

จดหมายถึงบรรณาธิการ

ภาวะเครียดเหตุเติมออกซิเจน

เรียน บรรณาธิการธรรมชาติศาสตร์เวชสาร

Oxidative stress (ภาวะเครียดเหตุเติมออกซิเจน) เป็นสาเหตุของกำเนิดพยาธิจากการดำเนินวิถีชีวิตไม่ถูกต้อง เกิดเนื่องจากอนุมูลออกซิเจนเสรีไปทำร้ายโมเลกุลชีวภาพต่างๆ เช่น ไขมัน โปรตีน และดีเอ็นเอ มีบางกรณีที่ทำให้ผลดีที่ไปช่วยเร่งการตายของเซลล์ (apoptosis) ขยายช่องคลอดเพื่อสะดวกการคลอด และกรณีที่กลไกป้องกันทางชีววิทยาของร่างกายเพิ่มขึ้นโดยปรับเปลี่ยนสัญญาณภายในเซลล์เมื่อเกิดภาวะเครียดเหตุเติมออกซิเจนขณะออกกำลังกายและมีภาวะขาดเลือด^๑

เรื่องที่สนใจกันมากในปัจจุบันได้แก่การศึกษาพบว่าหมวกโฆโรโมโซมก่อนเร็วขึ้นในผู้ที่มีภาวะเครียดเหตุเติมออกซิเจน ที่ทำให้เกิดโรคและชราเร็วขึ้น^๒

เรื่อง Oxidative Stress นี้เข้าใจยาก จึงลองเรียบเรียงตามความเข้าใจ แล้วนำเสนอเพื่อให้ผู้รู้แจ้งแนะนำความถูกต้อง

Oxidative Stress เป็นคำผสมด้วยคำหลัก stress (ความเครียด) กับคำวิเศษณ์ของ oxidation (การเติมอนุมูลออกซิเจน) ได้ **นิยาม**ตามกระบวนการว่าเป็น “สถานะที่มีพลังการเติมอนุมูลออกซิเจนมากเกินไประดับด้านการยอมรับอิเล็กตรอนในปฏิกิริยาเติม-ลดออกซิเจน (redox reaction)” ทำให้เกิดสารแปรรูปอนุชนิดพันธุ์ออกซิเจนกัมมันต์ (active oxygen species) ซึ่งเป็นอนุมูลเสรี หากเกิดมากเกินไป ณ ที่ใดจนเกินกำลังการกำจัดของร่างกาย ก็เกิดภาวะเครียดเหตุเติมออกซิเจนดังนั้น

ตัวกำหนดชีวภาพของภาวะเครียดเหตุเติมออกซิเจน จึงมีความสำคัญเชิงวินิจฉัยพยาธิสภาพ และประเมินสมรรถภาพของยาที่ใช้รักษา ตัวกำหนดชีวภาพตรวจได้จากเลือด ปัสสาวะ และสารน้ำชีวภาพต่างๆ แต่ก็มีผู้พยายามศึกษาหาวิธีการตรวจโดยตรงที่อวัยวะที่มีพยาธิสภาพโดยวิธี electron spin resonance แต่ยังไม่มียางานชัดเจนในเรื่องนี้เท่าที่ทราบตัวกำหนดที่มีผู้ใช้ได้แก่ผลิตภัณฑ์จากการเติมออกซิเจนของสารไขมัน คือ lipid peroxides, malondialdehyde และ 4-hydroxynoneal; ผลผลิตจากการเติมอนุมูลออกซิเจนเสรีของกรด arachidonic คือ isoprostan; ของดีเอ็นเอคือ 8-oxoguanine (8-hydroxyguanine) และ thymineglycol; และของโปรตีนและกรดอะมิโนต่างๆ คือ carbonyl protein, hydroxyleucine, hydrovaline และ nitrotyrosine ตัวที่ใช้ตรวจหากันมากคือไขมันเพอร็อกไซด์โดยวิธีของ Yogi มีข้อมูลสำคัญ คือ การที่ภาวะเครียดเหตุเติมออกซิเจนมีอิทธิพลต่อกระบวนการทางชีววิทยาต่างๆ นั้นมีหน่วยพันธุกรรม nuclear factor-kB (NF-kB) และ activator protein-1 (AP-1) เป็นตัวรับรู้ภาวะเครียดเหตุเติมออกซิเจนในวัฏจักรตัวรับแก่การเติมการลดออกซิเจน (redox regulation) NF-kB จึงเป็นปัจจัยตัวคิดสำเนาหลัก (key transcription factor) เพื่อชี้ชัดความสัมพันธ์ของภาวะเครียดเหตุเติมออกซิเจนกับโรควิถีชีวิต มีสารที่ใช้ป้องกันร่างกายจาก lipid peroxidation คือวิตามิน อี ที่ไปหยุดยั้งการเผยแพร่ปฏิกิริยาห่วงโซ่อนุมูลเสรี (free radical chain reaction) โดยช่วยกวาดเก็บอนุมูลเสรี lipid peroxy และ มีวิตามิน ซี และ oxidized co-enzyme Q-10 (ubiquinone-10) เป็นตัวสนับสนุน

หมายเหตุ: รองศาสตราจารย์นายแพทย์มานพ พิทักษ์ภากร ได้กรุณาอ่านต้นฉบับและแจ้งว่าวิตามินซี มีฤทธิ์ต้านมะเร็งจากการสร้าง oxidative stress ภายในเซลล์ ทำให้เซลล์ตาย (ที่มา : <https://www.facebook.com/CAPrecisionMed/posts/1517583471593448>)

สมชัย บวรกิตติ

สำนักวิทยาศาสตร์ ราชบัณฑิตยสถาน

เอกสารอ้างอิงและใช้ในการเรียบเรียง

1. Yoshikawa T, Naito Y. What is oxidative stress? JMAJ 2002; 45(7): 271-6.
2. มานพ พิทักษ์ภากร สมชัย บวรกิตติ. ปัจจัยเกี่ยวกับหมวกโฆโรโมโซม. ธรรมชาติศาสตร์เวชสาร ๒๕๖๑;๑๘:๑๔๐-๕.
3. Yamamoto Y, et al. Oxidative Damage and Repair. Ed. Davies KJA. Pergamon Press 1991: 287-91.
4. Birben E, Sahiner UM, Sackesen C, Erzurum S, Kalayci O. Oxidative Stress and Antioxidant Defense. World Allergy Organ J 2012; 5: 9-19.
5. Betteridge DJ. What is oxidative stress? Metabolism 2000; 49(2 Suppl 1): 3-8.