

บทความปริทัศน์หรือการทบทวนวรรณกรรม (Review article)

อนามัยเจริญพันธุ์วัยแรงงาน

กิตติ กรุงไกรเพชร (พ.บ.)

สาขาวิชา สูติศาสตร์และนรีเวชวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

บทคัดย่อ

ข้อมูลจากสำนักงานสถิติแห่งชาติในปี พ.ศ. 2559 พบว่า แรงงานที่มีอายุตั้งแต่ 15 ปีขึ้นไป มีจำนวนมากถึง 55 ล้านคนจากประชากรทั้งหมด 70 ล้านคน และเกินกว่ากึ่งหนึ่งมีอายุอยู่ในช่วงวัยเจริญพันธุ์ โดยเป็น เพศหญิงถึง 28 ล้านคน แต่กลับพบว่า กฎระเบียบที่ให้ความสำคัญคุ้มครองแรงงานเหล่านี้ เป็นการดูแลในภาพรวมของแรงงานทั่วไปเท่านั้น โดยยังให้ความสำคัญกับผลกระทบต่อภาวะเจริญพันธุ์อันเนื่องมาจากปัจจัยการทำงานค่อนข้างน้อย แต่หากพิจารณาถึงผลการกระทบในระยะยาวแล้วจะส่งผลกระทบต่อภาพรวมของสุขภาพของประชากรในอนาคตของประเทศได้ในหลายด้าน อาทิ ความสามารถในการสืบพันธุ์ ความพิการแต่กำเนิด การแท้งบุตร การคลอดก่อนกำหนด และผลอันไม่พึงประสงค์อื่นจากการตั้งครรภ์และการคลอด ตลอดจนโรคมะเร็งในเด็ก ซึ่งประเทศไทยยังขาดข้อมูลพื้นฐานในส่วนนี้

บทความนี้เป็นการรวบรวมองค์ความรู้ในมุมมองของผลกระทบต่ออาชีพต่ออนามัยการเจริญพันธุ์ในภาพรวม อันเป็นกระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในวงการศึกษาและผู้สนใจให้เกิดความเข้าใจตรงกัน เพื่อพัฒนางานของตนเองในเชิงป้องกันผลเสียที่จะเกิดขึ้นในอนาคตต่อไป

คำสำคัญ อาชีวเวชศาสตร์ อาชีวนามัย แรงงาน เจริญพันธุ์

ผู้นิพนธ์ที่รับผิดชอบ กิตติ กรุงไกรเพชร

สาขาวิชาสูติศาสตร์และนรีเวชวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ชลบุรี
ประเทศไทย

E-mail: Kitti@buu.ac.th

Reproductive health of workers in occupational views

Kitti Krungkraipetch (M.D.)

Division of Obstetrics and Gynecology, Faculty of Medicine, Burapha University

Abstract

The data from the National Statistical Office in 2015 revealed that there were 55 million workers from the total population nearly 70 million. More than half of them were in fertility range and 28 million were female workers. However most of the important practice guidelines, instead of paying more attention in occupational health hazards which affected to reproduction, but those just only caring in the overview. Exactly the reproductive health hazard would affect the next generation in many reproductive aspects *i.e.* fertility abilities, congenital malformations, abortion, preterm births, other adverse outcomes of pregnancy and delivery and childhood cancer. In Thailand the research data that relevant to this issue was not much enough for analysis.

This review article summarized the recent data and information in the occupational views that affected the reproductive health which shall provide the useful data in learning and sharing among colleagues and those who interesting in order to sharpen their idea in preventive medicine.

Keywords Occupational medicine, Reproductive health, Labour, Worker

Corresponding author Kitti Krungkraipetch

Division of Obstetrics and Gynecology, Faculty of Medicine,
Burapha University, Chonburi, Thailand.

E-mail: kitti@buu.ac.th

บทนำ

อนามัยเจริญพันธุ์ หมายถึงการมีสุขภาพะของการเจริญพันธุ์ โดยครอบคลุมถึง ขบวนการเจริญเผ่าพันธุ์ ทั้งทางด้านหน้าที่และโครงสร้างของระบบสืบพันธุ์ ซึ่งเริ่มตั้งแต่การเตรียมตัว ก่อนแต่งงาน ก่อนตั้งครรภ์ การตั้งครรภ์และการคลอด หลังคลอด การคุมกำเนิด ตลอดจนการเปลี่ยนแปลงของร่างกายไปตามวัยอันเป็นผลจากระบบฮอร์โมนเพศในร่างกายนที่เปลี่ยนแปลงไปตลอดช่วงชีวิตมนุษย์ นอกจากนี้ยังรวมไปถึงความสามารถและความพึงพอใจของการมีเพศสัมพันธ์ โดยมีความเป็นอิสระในการคิดและตัดสินใจ ภายใต้การให้บริการที่มีประสิทธิภาพ สะดวกและปลอดภัย¹

จากข้อมูลประเทศ สหรัฐอเมริกาพบว่า ในปี ค.ศ. 2003 พบว่าร้อยละ 62 ของคนงานเป็นวัยเจริญพันธุ์ และพบว่าเกือบร้อยละ 55 ของทารกที่คลอดในปีดังกล่าวมีแม่ที่อยู่ในกลุ่มแรงงาน² ส่วนข้อมูลในปี 2006 ของประเทศแคนาดา ก็พบว่าประมาณเกือบร้อยละ 50 ของแรงงานเป็นสตรีและในจำนวนนี้ประมาณร้อยละ 60 เป็นสตรีวัยเจริญพันธุ์³ จะเห็นได้ว่าประชากรวัยแรงงานเหล่านี้ส่วนใหญ่อยู่ในวัยเจริญพันธุ์ ซึ่งการทำงานในภาคอุตสาหกรรมและภาคเกษตรกรรมที่มีความเสี่ยงต่อการสัมผัสสารเคมี รวมไปถึงรังสี และลักษณะงาน ย่อมส่งผลกระทบต่อการทำงานของรังไข่และฮอร์โมน เช่น การมีบุตรยาก ประจำเดือนผิดปกติ ความผิดปกติของการสร้างตัวอสุจิและไข่ การเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา การแท้งบุตร การคลอดก่อนกำหนด ภาวะเจริญเติบโตช้าของทารกในครรภ์ รวมถึงการหย่อนสมรรถภาพทางเพศ มะเร็งอวัยวะสืบพันธุ์สตรี การหมดประจำเดือน เป็นต้น²⁻⁹

จากการศึกษาเกี่ยวกับผลกระทบของการทำงานอาชีพและสิ่งแวดล้อมต่อภาวะเจริญพันธุ์ พบว่าการศึกษามักมุ่งเน้นกับสารเคมีบางชนิด โดยขาดความต่อเนื่องของงานวิจัยที่จะมาต่อยอด นอกจากนี้ข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยอื่นที่อาจส่งผลกระทบต่อการทำงานของรังไข่ เช่น

