

## อนุมูลอิสระ(Free Radical)

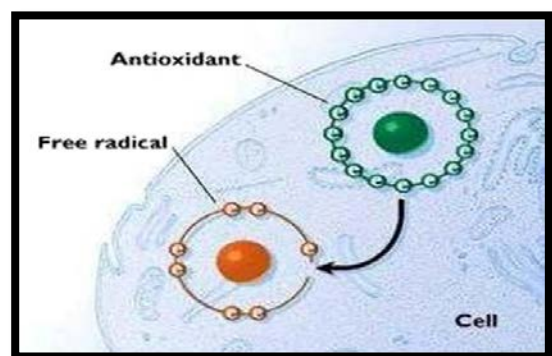
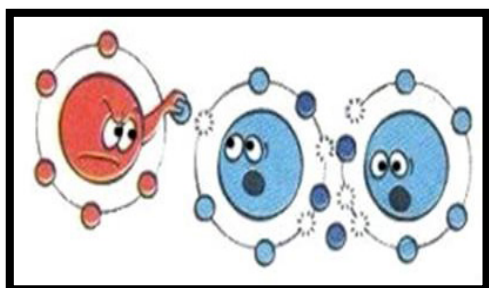


อนุมูลอิสระ คือ สารซึ่งอาจเป็นอะตอมหรือโมเลกุลที่ลอยอยู่ในของเหลวในร่างกายทั้งในและนอกเซลล์ มีอิเล็กตรอนไม่ครบคู่ ทำให้ขาดความสมดุล (ไม่เสถียร) และพร้อมทันทีที่จะทำปฏิกิริยากับสารอื่นเมื่อมีโอกาส ด้วยการแย่งอิเล็กตรอนจากโมเลกุลข้างเคียง ก่อปฏิกิริยาลูกโซ่

หรือโดมิโน เพราะเกิดการแย่งอิเล็กตรอนกันเป็นทอดๆ

อนุมูลอิสระ เป็นสารในระดับโมเลกุลหรืออนุภาคๆ ฉะนั้นจึงเล็กกว่าแบคทีเรียหรือไวรัส แต่มีฤทธิ์ทำลายรุนแรงพอๆ กับแบคทีเรียหรือยิ่งกว่าเสียอีกเพราะเซลล์จะถูกทำลายจากเซลล์หนึ่งไปยังเซลล์ข้างเคียงอย่างรวดเร็ว(ปฏิกิริยาในเซลล์เกิดขึ้น 6 ล้าน ล้าน ครั้งในหนึ่งวินาที)

ร่างกายต้องการอนุมูลอิสระไว้ใช้ประโยชน์ เช่น ใช้ในขบวนการแบ่งตัวของเซลล์ เพื่อการเจริญเติบโต ใช้ในระบบภูมิคุ้มกัน เพื่อฆ่าเชื้อโรค แต่หากมีมากเกินไป นอกจากจะช่วยทำลายเซลล์ร้ายแล้ว ยังจะพลอยทำร้ายเซลล์ที่ดีไปด้วย โดยเฉพาะเยื่อหุ้มเซลล์ (Cell Membrane)



ปกติอนุมูลอิสระเกิดขึ้นจากกระบวนการเมตาบอลิซึมหรือสันดาปซึ่งเป็นกระบวนการใช้ออกซิเจนเพื่อก่อให้เกิดพลังงาน กระบวนการนี้เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องทุกๆวินาทีในทุกเซลล์ทั่วร่างกายทั้ง 60-100 ล้าน ล้านเซลล์ โอกาสที่จะเกิดอนุมูลอิสระหลุดออกมาจึงมีอยู่เสมอ ซึ่งหากมีจำนวนพอเหมาะก็เป็นประโยชน์ แต่หากมากเกินไปก็ทำลายเซลล์ปกติหรือเนื้อเยื่อได้ ขณะที่อนุมูลอิสระเกิดขึ้นตลอดเวลาในขณะเดียวกันร่างกายก็ผลิตสารขึ้นมาทำลายอนุมูลอิสระด้วยเหมือนกันเพื่อให้เกิดภาวะสมดุลเกิดขึ้น ขณะเดียวกันเมื่ออายุมากขึ้น การผลิตสารทำลายอนุมูลอิสระจะน้อยลง ฉะนั้นยิ่งชรา (เข้าสู่วัยชรา) อนุมูลอิสระยิ่งเล่นงานมากขึ้นเรื่อยๆ จึงต้องหาวิธีทำลายอนุมูลอิสระหรือทำให้ก่ออันตรายแก่ร่างกายน้อยลง

