า ปัจจัยทางภูมิอากาศจะมีส่วนมากแค่ไหน เมื่อเทียบกับการอพยพย้ายถิ่นฐาน และการขยายของเมืองเข้าสู่ที่เคยเป็นป่ามากขึ้น^{๑๑, ๑๒}

กรณีศึกษาที่สำคัญ คือ โรคไข้สมองอักเสบจากไวรัสเวสต์ไนล์ไวรัส เป็นโรคอุบัติใหม่ที่มีความรุนแรง และเกิดการระบาดใหญ่ในช่วงทศวรรษที่ผ่านมา เดิมโรคนี้นักเป็นสาเหตุไข้ในเด็กในบริเวณที่มีโรคชุกชุม แต่ในช่วงทศวรรษที่ผ่านมา โรคมีความรุนแรงสูงขึ้นมากจากการเปลี่ยนแปลงของตัวเชื้อ และระบาดไปสู่ภูมิภาคที่ประชากรไม่มีภูมิคุ้มกัน อุณหภูมิที่สูงขึ้นทำให้เชื้อแพร่ได้ง่ายขึ้น กอปรกับพาหะของโรค คือ ยุงสกุลคิวเล็กซ์ และสัตว์มีกระดูกสันหลังมีจำนวนเพิ่มขึ้น^{๑๓} ทำให้การระบาดเกิดขึ้นเร็วมากและกว้างขวางจากทวีปอเมริกาเหนือ ผิงตะวันออกไปสู่ตะวันตก ขึ้นเหนือไปที่แคนาดาและลงใต้ไปที่แถบละตินอเมริกา^{๑๔} โรคนี้นี้มีความรุนแรงสูง มีอัตราการตายถึงร้อยละ ๑๕ การรักษาเป็นแบบประคับประคอง

โรคไข้สมองอักเสบจากเชื้อในกลุ่มเดียวกัน หรือมีเยื่อเป็นพาหะ ก็เกิดการระบาดขึ้นมากในหลายภูมิภาคทั่วโลก เช่น โรคไข้สมองอักเสบเจอี (Japanese B encephalitis) ใช้ Rift Valley ในคาบสมุทรอาหรับ โรคไวรัส Bluetongue ในยุโรปเหนือ^{๑๕-๑๗} นอกจากนั้นแล้ว โรคพยาธิบางชนิดที่เคยลดลง กลับมีอุบัติการณ์สูงขึ้น เช่น โรคพยาธิ ส์ซิสโทโซม, โรคพยาธิใบไม้เหตุอาหารผิดปกติแดง (food-borne trematodiasis), โรคพยาธิติตตัวอ่อน ในภูมิภาคที่ประชากรยากจน มีภาวะทุพโภชนาการสูงหลังเกิดภัยพิบัติธรรมชาติรุนแรง หรือมีการบุกรุกพื้นที่ป่า

โรคระบบประสาทเสื่อม (neurodegenerative disease)

การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศย่อมมีผลต่อเกษตรกรรมที่ต้องใช้ปุ๋ยและสารเคมีในการกำจัดวัชพืช และศัตรูพืช เพื่อเพิ่มผลผลิต สารพิษในสิ่งแวดล้อมหลายกลุ่ม เช่น สารฆ่าวัชพืช สารกำจัดศัตรูพืช มีรายงานพบความสัมพันธ์ระหว่างสารเหล่านี้กับโรคระบบประสาทเสื่อม เช่น โรคพาร์กินสัน และ