ปัจจัยทางกายภาพ (Physical agents) หรือปัจจัยทางชีวภาพ (Biological agents) ก็ยังมีการศึกษากันน้อยและทำอยู่ในวงจำกัด ทำให้ผลที่ได้ยากแก่การนำมาใช้ในการบริหารจัดการด้านอนามัยเจริญพันธุ์⁸ แม้ว่าจะมีการกำหนดมาตรฐานทางอุตสาหกรรมเกี่ยวกับขีดจำกัดของการสัมผัสสารเคมี (Permissible exposure limits) และระดับสารเคมีสูงสุดที่สามารถสัมผัสได้ (Threshold limit values) โดย Occupational safety and health administration และ American conference of governmental industrial hygienist ตามลำดับแล้วก็ตาม แต่ข้อกำหนดดังกล่าวตั้งขึ้นโดยไม่ได้นำนึงถึงประเด็นในแง่อนามัยเจริญพันธุ์เลย⁸

อย่างไรก็ตามสิ่งที่ควรคำนึงถึงคือ อุบัติการณ์ของปัญหาการเจริญพันธุ์ที่พบได้อยู่แล้วในประชากรทั่วไปได้แก่ ภาวะมีบุตรยาก (Infertility) ร้อยละ 15 ของคู่สมรส การแท้งบุตรเอง (Spontaneous abortion) ร้อยละ 10-20 ทารกแรกเกิดน้ำหนักน้อย ร้อยละ 7 และความพิการแต่กำเนิด ร้อยละ 3 ตามลำดับ^{4, 5, 10} ซึ่งเป็นสิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการแปลความผลการวิจัยที่เกี่ยวข้อง นอกจากนี้ยังพบว่ามีปัจจัยอื่นที่ทำให้ผลการวิจัยคลาดเคลื่อนและมีข้อจำกัด เช่น ข้อจำกัดของการทำวิจัยในมนุษย์และสัตว์ทดลอง ปริมาณและความถี่ของการสัมผัส (exposure) ต่อสารพิษหรือสิ่งคุกคามที่ยังมีความแตกต่างกัน ความซับซ้อนของปัจจัยทางสิ่งแวดล้อม รวมถึงขนบธรรมเนียม ประเพณีและการเปลี่ยนแปลงทางสังคมและวัฒนธรรม ทำให้ผลงานวิจัยที่ผ่านมาอาจมีความยุ่งยากอยู่²

ในปี ค.ศ. 1996 ได้มีการจัดทำ The national occupational research agenda (NORA) โดยมี National Institute for Occupational Safety and Health มหาวิทยาลัยในสังกัด กลุ่มสหภาพ ภาควิชาด้านอุตสาหกรรมและแรงงาน ได้ร่วมกันกำหนดการทำงานภายใต้ระเบียบวาระตาม NORA เพื่อจัดทำแนวทางในการป้องกันผลกระทบต่ออนามัยเจริญพันธุ์แรงงาน นอกจากนี้ยังมีกลุ่มองค์กรเอกชนอื่นๆอีกว่า

500 องค์กรได้ร่วมกันพัฒนาในประเด็นนี้เช่นกันภายใต้ระเบียบวาระ NORA agenda²

จากการกำหนดระเบียบวาระ NORA agenda ทำให้มีผลการวิจัยนำร่องในเรื่องนี้ 21 ฉบับ นอกจากนี้ยังมีการตั้งกลุ่มการวิจัยทางด้านนี้ขึ้นคือ The reproductive health research team: RHRT ซึ่งศึกษาในด้านความรู้พื้นฐานทางห้องปฏิบัติการวิทยาการระบาด ปัจจัยเสี่ยงอันเป็นปัญหาของการสื่อสารระหว่างหน่วยงานทางด้านสาธารณสุข องค์กรความร่วมมือต่างๆและชุมชน ซึ่งตลอดช่วงสิบปีที่ผ่านมาได้มีการศึกษาและรวบรวมสารเคมีต่างๆในสถานประกอบกิจการมากกว่า 84,000 ชนิด ที่มีความเป็นพิษ นอกจากนี้ยังพบว่าในทุกๆปีจะมีการสร้างสารเคมีชนิดใหม่ขึ้นมาเฉลี่ยประมาณ 2,000 ชนิดต่อปี (Endocrine disruptor screening and testing advisory committee 1998) ส่วนสารเคมีที่มีความเป็นพิษต่อระบบสืบพันธุ์ที่ได้รับการพิสูจน์แล้วโดย U.S. Environmental protection agency (EPA) 1998 พบว่ามีประมาณ 4,000 ชนิด²

แม้ว่าจะมีการศึกษาถึงความเป็นพิษของสารเคมีต่างๆ ที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพโดยเฉพาะในเรื่องภาวะเจริญพันธุ์ ยังให้ความสำคัญกันไม่มากเหมือนผลกระทบต่อสุขภาพด้านอื่น ส่วนด้านกฎหมายก็ยังไม่ให้ความสำคัญเคร่งครัดนัก ทำให้การออกระเบียบเพื่อควบคุมสถานประกอบกิจการในทางปฏิบัติยังขาดประสิทธิภาพ อีกทั้งคนงานส่วนใหญ่ยังขาดความรู้ตระหนักในเรื่องอนามัยเจริญพันธุ์ นอกจากนี้ประเด็นดังกล่าวยังมีข้อโต้แย้งหลายประเด็น โดยเฉพาะเรื่องปัจจัยรบกวน อนาคตการศึกษาวิจัย และปัจจัยร่วมอื่นๆที่ส่งผลต่ออนามัยเจริญพันธุ์ โดยอาจได้มาจากปัจจัยเสี่ยงอันหนึ่งอันใด

อย่างไรก็ตามปัญหาด้านอนามัยเจริญพันธุ์ของแรงงานยังเป็นสิ่งที่ต้องให้ความสนใจ เพราะมีความเกี่ยวพันต่อความเป็นอยู่ของผู้คนในสังคม การป้องกัน

ก่อนเกิดผลเสียหายย่อมดีกว่าการละเลยจนปัญหาสุกงอมยากเกินกว่าจะแก้ทัน

วิธีการศึกษา

โดยการรวบรวมข้อมูลจากฐานข้อมูลทางการแพทย์สากลที่ให้บริการโดยมหาวิทยาลัยบูรพา ได้แก่ Science direct, Springer Link, ISI web of science, CINAHL Plus, H.W. Wilson

ผลการศึกษา

สามารถเรียบเรียงตามหัวข้อได้ดังนี้

ก. ประเภทของสิ่งคุกคามต่อภาวะเจริญพันธุ์

ข. ผลของปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการทำงานต่อระบบการเจริญพันธุ์

ค. การประเมินทางคลินิก

ง. การป้องกัน

ก. ประเภทของสิ่งคุกคามต่อภาวะเจริญพันธุ์แบ่งได้ดังนี้^{6, 11}

1. ปัจจัยทางกายภาพ (Physical factors)

เช่น ความร้อน แสง เสียง การสั่นสะเทือน รังสี กระแสไฟฟ้า เป็นต้น

2. ปัจจัยทางชีวภาพ (Biological factors)

เช่น ไวรัส (Virus) พยาธิ (Parasites) เป็นต้น

3. ปัจจัยทางสารเคมี (Chemical factors)

เช่น สารตัวทำลายต่างๆ โลหะหนัก เป็นต้น

4. ปัจจัยจากระบบการทำงาน (Work practice factors) เช่น ความเครียดของชนิดงาน ระบบงานแบบ เป็นกะ (Work shift) เป็นต้น

ก่อนที่จะเขียนถึงผลกระทบของสิ่งคุกคามของการทำงานอาชีพต่อการเจริญพันธุ์ จึงขอสรุปภาพรวมของสรีรวิทยาการเจริญพันธุ์ดังนี้