**สถานะที่ส่งเสริมให้เกิดภาวะอนุมูลอิสระในร่างกายหรือรับจากภายนอกในร่างกาย**

1. การออกกำลังกายมากเกินไป ภาวะเครียด มีโรคเรื้อรัง
2. อนุมูลอิสระที่เป็นอันตราย ส่วนใหญ่เกิดนอกร่างกาย สิ่งแวดล้อมที่เป็นมลภาวะใกล้ตัว เช่น ใ้ได้รับสารเคมี ยาฆ่าแมลง ยาฆ่าหญ้า ควันบุหรี สารพิษที่ปนเปื้อนในอาหาร โลหะหนักบางอย่าง เช่น แคดเมียม ตะกั่ว ปรอท ฯลฯ
3. รังสีต่างๆ เช่น รังสีเอกซเรย์ รังสีอัลตราไวโอเล็ต กัมมันตภาพรังสี เต่าไมโครเวฟ บ้านที่อยู่ใต้เสาไฟฟ้าแรงสูง การเอกซเรย์ร่างกาย เช่นที่ทรวงอกจะก่อให้เกิดอนุมูลอิสระมาก เซลล์เต้านมเป็นส่วนที่ไวต่อรังสีมาก ก่อให้เกิดมะเร็งเต้านมได้ง่าย จึงไม่ควรเอกซเรย์พร่ำเพรื่อ



**BVRC**

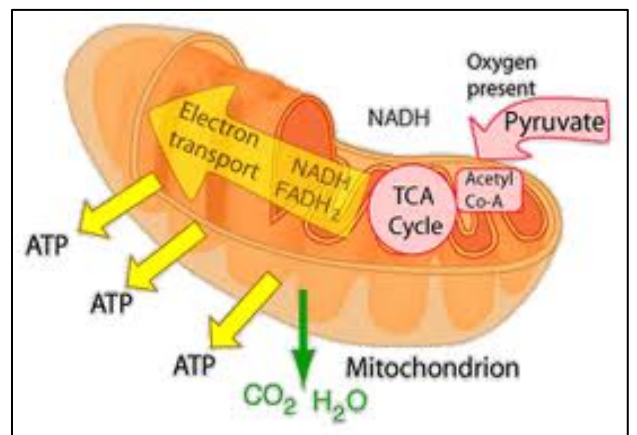


สาเหตุหลักที่ก่อให้เกิดอนุมูลอิสระภายในร่างกาย คือ ออกซิเจน เพราะร่างกายต้องใช้ ออกซิเจนในกระบวนการเผาผลาญเพื่อให้ได้พลังงาน ผลจากการเติมออกซิเจน หรือถูกออกซิเจนแย่งอิเล็กตรอน (Electron) เรียกว่า Oxidation ความกดดันจากอนุมูลอิสระทั้งหลายไม่ว่าออกซิเจน หรือไม่ใช่ออกซิเจนเรียกว่า Oxidative Strees เฉพาะตัวออกซิเจน ยังก่ออนุมูลอิสระได้หลายรูปแบบเช่นซูเปอร์ออกไซด์ (Superoxide,  $O_2^-$ ) ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (Hydrogen Peroxide,  $H_2O_2$ ) และอนุมูลไฮดรอกซิล (Hydroxyl Radical,  $OH^-$ ) เหล่านี้ล้วนเป็นผลผลิตที่เกิดจากกระบวนการ Oxidation ของออกซิเจน

### ความเสียหายจากภาวะอนุมูลอิสระ(Oxidative Strees)

1. ผลต่อผนังเซลล์ (Plasmas membrane) เกิดนิ้กขาดซึ่งผนังเซลล์ประกอบด้วยไขมันเป็นส่วนใหญ่ กรดไขมันนั้นถูก Oxidation หรือ โคนแย่งอิเล็กตรอนได้ง่าย เกิดรูรั่วของผนังเซลล์ ทำให้สารพิษเข้าสู่เซลล์ได้ง่าย ส่วนน้ำและสารอาหารผ่านออกมาออกเซลล์ เซลล์ก็ขาดน้ำและอาหารทำให้เซลล์ตายไปในที่สุด