โรคอัลไซเมอร์ การสัมผัสสารเหล่านี้ไม่มาจากการทำงานหรือจากการดำรงชีวิตประจำวันในขนาดต่ำๆ เป็นเวลานานในช่วงวัยเด็กหรือผู้ใหญ่ตอนต้น มีผลเพิ่มความเสี่ยงต่อโรคดังกล่าวทั้งสองอย่างชัดเจน^{๑๘} โดยสารนี้มีความสัมพันธ์กับปัจจัยเสี่ยงต่อโรคอื่นๆ และพันธุกรรมร่วมกัน ตัวอย่างเช่น การดื่มน้ำที่มีอลูมิเนียมสูงสัมพันธ์กับโรคอัลไซเมอร์ ผู้ที่อาศัยในพื้นที่ที่มีการใช้สารกำจัดศัตรูพืชมาก มีความเสี่ยงต่อโรคอัลไซเมอร์ โรคพาร์กินสัน โรคกล้ามเนื้อเสื่อม สเคลอโรสิส โรคเส้นประสาทเสื่อม และการเสียชีวิตจากการฆ่าตัวตายสูงขึ้น^{๑๙} แต่ความเสี่ยงที่เกิดขึ้นมีความแตกต่างกันในแต่ละโรค โดยระดับสารดังกล่าวในกลุ่มสารคลอโรอินทรีย์ โดยเฉพาะ beta-Hexachlorocyclohexane มีความสัมพันธ์กับโรคพาร์กินสันมากกว่าโรคอัลไซเมอร์^{๒๐}

ภาวะโลกร้อนยังมีผลกระทบต่อระบบนิเวศในมหาสมุทร ทำให้สาหร่ายพิษบางชนิดเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ชีวพิษในสาหร่ายเหล่านี้โดยเฉพาะ cyanobacterial toxin บางชนิด มีผลต่อระบบประสาทอย่างมาก ล้วนน้ำที่กินสาหร่ายมีชีวพิษสะสม หากมนุษย์ได้รับสารเหล่านี้ในปริมาณมากจะเกิดพิษต่อระบบประสาทอย่างรวดเร็ว เช่น คลื่นไส้ อาเจียน มีอาการชาที่ปากและปลายมือเท้า พูดไม่ชัด แขนขาอ่อนแรงจนถึงหายใจไม่ได้^{๒๑} หากได้รับในปริมาณน้อยๆ อย่างต่อเนื่อง อาจส่งผลก่อมะเร็ง เนื่องจากเกิดอนุมูลอิสระเพิ่มขึ้น^{๒๒} และเร่งการเสื่อมของระบบประสาทที่สัมพันธ์กับโรคเซลล์ประสาทสั่งการและกลุ่มอาการพาร์กินสัน-สมองเสื่อม^{๒๓}

กรดดีโมอิก เป็นสารพิษสำคัญที่เกิดจากสาหร่ายเช่นกัน โดยเกิดการระบาดและทำให้มีผู้เสียชีวิตเป็นจำนวนมาก หลังการบริโภคหอยจำพวกแมลงภูที่ปนเปื้อน โดยมีอาการชักหรือหลงลืม บางรายเกิดโรคลมชักตามมาในระยะยาว มีรายงานพบสิงโตทะเลที่ได้รับสารเหล่านี้สะสมในช่วงวัยเด็กหรือทารก และวัยผู้ใหญ่ตอนต้น แล้วเกิดอาการทางระบบประสาทเรื้อรังคล้ายโรคลมชักและสมองเสื่อมในมนุษย์^{๒๔}

การบรรเทาผลกระทบ เริ่มได้จากการลดการใช้พลังงานซากดึกดำบรรพ์เช่นกัน เพราะจะช่วยลดการปล่อยสารพิษและโลหะหนักสู่สิ่งแวดล้อม ควบคุมและลดการใช้สารกำจัดศัตรูพืชและวัชพืชโดยจำกัดปริมาณและพื้นที่ และป้องกันการสัมผัสกับมนุษย์ทั้งระยะสั้นและระยะยาว ส่วนการป้องกันการสัมผัสสารพิษจากสัตว์น้ำนั้น สามารถป้องกันระยะสั้นโดยงดบริโภคสัตว์น้ำในช่วงที่มีการสะสมของสาหร่ายที่มีชีวพิษ และการป้องกันระยะยาวเพื่อยับยั้งการสะสมโดยมาตรการลดภาวะโลกร้อนโดยรวม