การเจริญพันธุ์ในชายและหญิงจำเป็นต้องมีเซลล์สืบพันธุ์ที่สมบูรณ์แข็งแรง ดังนั้นชายหรือหญิงนั้นต้องมีความพร้อมในการเจริญพันธุ์โดยมีกายวิภาคและการทำงานที่ปกติของระบบสืบพันธุ์ โดยเริ่ม

ตั้งแต่กระบวนการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ชายและหญิง (Spermatogenesis and oogenesis) จากนั้นจะเข้าสู่กระบวนการปฏิสนธิ (Fertilization) ได้เป็นตัวอ่อนระยะ 2 เซลล์ไปถึง 16 เซลล์ ภายในสองถึงสามวันแรก ต่อจากนั้นจะพัฒนาต่อจนเป็นระยะบลาสโทซิสต์ (Blastocyst) เพื่อฝังตัวในโพรงมดลูก (Implantation process) ในวันที่ 7-12 จากนั้นตัวอ่อนจะมีการพัฒนาเป็นคัพภะ (Embryo) คือตั้งแต่ 2-8 สัปดาห์แรกซึ่งมีกระบวนการสร้างอวัยวะต่างๆในร่างกายอย่างมาก (Organogenesis) ซึ่งหากมีสิ่งคุกคามทางสุขภาพอาจทำให้เกิดความผิดปกติ (Congenital malformations) จนทำให้แท้งบุตรได้ (Spontaneous abortion) แล้วเข้าสู่ระยะทารกในครรภ์ (Fetus) ซึ่งมีการพัฒนาการด้านอื่นๆตามมา ได้แก่ Morphological, Biochemical และ Physiological maturation ระบบสำคัญของการพัฒนาการในช่วงนี้ได้แก่ ระบบประสาทและสมอง ระบบสืบพันธุ์และระบบภูมิคุ้มกัน เช่นกันหากมีสิ่งคุกคามทางสุขภาพในระยะนี้อาจทำให้เกิดความพิการของทารกในครรภ์ได้^{6, 8, 10}

กระบวนการเจริญพันธุ์ยังรวมไปถึงระยะหลังคลอดที่มารดาที่ให้นมบุตร พัฒนาการของทารกหลังคลอด นอกจากนั้นสิ่งคุกคามต่างๆ ยังมีผลต่อการมีเพศสัมพันธ์ของแรงงานชายหญิง เช่น ความเครียดจากงาน การทำงานเป็นกะ การพักผ่อนไม่เพียงพอ หรือสารเคมีที่ออกฤทธิ์ต่อระบบประสาท เป็นต้น

ข. ผลของปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการทำงาน (Occupational factors) ต่อระบบการเจริญพันธุ์ ได้แก่

1. ผลต่อการเจริญพันธุ์ (Effects on fertility) เริ่มตั้งแต่กระบวนการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ในเพศชาย (Spermatogenesis) และในเพศหญิง (Oogenesis) แต่ในเพศชายกระบวนการสร้างเซลล์สืบพันธุ์เกิดขึ้นตลอดชีพซึ่งแตกต่างจากหญิงที่กระบวนการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ สำเร็จแล้วตั้งแต่ออยู่ในครรภ์มารดา เพียงแต่ชะงักที่ระยะ ไมโอติกที่ 1 (1st Meiotic division) ในรังไข่ ซึ่งจะค้างอยู่ในระยะนี้จนกว่าจะเข้าสู่ระยะพร้อมเจริญพันธุ์ (Puberty)¹¹ ดังนั้นหากมีสิ่งคุกคามใดมารบกวนระบบฮอร์โมนของกระบวนการส่วนนี้ก็อาจส่งผลต่อการมีบุตรหรือบุตรเกิดความผิดปกติแต่กำเนิดได้^{4, 8} การศึกษาในเรื่องสิ่งคุกคามต่อกระบวนการสร้างเซลล์สืบพันธุ์มักเป็นการศึกษาในเพศชาย เนื่องจากข้อมูลส่วนนี้ในเพศหญิงยังไม่มีชัดเจน แต่เคยมีรายงานการศึกษาที่พบว่า หญิงที่เป็นผู้ช่วยทันตแพทย์มีปัญหาการมีบุตรยาก เนื่องจากสัมผัสสารปรอท (Metallic mercury vapor) หรือก๊าซไนตรัส ออกไซด์ (Nitrous oxide) ในปริมาณที่สูง⁴ ส่วนเพศชายมีการศึกษาในเรื่องนี้มากกว่า เช่น Nematocide, Dibromochloropropane ที่มีผลต่อ stem cell precursors ทำให้ผู้ที่สัมผัสสารนี้เป็นเวลานานเป็นหมันถาวรได้⁴ สิ่งคุกคามต่อการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ในชายพอสรุปได้ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 Occupational factors with reported effects on male reproductive function⁴

ผลต่อระบบสืบพันธุ์	ตัวอย่างสิ่งคุกคาม
การบั่นทอนความต้องการทางเพศ หรือ สมรรถนะทางเพศ	พิษโลหะหนัก (Stilbenes), เอสโตรเจน, ยาเม็ดคุมกำเนิด
การเปลี่ยนแปลงระบบฮอร์โมน	ตะกั่ว, เอสโตรเจน, ยาเม็ดคุมกำเนิด, สาร organohalide pesticides
พิษต่อตัวอสุจิ	ความร้อน, รังสีแตกตัว (Ionizing radiation ≥ 150 mGy), ตะกั่ว, สารปรอทอนินทรีย์ (Inorganic mercury), Dibromochloropropane, Ethylene dibromide, Ethylene glycol, ethers, Chloropropane, Carbon disulphide

นอกจากนี้ยังพบว่าสตรีหลายอาชีพมีปัญหาเรื่องประจำเดือนผิดปกติ เช่น นักกีฬา (Athletes) เกษตรกร (Agricultural workers) ช่างทำผม (Hairdressers) ผู้มีอาชีพสัมผัสตะกั่ว พยาบาลที่ให้เคมีบำบัด ผู้ทำงานร้านซักแห้ง (Dry cleaners) แรงงานในอุตสาหกรรมผลิตยา หรือเคมีภัณฑ์ ผู้ช่วยทันตแพทย์ที่สัมผัสก๊าซไนตรัสออกไซด์ (Nitrous oxides)¹¹ นอกจากนี้ยังมีการศึกษาในสตรีเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ที่อพยพย้ายถิ่นมาอยู่สหรัฐอเมริกา จำนวน 50 คน ในปี ค.ศ. 1997-1999 พบว่า ผู้อพยพ ที่มีสารกำจัดศัตรูพืชกลุ่มออร์แกโนคลอรีน (Organochlorine compounds) โดยเฉพาะไดคลอโรไดฟีนิลไดคลอโรเอธิลีน (Dichlorodiphenyldichloroethylene: DDE) ในปริมาณสูงมีผลต่อความผิดปกติของประจำเดือน ทำให้คาดการณ์ได้ว่า จะทำให้การเจริญพันธุ์ลดลง¹²

2. ผลกระทบต่อการตั้งครรภ์ (Effects on pregnancy)

สิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการประเมินสิ่งคุกคามในสตรีมีครรภ์คือ การเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา ได้แก่¹¹

2.1 การล่าช้าไปของ gastric emptying time การเคลื่อนไหวของลำไส้เล็กที่ลดลง ทำให้เพิ่มเวลาในการดูดซึมอาหาร