2. ผลต่อไมโทคอนเดรีย (Mitochondria) ซึ่งเป็นเตาพลังงานของเซลล์ หากถูกทำลายทำให้ขาดพลังงาน ขาดภูมิคุ้มกัน ทำให้ร่างกายอ่อนแอ อ่อนเพลีย



3. ผลต่อดีเอ็นเอ (DNA) เกิดการเปลี่ยนแปลง

ข้อมูลพันธุกรรม ซึ่งหากเกิดการกลายพันธุ์ ผลคือกลายเป็นมะเร็ง (ทฤษฎี นี้ได้ตีพิมพ์ ปี 2001 โดย Dr.Peter Kovacic, Current Medical Chemistry)



4. ผลต่อไขมัน LDL คอเลสเตอรอลในกระแสเลือด จะทำให้ LDL กลายเป็นพิษต่อร่างกาย ทำให้เม็ดเลือดขาวแมคโครเฟจต้องรีบมากลืนกินทำลายทำให้กลายเป็นโฟมเซลล์ (Foam Cells) เกาะผนังหลอดเลือดนำไปสู่ปัญหาโรคหลอดเลือด ตีบ แตก ตัน ในอวัยวะต่างๆเช่น สมอง หัวใจ ฯ

นอกจากนั้นยังผลทำให้ไขมันไม่อิ่มตัวทั้งหลายเหม็นหืนด้วย

5. ผลต่อเนื้อเยื่อ โปรตีน ทำให้เกิดขุ่นขาว (Denature) หมดสภาพ เช่นต่อเลนส์ตาเกิดเป็นต้อกระจก ในข้อต่อเกิดข้ออักเสบเป็นต้น ยกตัวอย่างเช่น

-จอประสาทตา	จอประสาทตาเสื่อมตามอายุ( ARMD-Age Relate Macula Degeneration)
-เส้นเลือด	ตีบ แข็ง โรคหลอดเลือดหัวใจ สมองและอวัยวะทั่วร่างกาย
-กระดูก	พรุน เปราะบาง
-ฟัน	ผุ เปราะ หลุดหักง่าย
-ข้อต่อ	เสื่อม ข้ออักเสบ รูมาตอยด์
-ตับ	ตับอักเสบ,ตับแข็ง,มะเร็งตับ
-ตับอ่อน	เบาหวาน,ตับอ่อนอักเสบ,มะเร็งตับอ่อน
-ต่อมไทรอยด์	ไทรอยด์เป็นพิษ
-สมอง	เสื่อม อัลไซเมอร์ พาร์กินสัน
-ผิวหนัง	เหี่ยวยุ่น การสร้างสีแปรปรวน เกิดเป็นฝ้า กระ สะเก็ดเงิน
เนื้อเยื่อเกี่ยวพัน	SLE, โรคหนังแข็ง(Scleroderma)
-เม็ดเลือดขาว	เกิดเป็นโรกระบบภูมิคุ้มกัน เช่น เกิดกลุ่มโรคภูมิคุ้มกันบกพร่อง โรคภูมิแพ้ โรคแพ้ภูมิคุ้มกันตนเอง
-DNA	ทำให้ชราภาพ ตลอดจนมะเร็ง

ดังนั้น การเสื่อมของเซลล์ทุกเซลล์ในร่างกายจึงเป็นผลมาจากอนุมูลอิสระ ถ้ากระทบกับรหัสพันธุกรรมก็จะทำให้การแปลรหัสพันธุกรรมคลาดเคลื่อนจนกลายเป็นเซลล์ไปในที่สุด

โรคแห่งความเสื่อมทั้งหลายที่กล่าวข้างต้นใช้เวลาสะสมมานานประมาณ 7 ปี จึงจะปรากฏอาการ ดังนั้นการรักษาจึงต้องรักษาที่สาเหตุของโรคจึงจะหายขาด หนทางที่จะลดพิษภัยของอนุมูลอิสระจึงต้องใช้ สารต้านอนุมูลอิสระ (Antioxidant)

สารต้านอนุมูลอิสระ คือสารที่พร้อมให้อิเล็กตรอน โดยที่ตัวเองไม่เดือดร้อนมากนัก เป็นสารที่ช่วยยับยั้ง หรือชะลอปฏิกิริยาออกซิเดชัน(Oxidation)