ผลต่อสุขภาพจิต

การเปลี่ยนแปลงทางภูมิอากาศย่อมส่งผลถึงสุขภาพจิตไม่มากนักน้อย ซึ่งอาจเป็นเพียงความเครียดที่เพิ่มขึ้นตามธรรมชาติ หรือเป็นโรคจิตเวชที่รุนแรง โรคที่เกิดขึ้นมักสัมพันธ์กับเหตุการณ์ภัยธรรมชาติหรือการเปลี่ยนแปลงทางภูมิอากาศรุนแรงกะทันหันที่ทำให้เกิดการสูญเสีย พหุจากสังคม เปลี่ยนที่อยู่ สภาพทางเศรษฐกิจที่แย่ลง หรืออาจเป็นจากความเครียดสะสม ที่ต้องเผชิญกับภัยธรรมชาติซ้ำๆ ทำให้ส่งผลต่ออารมณ์ทั้งในระยะสั้นและระยะยาว ความเข้าใจต่อผลทางจิตสังคมนี้จึงเป็นจุดเริ่มต้นที่สำคัญในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของปัจเจกบุคคล ชุมชนและสังคม^{๒๗}

ตัวอย่างเช่น ผู้ป่วยจิตเวชเดิม เช่น โรคย้ำคิดย้ำทำก็มักมีความกังวลสูงขึ้น ต่อสภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลง ทำให้มีอาการกำเริบขึ้น^{๒๘} ในผู้ที่เคยประสบเหตุการณ์ภัยธรรมชาติมาก่อน ย่อมมีความกังวลต่ออนาคตหลังการเกิดเหตุดังกล่าวซ้ำ ในเหตุการณ์ภัยธรรมชาติที่รุนแรง โดยเฉพาะที่เกิดการสูญเสียมามาก ผู้ประสบเหตุจะมีความเสี่ยงต่อภาวะทางจิตเวชต่างๆ สูงขึ้น ได้แก่ โรควิตกกังวล โรคซึมเศร้า บางรายมีอาการทางกายต่างๆ ที่อธิบายไม่ได้ด้วยโรคทางกาย เช่น นอนไม่หลับ อารมณ์ทางเพศผิดปกติ หลีกเลียงสังคม หงุดหงิด ใช้สุราและยาเสพติด และฆ่าตัวตาย จึงควรมีการจัดตั้งศูนย์ให้ความช่วยเหลืออย่างทันท่วงที เพื่อให้คำปรึกษา ความรู้ความเข้าใจ คัดกรองผู้ป่วยรายที่รุนแรงและให้การรักษา^{๒๙, ๓๐}

โรคเครียดหลังอันตราย (post traumatic stress disease)^{๓๑, ๓๒} เป็นโรคสำคัญและมีความรุนแรงสูง และส่งผลต่อผู้ป่วยในระยะยาว ผู้ป่วยมักเกิดอาการวิตกกังวลรุนแรง ขณะเกิดเหตุการณ์สำคัญที่มีผลกระทบต่องจิตใจสูง และเกิดความกังวล หวาดระแวงการเกิดเหตุการณ์ซ้ำ หรือระลึกถึงเหตุการณ์นั้นอยู่เป็นระยะๆ โรคนี้เป็นโรคเรื้อรังที่ก่อความพิการได้ และต้องได้รับการรักษาต่อเนื่องและมักเกิดร่วมกับโรคซึมเศร้า^{๓๓}

กลุ่มประชากรในแต่ละเชื้อชาติและเพศก็มีความเสี่ยงต่อโรคทางจิตเวชต่างกัน^{๓๔} ผู้ป่วยเหล่านี้มีตราบาปในใจ จึงหลีกเลี่ยงการเผชิญหน้า หรือหาความช่วยเหลือจากบุคคลอื่นโดยเฉพาะแพทย์ การคัดกรองผู้ป่วยจึงมีความสำคัญ และให้การรักษาดังแต่แรกเพื่อให้ผลการรักษาดีขึ้น ข้อมูลด้านสุขภาพจิตในด้านนี้ไม่มากนัก ยังคงต้องได้รับการศึกษาเพิ่มเติม ในด้านกลุ่มเสี่ยง ความสัมพันธ์ของประเด็นจิตสังคมกับสิ่งแวดล้อม แนวทางการจัดการที่เหมาะสม ไม่ว่าจะเป็นระดับบุคคล เครือข่ายหรือชุมชน