2.2 การเพิ่มขึ้นของ minute ventilation และ tidal volume ทำให้มีความเสี่ยงได้รับสารพิษเพิ่มมากขึ้น

2.3 การเพิ่มขึ้นของการสะสมไขมัน ทำให้สารพิษที่ละลายในไขมันได้ดีมีการสะสมในร่างกายได้มากขึ้น

2.4 การเพิ่มขึ้นของการไหลเวียนเลือดไปที่ไตทำให้มีการขับถ่ายที่ไตเพิ่มมากขึ้น ซึ่งทำให้ขับสารพิษได้เร็วขึ้นแต่ในขณะเดียวกันหากสารนั้นมีพิษต่อไตก็จะเกิดผลเสียได้เร็วขึ้น

แม้ว่าสถานประกอบกิจการได้มีการจัดการในเรื่องความปลอดภัยในสตรีมีครรภ์ดีขึ้นกว่าเดิมก็ตาม แต่การทำงานในสถานประกอบกิจการที่เต็มไปด้วยสารเคมี ความร้อน รังสี เสียง หรือสิ่งคุกคามอื่นใด ก็ยังมีความเสี่ยงในการทำงานอยู่แน่นอน จึงควรที่สตรีมีครรภ์ทั้งหลายจะต้องรู้จักตรวจสอบ และตระหนักในเรื่องความปลอดภัยของตนเองอยู่เสมอ แม้แต่สตรีมีครรภ์ที่อยู่กับบ้านก็อาจได้รับสิ่งคุกคามที่ติดตามมาในบ้านได้โดยสามีหรือบุคคลในครอบครัวเป็นผู้นำมาจากสถานประกอบกิจการต่างๆ โดยผ่านการมีเพศสัมพันธ์ มีการส่งถ่ายสารพันธุกรรมทางน้ำอสุจิจากสามีผู้สัมผัสต่อสิ่งคุกคามจนมีการเปลี่ยนแปลงทางสรีรกรรมไปแล้ว เมื่อภริยาดังครรภ์ก็รับถ่ายทอดความผิดปกตินั้นไปด้วยโดยไม่คาดคิดมาก่อน นอกจากนี้ยังอาจมาจากเสื้อผ้าที่ปนเปื้อนสารเคมีของสามีหรือบุคคลในครอบครัวแล้วนำมาที่บ้าน ทำให้สตรีมีครรภ์เหล่านี้ได้สัมผัสสิ่งคุกคามต่อการตั้งครรภ์โดยไม่รู้ตัว สิ่งคุกคามที่ส่งผลต่อการตั้งครรภ์ ตามที่มีผู้ศึกษาไว้แสดงได้ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 สิ่งคุกคามที่มีผลต่อสตรีมีครรภ์ตามรายงานการศึกษา

สิ่งคุกคาม	ผลกระทบต่อการตั้งครรภ์
■ กายภาพ	
-งานที่ต้องออกแรงอย่างมาก (Strenuous work)	คลอดก่อนกำหนด ทารกแรกเกิดน้ำหนักน้อย
-รังสีแตกตัว (Ionizing radiation)	ระบบประสาทส่วนกลางและการเจริญเติบโตผิดปกติ โรคลูคีเมียในเด็ก (Childhood leukemia) ผลทางด้านพันธุกรรม (Genetic effects) กรณีที่ Dose > 50 mGy
■ เคมีและโลหะ	
-ตะกั่ว	พฤติกรรมทางระบบประสาทผิดปกติ (Neurobehavioral effect) การเจริญเติบโตผิดปกติ (Growth deficit)
-ยาเคมีบำบัด (Antineoplastic agents)	แท้งบุตร
-Ethylene glycol ethers (2-Methoxyethanol, 2-Ethoxyethanol and acetates)	แท้งบุตร
-Waste anesthetic gases	แท้งบุตร
-Ethylene oxide	แท้งบุตร
-Methyl mercury	ความผิดปกติของระบบประสาทส่วนกลาง ความพิการทางสมอง (cerebral palsy with maternal poisoning)
-Polychlorinated biphenyls	Congenital syndrome with maternal poisoning; possible neurobehavioral and growth deficit at lower doses
-Carbon monoxide	พฤติกรรมทางระบบประสาทผิดปกติ (Neurobehavioral effect) การเจริญเติบโตผิดปกติ (Growth deficit) ทารกตายในครรภ์ในมารดาที่ป่วยจากพิษสารเคมีนี้

มีการศึกษาพบว่า การทำงานที่ต้องออกแรงมาก (Physical demand) มีความสัมพันธ์กับน้ำหนักทารกแรกคลอดน้อยกว่าเกณฑ์ และการคลอดก่อนกำหนด ในกลุ่มสตรีที่มีรายได้ต่ำและการศึกษาต่ำ¹³ อย่างไรก็ตามคงต้องคำนึงถึงองค์ประกอบอื่นๆที่อาจส่งผลต่อน้ำหนักทารกแรกคลอดด้วย ซึ่งมีการศึกษาโดยการทบทวนเอกสารเมื่อปี ค.ศ. 2006 ในเรื่องเกี่ยวกับการรยศาสตร์กับผลกระทบต่อการตั้งครรภ์ พบว่า ความเครียดจากลักษณะงาน (การยกของหนัก การก้มตัวบ่อย) อาจส่งผลกระทบต่อผลลัพธ์ของการตั้งครรภ์ โดยเฉพาะในสตรีมีครรภ์ที่เคยมีประวัติแท้งบุตรมาก่อน ส่วนกลไกในการอธิบายถึงสาเหตุของ

ผลลัพธ์ของที่ไม่พึงประสงค์จากการตั้งครรภ์นั้น ยังไม่สามารถอธิบายได้แน่ชัด แต่มีการคาดเดาว่าน่าจะสัมพันธ์กับการไหลเวียนของออกซิเจนและสารอาหาร (Oxygen and nutrition supply) ไปยังทารกในครรภ์⁷

ตารางการทำงานกับการตั้งครรภ์ มีการทบทวนประเด็นนี้พบว่า อาจส่งผลต่อการแท้งบุตรและภาวะเจริญพันธุ์ โดยมีการศึกษาในกลุ่มวัยทำงานในโรงพยาบาลชาวสวีเดนที่มีตารางการทำงานไม่สม่ำเสมอ (Irregular hours) มีความเสี่ยงต่อการแท้งบุตรเพิ่มขึ้นเล็กน้อย แต่ไม่พบความเสี่ยงดังกล่าวในกลุ่มที่ทำงานกลางคืน (Night work) แต่การศึกษาในกลุ่มผดุงครรภ์ชาวสวีเดนพบว่า ชั่วโมงการทำงานที่ไม่

แน่นอนมีผลต่ออัตราการเจริญพันธุ์ โดยเฉพาะกลุ่มที่ทำงานในเวิร์ค⁷

ส่วนในประเทศไทยมีการศึกษาพบว่า ชั่วโมงการทำงานที่ยาวนานและการทำงานเป็นผลัดส่งผลต่อการมีบุตรยากชนิดซ่อนเร้น (Subfecundity)^{14,15} ซึ่งการศึกษากรณีดังกล่าวในกลุ่มทำงานชาวเดนมาร์กก็ให้ผลในทำนองเดียวกัน¹⁶

