

พาราควอตทำลายระบบภูมิคุ้มกันอย่างรุนแรง โรค ร้ายจึงกล้ากราย

written by กองบรรณาธิการ | กันยายน 4, 2018

โดย นพ.ปัตพงษ์ เกษสมบูรณ์



นพ.ปัตพงษ์ เกษสมบูรณ์ อาจารย์คณะแพทยศาสตร์ ม.ขอนแก่น

ภัยจากสารพิษสารเคมี โดยเฉพาะอย่างยิ่งสารเคมีกำจัดวัชพืชอย่าง “พาราควอต” นั้น มีมากมาย รวมทั้งมีพิษต่อระบบภูมิคุ้มกัน สารพัดโรคร้ายจึงเข้ามาล้ากรายชีวิตคนไทย ทำให้คนไทยต้องทุกข์ทรมานจากการเจ็บป่วยมากมายทั้งแบบเฉียบพลันและแบบเรื้อรัง

ระบบภูมิคุ้มกันกับกลไกการป้องกันโรค

ร่างกายของคนเรามีระบบภูมิคุ้มกันตามธรรมชาติเพื่อต่อสู้กับสิ่งแปลกปลอมที่เข้ารุกราน เช่น ผิวหนังทำหน้าที่ปกป้องอวัยวะภายใต้ผิวหนัง กรดในกระเพาะทำลายเชื้อโรคที่มากับ

อาหาร เซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดต่างๆ ทำหน้าที่ดักจับเชื้อโรคและทำลายเซลล์มะเร็งโดยตรง หรือ สร้างสารชีวเคมีไปทำลายเชื้อโรคหรือเซลล์มะเร็ง และสร้างสารชีวเคมีไปยับยั้งสารที่กระตุ้น หรือก่อมะเร็ง เป็นต้น

แต่เมื่อการทำงานของระบบภูมิคุ้มกันบกพร่อง ทำให้เม็ดเลือดขาวเหล่านี้ไม่ทำหน้าที่กำจัดเชื้อโรคหรือเซลล์มะเร็งหรือกลับไปส่งเสริมให้เชื้อโรคแบ่งตัวและส่งเสริมให้เซลล์มะเร็งเติบโต มากยิ่งขึ้น 1 2

ปัจจัยที่ทำให้เกิดความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกันมีหลายประการ ได้แก่ การอดนอน การเสียสมดุลของจุลินทรีย์ในร่างกาย การขาดโภชนาการที่จำเป็น แต่ที่สำคัญมากคือการได้รับสารพิษ 3 4 5

พาราควอตคือสารพิษที่ทำลายระบบภูมิคุ้มกัน

พาราควอตมีฤทธิ์กัดและทำลายระบบภูมิคุ้มกันของคนเราที่รุนแรงมาก นำไปสู่ความเสี่ยงที่จะเป็นโรคภัยต่างๆ รวมทั้งโรคมะเร็ง

เมื่อพาราควอตเข้าสู่ร่างกายจะกระตุ้นให้เกิดการสร้างสารอนุมูลอิสระจำนวนมาก นำไปสู่การทำลาย NADPH ซึ่งเป็นสารตั้งต้นที่สำคัญของกระบวนการเมตาบอลิซึมของทั้งร่างกาย ทำให้เกิดภาวะเครียดเชิงเผาผลาญ (Oxidative stress) อย่างรุนแรง 6 ทำลายโครงสร้างต่างๆ ภายใน

เซลล์ เช่น ไมโทคอนเดรีย 7 นิวเคลียส 8 ซึ่งเป็นที่อยู่ของสารพันธุกรรม (DNA) ทำให้กลไกการซ่อมแซมทางพันธุกรรมเสียหาย 9 10 11 ส่งผลให้เซลล์ตาย

เซลล์ของอวัยวะใดถูกทำลายมาก อวัยวะนั้นก็จะทำหน้าที่ผิดปกติไป 12 นำไปสู่การเกิดโรคเรื้อรังหลายโรค ได้แก่ โรคปอด โรคไต โรคหัวใจ โรคทางสมอง รวมทั้งโรคระบบภูมิคุ้มกัน 13 14 15 16 17 18

พบว่าพาราควอตทำลายม้าม ซึ่งเป็นอวัยวะที่สำคัญอันหนึ่งของร่างกายในการสร้างเม็ดเลือดขาว 19 20 หลังจากฉีดพาราควอตเข้าไปทางเลือดของหนูพบว่าสามารถตรวจวัดระดับของพาราควอตในอวัยวะส่วนต่างๆ ที่สร้างเม็ดเลือดขาว ได้แก่ ไชกระดุก ต่ออัยมัส และม้าม 21