Oxidation หมายถึงปฏิกิริยาที่เกิดการลดหรือสูญเสีย Electron โดยสารที่มาดึง Electron เรียกว่า Oxidising agent หรือ Oxidant หรืออนุมูลอิสระส่วน Reduction เป็นปฏิกิริยาที่เกิดพร้อม Oxidation ของสารคู่ปฏิกิริยา สารที่เป็นฝ่ายให้ Electron เรียกว่า Reducing agent หรือ

Reductant หรือสารต้านอนุมูลอิสระปัจจุบันอนุมูลอิสระมาจากทั้งออกซิเจนและไม่ใช่ออกซิเจนจึงเรียกรวมๆว่า Free Radical สารต้านเรียก Anti Free Radical, Reductant, Reducing agent, Antioxidant, AO, Antox (ความหมายเดียวกันคือ สารต้านอนุมูลอิสระ)



❖ **อนุมูลอิสระเป็นตัวทำลายเซลล์ ดังนั้นคนเราจึงควรได้รับสารต้านอนุมูลอิสระ เพื่อส่งผลให้อายุยืน แข็งแรง แก่ช้าและตายช้า**

สารต้านอนุมูลอิสระแต่ละชนิดอยู่กระจัดกระจายในอวัยวะ เนื้อเยื่อต่างๆกัน เช่น วิตามินซี ละลายในส่วนที่เป็นน้ำ วิตามินอี ละลายในไขมันซึ่งก็อยู่ในเนื้อเยื่อไขมันต่างๆ พร้อมทำหน้าที่จับอนุมูลอิสระในรัศมีที่ประจุอิเล็กตรอนดึงดูดกันได้ เท่านั้น จึงจำเป็นต้องมีสารต้านอนุมูลอิสระหลายชนิดและจำนวนเพียงพอ กระจัดกระจายอยู่ทั่วไป

❖ **ตัวอย่างของสารต้านอนุมูลอิสระได้แก่ วิตามินเอ วิตามินอี วิตามินซี วิตามินคิว (CoQ10) โอปีซี(OPC) และเกลือแร่ต่างๆ**

**ตัวอย่างสารต้านอนุมูลอิสระที่ควรทราบ**

1. วิตามินอี มีมากในผัก เมล็ดพืช เช่น งา ทานตะวัน พักทอง ข้าวโพด น้ำมันพืช ถั่ว แป้ง สาลี เนยเทียม เนื้อสัตว์ และนม ช่วงเวลาที่รับประทานวิตามินอีที่ดีที่สุดคือรับประทานพร้อมอาหาร โดยเฉพาะอาหารที่มีน้ำมันจะช่วยให้การดูดซึมวิตามินอีได้ดีขึ้น



2. วิตามินซี ช่วยสร้างคอลลาเจน อันเป็นองค์ประกอบของเนื้อเยื่อ ถ้ามีปริมาณน้อยก็จะไม่สร้างคอลลาเจน ขบวนการซ่อมแซมจะชะงักช้าไร้ประสิทธิภาพ กระดูกอ่อน เอ็น และผนังหลอดเลือดจะอ่อนแอตามไปด้วย มีผลทำให้แบคทีเรีย และไวรัสแทรกซึมเข้า

ผู้ร่างกายได้ง่ายเกิดการอักเสบติดเชื้อตามมา การทำงานของวิตามินซีจะต้องมีวิตามินอี  
ร่วมด้วยเสมอ โอปิซึก็มีผลส่งเสริมการทำงานของวิตามินซีมาก

3. เบต้าแคโรทีน พบมากในมะละกอ แครอท แคนตาลูป เนื้อสัตว์ เนยเหลว และเนย  
แข็ง การใช้เบต้าแคโรทีนสกัดเดี่ยวๆพบว่าก่อมะเร็งได้ จึงควรเลือกจากอาหาร  
ธรรมชาติเท่านั้น

4. ซีลีเนียม เป็นแร่ธาตุที่พบในร่างกายขาดไม่ได้ เพราะเกี่ยวข้องกับการสร้างเอนไซม์  
กลูตาไธโอน เปอร์ออกซิเดส (Glutathione Peroxidase) ซึ่งเป็นเอนไซม์ที่สำคัญในการ  
กำจัดอนุมูลอิสระที่เกิดขึ้นในร่างกาย แหล่งอาหารที่มีซีลีเนียมพบมากใน ยีสต์ ขน  
ปัง เนื้อสัตว์ อาหารทะเล บร็อคโคลี่ เห็ด กระเทียม ร่างกายต้องการวันละประมาณ 50-  
200mcg ถ้าได้รับมากเกินไปทำให้มีอาการ อ่อนเพลีย หมดแรง ผื่นและเล็บหลุด เลือด  
จาง ดีซ่าน