โลหะหนัก (Metals) ที่เป็นที่ทราบกันดีว่ามีความเป็นพิษต่อการเจริญพันธุ์ ได้แก่ ตะกั่ว (lead) ปรอท (Mercury) นิกเกิล (Nickel) แคดเมียม (Cadmium) และแมงกานีส (Manganese) โดยทำให้เพิ่มอุบัติการณ์การมีบุตรยาก การแท้งบุตร การพัฒนาการล่าช้าของเด็ก^{4-7,10,17-19}

ตัวทำละลายที่มีผลกระทบท่อการเจริญพันธุ์ ได้แก่ ตัวทำละลายออร์แกนิก (เช่น น้ำยาต่างๆ ในห้องปฏิบัติการ อุตสาหกรรม Dry cleaning) โทลูอิน (Toluene) อะโรมาติก และ อะลิฟาติก ไฮโดรคาร์บอน (Aromatic and aliphatic hydrocarbons) ไตรคลอโรเอธิลีน (Trichloroethylene) เตตระคลอโรเอธิลีน (Tetrachloroethylene) ไกลคอลอีเธอร์ (Glycol ethers) 2-โบรโมโพรเพน (2-Bromopropane) ผลิตภัณฑ์จากปิโตรเลียม (Petrochemicals) ซึ่งสารเคมีเหล่านี้มีผลทำให้แท้งบุตร มีบุตรยาก ผลต่อระบบเลือด น้ำหนักทารกแรกคลอดต่ำกว่าเกณฑ์และประจำเดือนผิดปกติได้^{5-7,10, 20-22}

ในกลุ่มที่ทำงานในโรงพยาบาล สิ่งคุกคามทางเคมีที่ส่งผลกระทบต่อการเจริญพันธุ์ ได้แก่ ก๊าซเอธิลีน ออกไซด์ ในกลุ่มผู้ช่วยทันตแพทย์ ผู้ทำงานเกี่ยวกับการฆ่าเชื้อเครื่องมือแพทย์ในห้องเก็บเครื่องมือแพทย์ของโรงพยาบาล ก๊าซจากยาดมสลบในห้องผ่าตัด (Anesthetic gases) ยาฆ่ามะเร็ง (Antineoplastic drug) ฟอรัมาลดีไฮด์ (Formaldehyde) และสารละลายอื่นๆ ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการทางการแพทย์หรือการวิจัย ซึ่งส่งผลให้เกิดการแท้งบุตร การคลอดก่อน

กำหนด การมีบุตรยาก และความพิการของทารกแรกเกิดได้^{6,7,18,23}

3. ผลต่อทารกในครรภ์ (Effects on fetus)

ปัจจัยสำคัญในการบอกถึงผลกระทบต่อนทารกในครรภ์จากสิ่งคุกคามที่เป็นอันตราย ได้แก่ ปริมาณหรือความแรง และอายุของทารกในครรภ์ โดยในช่วงอายุครรภ์สองสัปดาห์แรกจะอยู่ในช่วงคัพพะ (embryo) ซึ่งมีความทนต่อการทำลายโครงสร้าง เนื่องจากเซลล์ตัวอ่อนในระยะนี้มีการสร้างและซ่อมแซมเซลล์ตลอดเวลา เพราะอยู่ในช่วงการแบ่งตัว ดังนั้นหากมีสิ่งคุกคามต่อสุขภาพจะทำให้แท้งบุตรมากกว่าเกิดความพิการแต่กำเนิด¹¹

อายุครรภ์ 3-8 สัปดาห์ระยะนี้จะเป็นระยะที่มีการสร้างอวัยวะต่างๆในร่างกาย (Organogenesis) ซึ่งมีความไวต่อสารที่ทำให้เกิดความผิดปกติ (Teratogens) โดยอาจทำให้ทารกเสียชีวิต พิกการ เจริญเติบโตช้า ในครรภ์หรือเกิดความพิการต่อระบบประสาทได้ ซึ่งช่วงอายุครรภ์นี้มีการพัฒนาสมองทารก แต่ยังไม่มีความสมบูรณ์คือเป็นช่วงที่กำลังสร้างไมอีลิน (Myelination) การเพิ่มจำนวน (Proliferation) และการตัดแต่งตัวเอง (Pruning) ของเซลล์ประสาทหรือนิวรอนส์ (Neurons) ซึ่งมีความไวต่อการขาดออกซิเจน (Hypoxia) ในช่วงนี้ ดังนั้นการสัมผัส (Exposure) ต่อสิ่งคุกคามทำให้เกิดความผิดปกติทางโครงสร้างและความสามารถในการเรียนรู้ (Cognitive development) ของทารกแรกคลอดได้ เช่น การสัมผัสสารตะกั่ว ปรอท บุหรี่ เป็นต้น¹¹

สำหรับทารกที่อายุครรภ์มากกว่านี้มักมีปัญหาในเรื่องน้ำหนักตัวน้อย หรือการเจริญเติบโตช้าในครรภ์ โดยอาจเป็นผลมาจากสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ เช่น การสูบบุหรี่เองหรือการสูบบุหรี่มือสอง (Second hand smoking)^{23,24} ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (Carbon monoxide)^{7,10,11} โลหะหนัก (Heavy metal)^{4,7,11} มลพิษทางอากาศ (Air pollution)¹³ สารกำจัดศัตรูพืช (Pesticides) เช่น กลุ่มอนุพันธ์ของ

คลอรีเนทเท็นส์ (Chlorinated ethane derivatives) เช่น Dichlorodiphenyldichlorethane (DDE) Dichlorodiphenyltrichloroethane (DDT)^{4,7,11} การบำบัดน้ำด้วยสารคลอรีน (Chlorination byproduct) ทำให้ได้สาร Trihalomethanes (THMs) ซึ่งทำให้สตรีมีครรภ์แท้งบุตร ทารกเจริญเติบโตช้าในครรภ์ได้^{25,26} ตัวทำละลาย (Solvent) เช่น Methyl Ethyl Ketone, Methanol, Methylene chloride, Trichloroethylene, Perchloroethylene, Styrene, Xylene, Toluene สารเหล่านี้ล้วนอาจส่งผลเสียต่อทารกในครรภ์หากได้รับเกิน Permissible exposure limits (PEL)¹⁰

ส่วนผลของรังสีต่อทารกในครรภ์นั้นขึ้นกับชนิดของรังสี ปริมาณที่ได้รับและอายุครรภ์ ซึ่งในปี ค.ศ. 2000 ทาง European Union Directive ได้กำหนดไว้ไม่ให้เกิน 1 mSv ตลอดการตั้งครรภ์⁷ ซึ่งการสัมผัสต่อรังสีของทารกในครรภ์พบว่าอาจมีความสัมพันธ์กับการเกิดมะเร็งในเด็ก (Childhood cancer)⁶

ในช่วง 20 ปีที่ผ่านมาได้มีการใช้รังสีไม่แตกต่างกันมากขึ้น เช่น Electromagnetic field wave (EMF) ซึ่งมีอยู่ในสิ่งแวดล้อมรอบตัวเรา คลื่นโทรศัพท์มือถือและคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีรายงานว่าส่งผลกระทบต่อผลลัพธ์ที่ไม่พึงประสงค์ของการตั้งครรภ์ และยังต้องการการศึกษาเพิ่มเติมต่อไป^{7,27} นอกจากนี้ยังมีเรื่องของการทำงานในที่ที่มีเสียงดังเกินกว่า 90 เดซิเบล (เอ) ปัจจัยทางกายศาสตร์ของการทำงานที่อาจส่งผลกระทบต่อทารกในครรภ์ แต่หลักฐานที่มีอยู่ในปัจจุบันยังไม่เพียงพอต่อการสรุปผล^{7,17}