เอกสารอ้างอิง

๑. Sibbald B. Physicians' roles on the front line of climate change. *CMAJ* 2013;185:195.
๒. Portier CJ, Thigpen Tart K, Carter SR, Dilworth CH, Grambsch AE, et al. A human health perspective on climate change: A report outlining the research needs on the human health effects of climate change. research triangle park, NC: Environmental Health Perspectives/National Institute of Environmental Health Sciences, 2010. doi:10.1289/ehp.1002272. Available: www.niehs.nih.gov/climate-report.
๓. Oudin A, Strömberg U, Jakobsson K, Strohm E, Björk J. Estimation of short-term effects of air pollution on stroke hospital admissions in southern Sweden. *Neuroepidemiology* 2010;34:131-42.
๔. Bedada GB, Smith CJ, Tyrrell PJ, Hirst AA, Agius R. Short-term effects of ambient particulates and gaseous pollutants on the incidence of transient ischaemic attack and minor stroke: a case-crossover study. *Environ Health* 2012;11:77.
๕. Carlsen HK, Forsberg B, Meister K, Gislason T, Oudin A. Ozone is associated with cardiopulmonary and stroke emergency hospital visits in Reykjavík, Iceland 2003-2009. *Environ Health* 2013;12:28.
๖. Lin SW, Wheeler DC, Park Y, Spriggs M, Hollenbeck AR, Freedman DM, et al. Prospective study of ultraviolet radiation exposure and mortality risk in the United States. *Am J Epidemiol* 2013;178:521-33.
๗. Baccarelli A, Martinelli I, Zanobetti A, Grillo P, Hou LF, Bertazzi PA, et al. Exposure to particulate air pollution and risk of deep vein thrombosis. *Arch Intern Med* 2008;168:920-7.
๘. Jimenez-Conde J, Ois A, Gomis M, Rodriguez-Campello A, Cuadrado-Godia E, Subirana I, et al. Weather as a trigger of stroke. Daily meteorological factors and incidence of stroke subtypes. *Cerebrovasc Dis* 2008;26:348-54.
๙. Takizawa S, Shibata T, Takagi S, Kobayashi S. Japan Standard Stroke Registry Study Group. Seasonal variation of stroke incidence in Japan for 35631 stroke patients in the Japanese Standard Stroke Registry, 1998-2007. *J Stroke Cerebrovasc Dis* 2013;22:36-41.