เมื่อเซลล์ของระบบภูมิคุ้มกันถูกทำลาย ระบบการป้องกันตนเองของคนจึงเสียหาย ไม่ทำหน้าที่จับกินทำลายสิ่งแปลกปลอม เช่น เชื้อโรคและเซลล์มะเร็ง 22 23 24 25

ระบบภูมิคุ้มกันของเราจึงถูกทำลาย รวมทั้งโรคมะเร็ง 26 ดังที่พบว่าเกษตรกรที่ฉีดพ่นพาราควอตเป็นโรคมะเร็งอวัยวะต่างๆ สูงขึ้น 27 เป็นโรคมะเร็งต่อมน้ำเหลืองชนิดนอนฮอดกินส์

(non-Hodgkin's Lymphoma) เพิ่มขึ้นมากกว่าเกษตรกรที่ไม่ได้ใช้พาราควอตถึงร้อยละ 5128

เมื่อระบบภูมิคุ้มกันถูกทำลายคนเราจึงติดเชื้อได้ง่าย ดังนั้น ปรากฏการณ์โรคขาดน้ำหรือเนื้อเน่าระบาดที่กำลังเกิดขึ้นอยู่ในขณะนี้ก็สามารถอธิบายได้ด้วยกลไกนี้

แล้วคนไทยต้องทำอะไร

อันตรายของพาราควอตมีมากมายมหาศาล จนทำให้ 53 ประเทศทั่วโลกสั่งถอนทะเบียน แต่ประเทศไทยยังคงอนุญาตให้ใช้ คนไทยจึงจำเป็นต้องมีชีวิตสุ่มเสี่ยงท่ามกลางมหาสมุทรแห่งสารพิษแบบนี้กันต่อไป ต้องทนทุกข์ทรมานเมื่อเจ็บป่วย เงินทองที่หามาตลอดทั้งชีวิตต้องเอาไปจ่ายเป็นค่ารักษาพยาบาล

ใครคิดออกบ้างว่า เมื่อเป็นเช่นนี้แล้ว คนไทยต้องทำอะไรดี

เกี่ยวกับผู้เขียน

ผศ.ดร.นพ.ปัทพงษ์ เกษสมบุรณ์ เป็น หัวหน้าหน่วยเวชศาสตร์ครอบครัว ภาควิชาเวชศาสตร์ชุมชน คณะแพทยศาสตร์ ม.ขอนแก่น

เอกสารอ้างอิง

- 1 Wellenstein MD, de Visser KE. Cancer-cell-intrinsic mechanisms shaping the tumor immune landscape. *Immunity*. 2018; 48 March 20. <http://doi.org/10.1016/j.immuni.2018.03.004>
- 2 Schreiber RD, Old LJ, Smyth MJ. Cancer immunoediting: integrating immunity's roles in cancer suppression and promotion. *Science*. 2011;331:1565-70.
- 3 Loeb LA, Harris CC. Advances in Chemical Carcinogenesis: A Historical Review and Prospective. *Cancer Res*. 2008 Sep 1; 68(17): 6863-72. doi: 10.1158/0008-5472.CAN-08-2852
- 4 Schiller JT, Lowy DR. Virus infection and human cancer: an overview. *Recent Results Cancer Res*. 2014;193:1-10. doi: 10.1007/978-3-642-38965-8_1.
- 5 Lesourd BM, Mazari L, M. Ferry M. The Role of Nutrition in Immunity in the Aged. *Nutrition Reviews*. 1998;II:S113-125. <https://doi.org/10.1111/j.1753-4887.1998.tb01628.x>
- 6 Suntres ZE. Role of antioxidants in paraquat toxicity. *Toxicology*. 2002 Oct 30;180(1):65-77.
- 7 Seo HJ, Choi SJ, Lee JH. Paraquat induces apoptosis through cytochrome C release and ERK

activation. *Biomol Ther (Seoul)*. 2014 Nov; 22(6): 503-509. doi: 10.4062/biomolther.2014.115

8 Nakagawa I, Suzuki M, Imura N, Naganuma A. Involvement of oxidative stress in paraquat-induced metallothionein synthesis under glutathione depletion. *Free Radic Biol Med*. 1998 Jun;24(9):1390-5.

9 Weidauer E, Lehmann T, Ramisch A, Rohrdanz E, Foth H. Response of rat alveolar type II cells and human lung tumor cells towards oxidative stress induced by hydrogen peroxide and paraquat. *Toxicol Lett*. 2004; 151:69-78. [PubMed: 15177642]

10 Dusinska M, Kovacikova Z, Vallova B, Collins A. Responses of alveolar macrophages and epithelial type II cells to oxidative DNA damage caused by paraquat. *Carcinogenesis*. 1998;19:809-812. doi: 10.1093/carcin/19.5.809.