ปัจจัยทางชีวภาพที่อาจส่งผลกระทบต่อทารกในครรภ์คือการติดเชื้อโรคต่างๆ จากแม่สู่ลูกโดยผ่านรก (Transplacenta or vertical transmission) หรืออาจติดต่อทางการสัมผัสและดูดกลืนสารคัดหลั่งที่ปนเปื้อนเชื้อโรคของสตรีมีครรภ์ โดยเฉพาะในสตรีมีครรภ์ทำงานในภาคบริการทางสุขภาพ เช่น แพทย์ พยาบาล ผู้ช่วยเหลือผู้ป่วยและเจ้าหน้าที่อื่นๆ ของ

โรงพยาบาล ซึ่งเชื้อโรคที่มีผลกระทบรุนแรงต่อทารกในครรภ์มักเป็นกลุ่มไวรัส ได้แก่ เอชไอวี (Human immunodeficiency virus: HIV) ตับอักเสบบี (Hepatitis B virus) หัดเยอรมัน (Rubella virus) เริม (Herpes simplex virus) อีสุกอีใส (Varicella-Zoster virus or chicken pox) ไซโตเมกกาโลไวรัส (Cytomegalo virus) พาโวไวรัสบี 19 (Pavovirus B19) และเชื้อพาราสิตบางชนิดเช่น ทอกโซพลาสโมซิส (Toxoplasmosis)^{6,17,28-30}

ค. การประเมินทางคลินิก (Clinical assessment)

ผู้รับบริการอาจมาพบด้วยปัญหาได้หลายรูปแบบตั้งแต่การแท้งบุตรซ้ำซาก การมีบุตรยาก ตลอดจนความพิการแต่กำเนิดของทารกแรกคลอดหรือระหว่างการตั้งครรภ์ ซึ่งการประเมินปัจจัยเสี่ยงด้านการงานอาชีพต้องถือเป็นส่วนหนึ่งของการประเมินเสมอ ซึ่งในทางปฏิบัติแพทย์เฉพาะทางในสาขาต่างๆ มักไม่ได้ให้ความสนใจมากนัก เนื่องจากอาจไม่มีความถนัด หรือหลงลืม แต่หากให้ความสนใจอาจนำมาซึ่งหนทางแก้ไขได้

จากการทำงานของผู้เขียนได้มีโอกาสรักษาผู้รับบริการหญิงท่านหนึ่ง มาปรึกษาเรื่องมีบุตรยาก โดยตั้งใจมารับการรักษาโดยการผสมเทียม ทำเด็กหลอดแก้ว แต่เมื่อได้นัดสามมีাত্রตรวจน้ำเชื้ออสุจิก็คพบว่า มีปริมาณอสุจิน้อยกว่าปกติ ตรวจซ้ำก็ยังเป็นเช่นเดิมแพทย์ท่านแรกได้ลองให้ยาฮอร์โมนเพื่อกระตุ้นการสร้างอสุจิ ผลปรากฏว่าไม่ดีขึ้น เมื่อมาตรวจอีกครั้งที่แผนกสูติรีเวชกรรมได้ซักถามอาชีพก็พบว่า ผู้รับบริการชายท่านนี้มีอาชีพทอดก๊วยแชกโดยทอดขายในแผงเช่าที่อับและร้อนมาก ทอดทั้งวันตั้งแต่เจ็ดโมงเช้าถึงบ่ายสามโมง จึงทำให้ทราบว่าทำไมคู่สมรสนี้จึงมีบุตรยาก และได้แนะนำให้ทอดก๊วยแชกในที่โล่งแจ้ง หาพัดลมพัดให้สบายตัว ใส่เสื้อผ้าให้หลวมเบาสบาย ก่อนลงมือทำงานให้ดื่มน้ำเพิ่มขึ้นอีกสองลิตร เพื่อลดความอ่อนเพลีย หลังจากนั้นสี่เดือนคู่สมรสกลับมาอีก

ครั้งที่คลินิกผาครรภ์ บอกว่าดีใจจะได้หายาแล้ว จะเห็นได้ว่าเป็นการแก้ไขปัญหาก็ได้โดยง่าย หากเราให้ความสนใจในการค้นหาความเสี่ยงด้วยวิธีการง่ายๆ โดยใช้ความรู้พื้นฐานทางสรีรวิทยาว่าการสร้างตัวอสุจิ ต้องมีภาวะอุณหภูมิที่เหมาะสม ไม่เย็นไป ไม่ร้อนไป ก็สามารถช่วยแก้ปัญหาให้ครอบครัวนี้ได้

อย่างไรก็ตามในทางปฏิบัติจริง การหาสาเหตุของการมีบุตรยากเท่าที่เราราบกัน พบสาเหตุเพียงครั้งหนึ่งเท่านั้น ที่เหลือยังไม่ทราบสาเหตุ และผู้รับบริการส่วนใหญ่ก็ยังอยู่ในวัยทำงาน ซึ่งถ้าหากเป็นโรงงานอุตสาหกรรมขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ ที่มีสารเคมีหลายชนิดก็จะต้องประเมินจากเอกสาร Safety data sheets: SDS สารเคมีจำเพาะบางชนิดที่ใช้ในอุตสาหกรรมนั้น ซึ่งแรงงานส่วนมากจะพอทราบบ้าง แต่อาจไม่ทราบชื่อของสารเคมีเนื่องจากเอกสารไม่สมบูรณ์ มีแต่ชื่อทางการค้าบ้าง และเอกสารส่วนใหญ่เป็นภาษาต่างประเทศ ประกอบกับการสื่อสารกันในห้องครัวไม่ถึง ทำให้ผู้ใช้แรงงานไม่ได้รับทราบข้อมูลในส่วนนี้มากนัก ในทางอาชีวเวชศาสตร์จะใช้วิธีการเดินสำรวจโรงงานหรือสถานประกอบการเพื่อค้นหาและประเมินความเสี่ยง (Walk-through survey และ Risks identification & assessments) แต่ในภาคเกษตรกรรม ปศุสัตว์ และสถานประกอบการขนาดเล็ก (Small enterprise) มักยังมีปัญหาในการเข้าถึงและการจัดการระบบความปลอดภัยยังไม่มีมาตรฐาน

จากข้อมูลการศึกษาที่ผ่านมาในเรื่องสิ่งคุกคามต่ออนามัยเจริญพันธุ์พบว่ายังมีข้อจำกัดของหลักฐานเชิงประจักษ์ เนื่องจากข้อกำหนดห้ามบางประการ เช่น ข้อห้ามการทำวิจัยในมนุษย์ในบางประเด็น โดยเฉพาะสตรีมีครรภ์และเด็ก ทำให้ข้อมูลการศึกษาส่วนใหญ่ยังตอบไม่ได้แน่ชัด ถึงขนาดและระยะเวลาที่สัมผัสสิ่งคุกคามกับการเกิดผลกระทบต่อ การเจริญพันธุ์ และส่วนใหญ่การศึกษาที่ผ่านมายังขาดกลุ่มควบคุมที่เหมาะสม นอกจากนี้ยังพบว่าความ