๑๐. Clancy L, Goodman P, Sinclair H, Dockery DW. Effect of air-pollution control on death rates in Dublin, Ireland: an intervention study. *Lancet* 2002;360:1210-4.
๑๑. Korenberg EI. Chapter 4. Recent epidemiology of tick-borne encephalitis an effect of climate change? *Adv Virus Res* 2009;74:123-44.
๑๒. Randolph SE. Evidence that climate change has caused 'emergence' of tick-borne diseases in Europe? *Int J Med Microbiol* 2004;293:5-15.
๑๓. Brault AC. Changing patterns of West Nile virus transmission: altered vector competence and host susceptibility. *Vet Res* 2009;40:43.
๑๔. Reisen W, Brault AC. West Nile virus in North America: perspectives on epidemiology and intervention. *Pest Manag Sci* 2007;63:641-6.
๑๕. Rust RS. Human arboviral encephalitis. *Semin Pediatr Neuro* 2012;19:130-51.
๑๖. Bai L, Morton LC, Liu Q. Climate change and mosquito-borne diseases in China: a review. *Global Health* 2013;9:10.
๑๗. Gould EA, Higgs S. Impact of climate change and other factors on emerging arbovirus diseases. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 2009;103:109-21.
๑๘. Utzinger J, Bergquist R, Olveda R, Zhou XN. Important helminth infections in Southeast Asia diversity, potential for control and prospects for elimination. *Adv Parasitol* 2010;72:1-30.
๑๙. Patz JA, Olson SH, Uejio CK, Gibbs HK. Disease emergence from global climate and land use change. *Med Clin North Am.* 2008;92:1473-91.
๒๐. Campdelacreu J. Parkinson disease and Alzheimer disease: environmental risk factors. *Neurologia* 2012 Jun 13. [Epub ahead of print].
๒๑. Parrón T, Requena M, Hernández AF, Alarcón R. Association between environmental exposure to pesticides and neurodegenerative diseases. *Toxicol Appl Pharmacol* 2011;256:379-85.
๒๒. Richardson JR, Shalat SL, Buckley B, Winnik B, O'Suilleabhain P, Diaz-Arrastia R, et al. Elevated serum pesticide levels and risk of Parkinson disease. *Arch Neurol* 2009;66:870-5.
๒๓. Watkins SM, Reich A, Fleming LE, Hammond R. Neurotoxic shellfish poisoning. *Mar Drugs* 2008;6:431-55.
๒๔. Zegura B, Straser A, Filipic M. Genotoxicity and potential carcinogenicity of cyanobacterial toxins - a review. *Mutat Res* 2011;727:16-41.
๒๕. Aráoz R, Molgó J, Tandeau de Marsac N. Neurotoxic cyanobacterial toxins. *Toxicon* 2010;56:813-28.
๒๖. Ramsdell JS. Neurological disease rises from ocean to bring model for human epilepsy to life. *Toxins (Basel)* 2010;2:1646-75.
๒๗. Fritze JG, Blashki GA, Burke S, Wiseman J. Hope, despair and transformation: Climate change and the promotion of mental health and wellbeing. *Int J Ment Health Syst* 2008;2:13.
๒๘. Jones MK, Wootton BM, Vaccaro LD, Menzies RG. The impact of climate change on obsessive compulsive checking concerns. *Aust N Z J Psychiatry* 2012; 46:265-70.
๒๙. Weisler RH, Barbee JG 4th, Townsend MH. Mental health and recovery in the Gulf Coast after Hurricanes Katrina and Rita. *JAMA* 2006;296:585-8.
๓๐. Neria Y, Shultz JM. Mental health effects of Hurricane Sandy: characteristics, potential aftermath, and response. *JAMA* 2012;308:2571-2.
๓๑. Silove D, Steel Z. Understanding community psychosocial needs after disasters: implications for mental health services. *J Postgrad Med* 2006;52:121-5.
๓๒. North CS, Pfefferbaum B. Mental health response to community disasters: a systematic review. *JAMA* 2013;310:507-18.
๓๓. Rytwinski NK, Scur MD, Feeny NC, Youngstrom EA. The co-occurrence of major depressive disorder among individuals with posttraumatic stress disorder: a meta-analysis. *J Trauma Stress* 2013;26:299-309.
๓๔. Davidson TM, Price M, McCauley JL, Ruggiero KJ. Disaster impact across cultural groups: comparison of whites, african americans, and latinos. *Am J Community Psychol* 2013;52:97-105.

เอกสารอ่านเพิ่มเติม

๑. เลิศศิริร์ บวรกิตติ. ภาวะเครียดหลังอันตรายและ
การบำบัด. วารสารวิจัยระบบสาธารณสุข ๒๕๕๓;๔:๒๐๔-๖.

๒. เลิศศิริร์ บวรกิตติ. ศิลปกรรมบำบัดภาวะเครียดหลัง
อันตราย. วารสารวิจัยระบบสาธารณสุข ๒๕๕๓;๔:๔๖๕-๗๔.

Abstract

Climate change: neurological diseases and mental health

Kongkiat Kulkantrakorn

Neurology Division, Department of Internal Medicine, Faculty of Medicine, Thammasat University

Global warming from greenhouse effect significantly worsens health status in all levels from its direct and indirect effect. This change also affects neurological diseases. The important groups are cerebrovascular disease, central nervous system infection, neurodegenerative disease, mental health and stress-related disorders. Air pollution and rising temperature are associated with many types of stroke. Central nervous system infection, especially encephalitis, becomes epidemic due to changes in infectious agents and their vectors. Exposure to toxic agents from environment also plays a role in pathogenesis of neurodegenerative disease such as Alzheimer's disease and Parkinson's disease. Regarding mental health, the conditions may range from simple stress to severe psychiatric illness. The examples of measures to alleviate the problems are reducing energy consumption from fossil fuel, reducing air pollution and controlling the use of chemicals. Physician should play more roles in monitoring and responding to this change at the level of individual, profession and policy.