11 Ross WE, Block ER, Chang RY. Paraquat-induced DNA damage in mammalian cells. *Biochem Biophys Res Commun*. 1979; 91:1302-8. [PubMed: 526305]

12 Lei S, Zavala-Flores L, Garcia-Garcia L et al., Alterations in Energy/Redox Metabolism Induced by Mitochondrial and Environmental Toxins: A Specific Role for Glucose-6-Phosphate-Dehydrogenase and the Pentose Phosphate Pathway in Paraquat Toxicity. *ACS Chem Biol*. 2014 Sep 19; 9(9): 2032-2048. doi: 10.1021/cb400894a

13 Hoppin JA, Umbach DM, London SJ, Alavanja MC, Sandler DP. Chemical predictors of wheeze among farmer pesticide applicators in the Agricultural Health Study. *Am J Respir Crit Care Med*. 2002; 165:683-9. [PubMed: 11874814]

14 Uversky VN. Neurotoxicant-induced animal models of Parkinson's disease: understanding the role of rotenone, maneb and paraquat in neurodegeneration. *Cell Tissue Res*. 2004; 318:225-41. [PubMed: 15258850]

15 Wesseling C, van Wendel de Joode B, Ruepert C, Leon C, Monge P, Hermosillo H, Partanen TJ. Paraquat in developing countries. *Int J Occup Environ Health*. 2001; 7:275-86. [PubMed:11783857]

16 Suárez-Rivero JM, Villanueva-Paz M, de la Cruz-Ojeda P, et al. Mitochondrial Dynamics in Mitochondrial Diseases. *Diseases*. 2017 Mar; 5(1): 1. doi: 10.3390/diseases5010001

17 Iommarini L, Peralta S, Torraco A, Diaz F. Mitochondrial diseases part II: Mouse models of OxPhos deficiencies caused by defects in regulatory factors and other components required for mitochondrial function. *Mitochondrion*. 2015 May; 22: 96-118. doi: 10.1016/j.mito.2015.01.008

18 Center for Disease Control and Prevention. Facts about Paraquat.2003.
<https://tinyurl.com/ybtgc456>

19 Riahi B, Rafatpanah H, Mahmoudi M, Memar B, Fakhr A, Tabasi N, Karimi G. Evaluation of suppressive effects of paraquat on innate immunity in Balb/c mice. *J Immunotoxicol*. 2011 Jan-Mar;8(1):39-45. doi: 10.3109/1547691X.2010.543095.

20 Sengupta A, Manna K, Datta S, et al. Herbicide exposure induces apoptosis, inflammation, immune modulation and suppression of cell survival mechanism in murine model. *RSC Adv*. 2017;7:13957-70. DOI: 10.1039/C6RA27883C

21 Nagao M, Zhang WD, Takatori T, Itakura Y, Yamada Y, Iwase H, Oono T, Iwadate K. Identification and dynamics of paraquat in the bone marrow, thymus and spleen in rats using immunohistochemical techniques. *Nihon Hoigaku. Zasshi*. 1994;48:166-8.

- 22 Lim JH, Won JH, Ahn KH, et al. Paraquat reduces natural killer cell activity via metallothionein induction, *Journal of Immunotoxicology*. 2015;12(4):342-9. DOI:10.3109/1547691X.2014.980924
- 23 Riahi B, Rafatpanah H, Mahmoudi M, Memar B, Brook A, Tabasi N, Karimi G. Immunotoxicity of paraquat after subacute exposure to mice. *Food Chem Toxicol*. 2010 Jun;48(6):1627-31. doi: 10.1016/j.fct.2010.03.036. Epub 2010 Mar 27.
- 24 Caroleo MC, Rispoli V, Arbitrio M, Strongoli C, Rainaldi G, Rotiroti D, Nistico G. Chronic administration of paraquat produces immunosuppression of T-lymphocytes and astrocytosis in rats. *Toxic Subst. 1996; Mech.* 15, 183-194.
- 25 Dusinska M, Kovacikova Z, Vallova B, Collins A. Responses of alveolar macrophages and epithelial type II cells to oxidative DNA damage caused by paraquat. *Carcinogenesis*. 1998;19:809-812. doi: 10.1093/carcin/19.5.809.
- 26 Seyfried TN, Flores RE, Poff AM, D'Agostino DP. Cancer as a metabolic disease: implications for novel therapeutics. *Carcinogenesis*. 2014;35(3):515-27. doi:10.1093/carcin/bgt480
- 27 Wesseling C, Ahlbom A, Antich D, Rodriguez AC, Castro R. Cancer in banana plantation workers in Costa Rica. *Int J Epidemiol*. 1996; 25:1125-31. [PubMed: 9027515]
- 28 Park SK, Kang D, Beane-Freeman L, et al. Cancer incidence among paraquat-exposed pesticide applicators in the Agricultural Health Study. *Int J Occup Environ Health*. 2009 ; 15(3): 274-281.