ผันแปรทางเชื้อชาติ พันธุกรรม เศรษฐฐานะ กายภาพ ก็ล้วนส่งผลต่อภาวะอนามัยเจริญพันธุ์ และอุปสรรคของระเบียบวิธีวิจัย เช่น การศึกษาถึงผลกระทบต่อสุขภาพ บางประเด็น ซึ่งผลลัพธ์ของการศึกษาต้องใช้เวลาาน ใช้ทรัพยากร และกำลังคนมาก หรือต้องอาศัยความร่วมมือและติดตามผล เช่น มะเร็งของอวัยวะสืบพันธุ์ การกลายพันธุ์ ซึ่งอาจต้องใช้เวลาาน ดังนั้นจึงมีข้อจำกัดในการทำงานวิจัยด้านนี้^{7,10,11}

ปัจจุบันรัฐบาลในหลายประเทศที่เจริญแล้วได้ให้ความสนใจ แต่กฎระเบียบที่บัญญัติมาล้นมาจากข้อมูลจากการศึกษาในสัตว์ทดลองเป็นส่วนใหญ่ ข้อมูลจากการศึกษามีน้อยมาก^{4,10,11} ดังนั้นความน่าเชื่อถือของกลไกการออกฤทธิ์ของสารเคมีหรือสิ่งคุกคามอื่นๆ การกำหนดปริมาณ ความถี่ ช่องทางการสัมผัส ระยะเวลาที่สัมผัส และการวัดผล หรือการหาตัวชี้บ่ง จึงยังคงมีข้อถกเถียงกันในวงวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง

อย่างไรก็ตามการประเมินทางด้านอนามัยเจริญพันธุ์ในทางอาชีวเวชศาสตร์ยังคงใช้หลักการเดียวกัน ได้แก่ การค้นหาความเสี่ยงต่างๆที่มีในสถานที่ทำงาน การพิจารณาผลกระทบเฉพาะด้านที่เกิดจากสิ่งคุกคามนั้นโดยใช้หลักฐานในเชิงประจักษ์ที่มีอยู่ โดยประเมินสภาพของแต่ละบุคคล ได้แก่ ปริมาณ ระยะเวลาที่สัมผัส และความถี่ของการสัมผัสต่อสิ่งคุกคาม ตลอดจนระดับความรุนแรงของการคุกคาม และลองประมาณการหากเกิดเหตุการณ์ไม่คาดคิดขึ้นจะทำอย่างไร เพื่อป้องกันผลกระทบนั้นๆ เช่น อุบัติเหตุ การพลั้งเผลอ หรือไม่รู้เท่าทัน โดยการจำลองสถานการณ์ และหาแนวทางร่วมกันกับเจ้าของหรือผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง เพื่อวางแผนในการป้องกันผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น ตลอดจนวิธีการเยียวยาความเสียหาย

ง. การป้องกัน

โดยหลักการคือ การหลีกเลี่ยงความเสี่ยง การถ่ายโอนความเสี่ยง หากไม่สามารถทำได้ ให้บริหารจัดการความเสี่ยงนั้นโดยใช้สหสาขาวิชาชีพร่วมกัน

วางแผนและตัดสินใจ แนวทางในการป้องกันพอสรูปได้ดังนี้

1. การระบุสิ่งคุกคามต่ออนามัยเจริญพันธุ์ทั้งที่บ้านและสถานประกอบกิจการ และการป้องกันตนเองของคนงาน
2. ตรวจสอบเอกสารรายละเอียดของสารเคมีด้านความปลอดภัย (Safety data sheets: SDS)
3. เลือกใช้ผลิตภัณฑ์ที่ปลอดภัยถ้าเป็นไปได้ หรือทดแทนสิ่งที่อาจก่อให้เกิดอันตรายต่ออนามัยเจริญพันธุ์
4. การป้องกันตนเองด้วยการใช้เครื่องป้องกันอันตรายส่วนบุคคล หรือการออกแบบทางวิศวกรรมเพื่อป้องกันหรือลดความเสี่ยงจากสิ่งคุกคามนั้นๆ
5. การปฐมพยาบาลเบื้องต้นและการส่งต่อที่เหมาะสม โดยเฉพาะสตรีมีครรภ์
6. ตรวจวัดสิ่งแวดล้อม เพื่อค้นหาความเสี่ยงในสถานประกอบการอย่างสม่ำเสมอ
7. ให้ความรู้และทำความเข้าใจในการปฏิบัติงานเพื่อความปลอดภัยอย่างสม่ำเสมอ
8. จัดกิจกรรมสร้างเสริมสุขภาพอย่างสม่ำเสมอ
9. การซ่อมแผนอพยพที่เหมาะสมสำหรับสตรีมีครรภ์
10. การจัดสถานที่ปลอดภัยในการทำงานให้กับสตรีมีครรภ์และผู้ที่กำลังวางแผนจะมีบุตร
11. ดำเนินการตามมาตรฐานความปลอดภัยภายใต้กฎหมายและกฎระเบียบในส่วนที่เกี่ยวข้อง

อย่างไรก็ตาม การให้ความสำคัญในด้านอนามัยเจริญพันธุ์ของแรงงานในประเทศไทย ยังไม่มีการลักษณะปรากฏให้เห็นชัดเจนนัก เนื่องจากผลกระทบทางสุขภาพบางอย่างไม่ได้เกิดขึ้นทันที หรือไม่ได้เป็นปัจจัยเชิงเดี่ยวที่ส่งผลโดยตรง หากแต่เป็นส่วนหนึ่ง นอกจากนี้การศึกษาในเชิงทดลองถึงผลกระทบของปัจจัยคุกคามต่ออนามัยเจริญพันธุ์ที่ผ่านมามักเป็นการศึกษาในสัตว์ทดลอง เนื่องจากข้อจำกัดด้านจริยธรรม

ของการวิจัยในมนุษย์ นอกจากนี้ผลต่ออนามัยเจริญพันธุ์ก็มีเหตุปัจจัยหลายประการ (multifactorial) ดังนั้นการที่จะสรุปผลเรื่องเหตุปัจจัยเพื่อทำข้อกำหนดในการทำงานจึงกระทำไม่ได้เต็มที่ ยังต้องรอผลการศึกษาวิจัยอีกมากในการช่วยกำหนดกรอบและแนวทางตลอดจนวิธีการดำเนินการที่เหมาะสมต่อไป