5. ชาเขียว มีอานุภาพในสภาพเฉื่อย ไม่วิ่งไปจับในเนื้อเยื่อปกติ แต่พร้อมรับอนุมูล  
อิสระทั้งหลาย จึงจัดเป็นสารต้านอนุมูลอิสระที่ดี ชาแบ่งเป็น 3 ประเภท

-ชาเขียว (Green tea) ผลิตจากใบชาสด ไม่ได้ผ่านการหมัก

-ชาดำ (Black tea) ผลิตจากใบชาสด ที่ผ่านการหมักเต็มที่แล้ว

-อู่หลง ผลิตจากใบชาสด ที่ผ่านการหมักเล็กน้อย

6. EPO น้ำมันดอกพริมโรสมีสารต้านอนุมูล  
อิสระ ยังใช้ลดอาการปวดประจำเดือนด้วย





7. เลซิติน มีมากในถั่วเหลือง โดยเฉพาะที่หุ้มเมล็ด ไข่แดง เนื้อสัตว์ นม แต่เนื้อและนม  
ล้วนเป็นส่วนผสมของไขมันอิ่มตัว การหาเลซิตินจากเนื้อ นม ไข่ อาจได้ไม่คุ้มเสีย  
(อาจได้กรดไขมันอิ่มตัวมากเกินไป) เลซิตินเป็นสารตั้งต้นกำเนิดของอะเซทิล โคลีน มี  
ความสำคัญต่อสมองในเรื่องความจำ
8. กลูตาไธโอน โคคิวเทน สังกะสี โอปีซี น้ำมันปลา กรดแอลฟาไลโปอิก ฯลฯ
9. กระจุกอ่อนปลาไหล/ กิงโก

### บรรณานุกรมรูปภาพ

Kangen Water. 2012. **Kangen Water** มีสารต้านอนุมูลอิสระ. แหล่งที่มา

<http://www.enagicthailand.com/%E0%B8%AA%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B8%95%E0%B9%89%E0%B8%B2%E0%B8%99%E0%B8%AD%E0%B8%99%E0%B8%B8%E0%B8%A1%E0%B8%B9%E0%B8%A5%E0%B8%AD%E0%B8%B4%E0%B8%AA%E0%B8%A3%E0%B8%B0/> [ออนไลน์] 7 september 2013

KontrolDC. 2013. รู้จักกับไมโทคอนเดรีย.แหล่งที่มา <http://www.kontrolDC.com/what-is-mitochondria/> [ออนไลน์] 7 september 2013

Agelthaiupdate. 2012. อนุมูลอิสระ เพชรฆาตตัวจริง. แหล่งที่มา

<http://agelthaiupdate.wordpress.com/2012/12/14/freeradical/> [ออนไลน์] 7 september 2013

Networkherbs. 2012. อาหารเป็นยา : กินพืช ผัก ผลไม้ ช่วยเพิ่มสารต้านอนุมูลอิสระ.แหล่งที่มา

[http://www.networkherbs.com/knowledge\\_detail\\_general.php?Info\\_ID=2](http://www.networkherbs.com/knowledge_detail_general.php?Info_ID=2) [ออนไลน์] 7 september 2013

Vistra. 2011. น้ำมันอีฟนิ่งพริมโรส.แหล่งที่มา [http://www.vistra.co.th/vistra/know\\_detail.php?know\\_id=34](http://www.vistra.co.th/vistra/know_detail.php?know_id=34) [ออนไลน์] 7 september 2013

Tullaya. 2553.เคล็ดลับความสวยให้แลดูอ่อนวัย.แหล่งที่มา [http://xn--](http://xn--42ca1cya0bgqbub6a9eq1q3d.blogspot.com/2010/07/blog-post.html)

[42ca1cya0bgqbub6a9eq1q3d.blogspot.com/2010/07/blog-post.html](http://xn--42ca1cya0bgqbub6a9eq1q3d.blogspot.com/2010/07/blog-post.html) [ออนไลน์] 7 กันยายน 2556