วิจารณ์และสรุปผล

จากข้อมูลที่มีอยู่พบว่าสิ่งคุกคามต่อระบบการเจริญพันธุ์ มีให้เห็นได้ทั่วไปในสถานประกอบกิจการ แต่ยังคงขาดความใส่ใจในการเฝ้าระวัง ยังไม่มีมาตรฐานระดับสากลที่ชัดเจนว่าระดับความเข้มข้นหรือปริมาณของสิ่งคุกคามเท่าใดจึงจะส่งผลกระทบต่อระบบการเจริญพันธุ์ในมนุษย์ และยังคงขาดข้อมูลพื้นฐานของประชากรในเรื่องสมมติฐานโรคและระบาดวิทยาของการเจริญพันธุ์ในชุมชนต่างๆ ซึ่งต้องนำมาใช้ในการประเมินผลกระทบต่อการเจริญพันธุ์เมื่อมีสิ่งคุกคามทางสุขภาพต่อแรงงานเกิดขึ้น เนื่องจากผลไม่พึงประสงค์จากการเจริญพันธุ์ก็สามารถพบเห็นได้ในธรรมชาติอยู่แล้ว การพิสูจน์ว่าผลกระทบจากสิ่งคุกคามจากการทำงานทำให้ส่งผลเสียต่อการเจริญพันธุ์จึงต้องทำด้วยความระมัดระวัง ข้อมูลในเรื่องผลกระทบต่อการเจริญพันธุ์ทั้งในประเทศไทยและทั่วโลกยังเป็นสิ่งจำเป็นอย่างมากในการสร้างฐานข้อมูล เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการป้องกัน และวางแผนหรือการจัดทำนโยบายต่อไป บทความนี้เป็นส่วนหนึ่งที่จะช่วยสร้างความตระหนักในการทำงานของผู้ประกอบการ คนงาน ครอบครัว สังคม ชุมชนและประเทศชาติว่าการพัฒนาไม่ว่าในด้านใดก็ตาม ให้ตั้งอยู่บนพื้นฐานของความปลอดภัยควบคู่กันไป

เอกสารอ้างอิง

1. WHO. Reproductive health. [accessed May 10, 2012]. Available from: http://www.who.int/topics/reproductive_health/en/.

2. Christina C. Lawson BG, George P. Daston, Linda M Frazier, Dennis Lynch, Melissa McDiarmid, et al. Workgroup Report: implementing a National Occupational Reproductive Research Agenda--decade one and beyond. *Environ Health Perspect.* 2006; 114: 435-41.
3. Till C, Koren G, Rovet JF. Workplace standards for exposure to toxicants during pregnancy. *Canadian Journal of Public Health.* 2008; 99: 472-4.
4. Paul M. Occupational reproductive hazards. *The Lancet.* 1997; 349(9062): 1385-88.
5. Winker R, Rudiger HW. Reproductive toxicology in occupational settings: an update. *Int Arch Occup Environ Health.* 2006; 79: 1-10.
6. NIOSH. The effects of workplace hazard on female reproductive health. Cincinnati, Ohio: NIOSH; 1999 [cited February 1999]. Available from: <http://www.cdc.gov/niosh>.
7. Figa-Talamanca I. Occupational risk factors and reproductive health of women. *Occup Med.* 2006; 56: 521-31.
8. ACOEM TForT. Reproductive and developmental hazard management guidance. *JOEM.* 2011; 53: 941-8.
9. Server LE. Ethics, society and occupational reproductive hazards: fetal consequences? *Woman & Health.* 2000; 30: 25-37.
10. HESIS Hesais. Workplace chemical hazards to reproductive health. 2nd ed. Richmond, California: Hazard evaluation system and information service; 1999.
11. Goldman RH. Occupational and environmental risks to reproduction in females 2012. [cited Aug 2017]. Available from: <http://www.uptodate.com/contents/occupational-and-environmental-risks-to-reproduction-in-females?source=searchresult&search=reproductive+health&selectedTitle=1~150>.
12. Windham GC, Lee D, Mitchell P, Anderson M, Petreas M, Lasley B. Exposure to organochlorine compounds and effects on ovarian function. *Epidemiology.* 2005;16(2): 182-90.
13. Janice F. Bell FJZ, Paula K. Diehr. Maternal work and birth outcome disparities. *Maternal and Child Health Journal.* 2008; 12: 415-26.
14. Tuntiseranee P, Olsen J, Chongsuvivatwong V, Limbutara S. Fecundity in Thai and European regions: results based on waiting time to pregnancy. *Hum Reprod.* 1998; 13: 471-7.
15. Tuntiseranee P, Olsen J, Geater A, Kor-anantakul O. Are long working hours and shiftwork risk factors for subfecundity? A study among couples from southern Thailand. *Occup Environ Med.* 1998; 55: 99-105.
16. Zhu JL, Hjollund NH, Boggild H, Olsen J. Shift work and subfecundity: a causal link or an artefact? *Occup Environ Med.* 2003; 60(9): E12.
17. Figa-Talamanca I. Reproductive problems among women health care workers: epidemiologic evidence and preventive strategies. *Epidemiol Rev.* 2000;22(2):249-60.

18. Health NIOSH. The effects of workplace hazard on female reproductive health [Electronic book]. Cincinnati, OH: National Institute for Occupational Safety and Health; 1999 [cited February 1999]. Available from: <http://www.cdc.gov/niosh>.
19. Baranski B. Effects of the workplace on fertility and related reproductive outcomes. *Environ Health Perspect*. 1993; 101 Suppl 2: 81-90.
20. Ichihara G. Investigation of toxicity through human cases and animal experiments--study of bromopropanes. *Nihon Eiseigaku Zasshi*. 2005; 60: 405-10.
21. Ichihara G. Neuro-reproductive toxicities of 1-bromopropane and 2-bromopropane. *Int Arch Occup Environ Health*. 2005; 78: 79-96.
22. Okamura A, Kamijima M, Shibata E, Ohtani K, Takagi K, Ueyama J, et al. A comprehensive evaluation of the testicular toxicity of dichlorvos in Wistar rats. *Toxicology*. 2005; 213: 129-37.
23. Gresie-Brusin DF, Kielkowski D, Baker A, Channa K, Rees D. Occupational exposure to ethylene oxide during pregnancy and association with adverse reproductive outcomes. *Int Arch Occup Environ Health*. 2007; 80: 559-65.
24. Jedrychowski W, Perera F, Mroz E, Edwards S, Flak E, Bernert J, et al. Fetal exposure to second hand tobacco smoke assessed by maternal self-reports and cord blood cotinine: prospective cohort study in Krakow. *Maternal and Child Health Journal*. 2009; 13: 415-23.
25. Yousef S, Khader NA-A, Ibrahim M, AlZubi, Isam Lataifeh. The association between second hand smoke and low birth weight and preterm delivery. *Matern Child Health J*. 2011; 15: 453-9.
26. Aggazzotti G, Righi E, Fantuzzi G, Biasotti B, Ravera G, Kanitz S, et al. Chlorination by-products (CBPs) in drinking water and adverse pregnancy outcomes in Italy. *J Water Health*. 2004; 2: 233-47.
27. Righi E, Fantuzzi G, Montanari M, Bargellini A, Predieri G, Aggazzotti G. [Exposure to water disinfection by-products and adverse pregnancy outcomes: results of a case-control study carried out in Modena (Italy)]. *Ann Ig*. 2003; 15: 649-62.
28. Ong CN, Koh D, Phoon WO. Review and reappraisal of health hazards of display terminals 1988. Available from: http://www.sciencedirect.com/science?_ob=GatewayURL&_origin=ScienceSearch&_method=citationSearch&_piikey=0141938288901060&_version=1&_returnURL=http%3A%2F%2Fwww.sciurus.com%2Frsapp%2F&md5=0508acdbdcfe4c12d41540b44e12fec4.
29. Moses M. Health workers and reproductive hazards. *Birth*. 1987; 14: 153-5.
30. Reproductive hazards. State of the art review. *Occupational Medicine*. 1994; 9: 363-372.
31. Winder C. Protective legislation and discrimination in employment in the Australian lead processing industry. *Journal of Occupational Health and Safety Australia New Zealand*. 1988; 5: 121-8.