



บทความ

# ลูทีน และ ซีแซนทีน: ความสัมพันธ์กับโรคตา

วิมล ศรีสุข

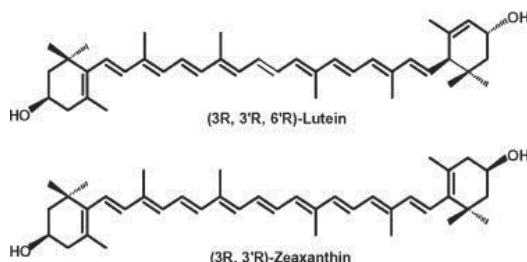
## ลูทีน และ ซีแซนทีน คืออะไร

ลูทีน (Lutein) และ ซีแซนทีน (Zeaxanthin) จัดเป็นกลุ่มแคโรทีนอยด์ที่ไม่สามารถเปลี่ยนเป็นวิตามินเอในร่างกายได้ (non-provitamin A carotenoids) เรียกกุ่มย่อยนี้ว่า แซนโทฟิลล์ (Xanthophylls) จากสูตรโครงสร้าง (รูปที่ 1) ลูทีนและซีแซนทีน (1) จัดเป็น oxygenated carotenoid ซึ่งประกอบด้วยคาร์บอน 40 อะตอม มีพันธะคู่ (Conjugated double bonds) ในสายของโพลีอีน (Polyene chain) มีลักษณะเฉพาะตัวคือ มีกลุ่มไฮดรอกซิล (hydroxyl group) ที่ส่วนปลายสุดทั้งสองข้างของโมเลกุลของสูตรโครงสร้างหลักของแคโรทีน ( $C_{40}H_{56}$ ) สำหรับซีแซนทีน เป็น stereoisomer ของลูทีน แตกต่างกันที่ตำแหน่งของพันธะคู่ของกลุ่มไฮดรอกซิล 1 กลุ่ม เชื่อว่ากลุ่มไฮดรอกซิลเหล่านี้มีบทบาทในการทำงานที่โดดเด่นของลูทีนและซีแซนทีน (2 - 3) ลูทีนและซีแซนทีน มีคุณสมบัติชอบน้ำ (hydrophilic properties) ทำให้สามารถทำปฏิกิริยากับอนุมูลอิสระออกซิเจน (Singlet oxygen) ที่เกิดขึ้นในส่วนที่เป็นน้ำได้ดีกว่าแคโรทีนอยด์อื่นที่ไม่ชอบน้ำ (4)

## บทบาทของลูทีนในตา

เมื่อแสงผ่านเข้าสู่ตาผ่านทางรูม่านตา แสงจะผ่านกระจกตา (cornea) และแก้วตาหรือเลนส์ (lens) ทั้งนี้ กระจกตาจะสามารถกรองแสงอัลตราไวโอเล็ต (UV) บางส่วนไว้ได้ แต่เลนส์จะทำหน้าที่หลักในการป้องกันไม่ให้แสงอัลตราไวโอเล็ตผ่านเข้าไปในตา เมื่อแสงอัลตราไวโอเล็ตถูกกำจัดไปแล้วแสงที่เรามองเห็นได้ (visible spectrum) จะถูกส่งผ่านไปยังจอประสาทตา (retina) การกรองแสงอัลตราไวโอเล็ตนี้เองมีผลทำให้โครงสร้างของตา โดยเฉพาะส่วนของเลนส์ สามารถถูกเติมออกซิเจนได้ ทำให้เลนส์ตามีความใสลดน้อยลง ความขุ่นฝ้าของเลนส์นี้เอง ที่เรียกกันว่า โรคต้อกระจก (Cataract) (5)

แสงที่มองเห็นได้นี้เมื่อกระทบจอประสาทตาจะเป็นอันตรายต่อเซลล์ พบว่าในบรรดาคลื่นแสงที่เรามองเห็นได้นี้ คลื่นแสงที่มีพลังงานสูง และมีความถี่ต่ำจะมีแนวโน้มที่จะทำอันตรายต่อเซลล์ สำหรับคลื่นแสงสีฟ้าซึ่งมีพลังงานสูงจะมีผลเหนี่ยวนำให้เกิดการสร้างอนุมูลอิสระ (free radical) ในเซลล์ของจอประสาทตาได้สูงเป็น 100 เท่าของคลื่นแสงสี



รูปที่ 1 สูตรโครงสร้าง  
ของลูทีนและซีแซนทีน

แดงซึ่งมีพลังงานต่ำ (6) สำหรับที่จอประสาทตา นี้จะมีจุดโฟกัสที่เรียกว่า แมคูลา ลูเตีย (macula lutea) ซึ่งจะมีปริมาณเซลล์รับแสงจำนวนมากที่สุดและทำหน้าที่เกี่ยวกับการมองเห็นภาพตรงส่วนกลาง (central vision) และความคมชัดของภาพ (high-resolution visual acuity)

ที่บริเวณแมคูลา ลูเตียนี้ มีสารสี (macular pigment) ที่เป็นสีเหลืองซึ่งประกอบไปด้วยลูทีน (lutein) และซีแซนทีน (zeaxanthin) (7 - 9) เชื่อว่าสารประกอบทั้งสองนี้ทำหน้าที่เป็นสารต้านออกซิเดชันเพื่อป้องกันเซลล์รับแสง (photoreceptor cells) จากอันตรายจากอนุมูลอิสระที่เซลล์สร้างขึ้นเนื่องมาจากมีปริมาณออกซิเจนสูง (oxygen tension) และจากการถูกแสง นอกจากนี้ยังเชื่อว่าสารประกอบทั้งสองนี้มีหน้าที่ในการกรองคลื่นแสงสีฟ้าที่เป็นคลื่นแสงที่มีพลังงานสูง โดยประมาณว่าจะสามารถกรองคลื่นแสงสีฟ้าลงได้ถึง 40 % ก่อนที่แสงจะตกถึงแมคูลา (3) ทั้งนี้เนื่องจากลูทีนและซีแซนทีนจะมีแถบดูดกลืนแสง (absorption bands) อยู่ใกล้ๆ ส่วนปลายของแถบสีที่คนมองเห็น (visible spectrum) คือส่วนปลายที่เป็นสีฟ้าถึงสีม่วง ทำให้มีคุณสมบัติในการกรอง

คลื่นแสงสีฟ้าได้ดี (10) ดังนั้นจะสามารถลดสภาวะความเครียดออกซิเดชันต่อจอประสาทตาได้อย่างมีนัยสำคัญ (3)

นอกเหนือจากลูทีนและซีแซนทีนแล้ว แคโรทีนอยด์อื่นที่พบเป็นสารสีที่แมคูลา ลูเตีย คือ มีโซ-ซีแซนทีน (meso-zeaxanthin) (3, 7 - 9, 11 - 16) ทั้งนี้ มีโซ-แซนทีนมีโครงสร้างคล้ายคลึงกับลูทีน แต่ไม่พบอยู่ในกระแสโลหิต คาดว่ามีการเปลี่ยนแปลงมาจากลูทีน (17)

#### แหล่งอาหารที่ให้ลูทีนและซีแซนทีน

แหล่งอาหารที่ให้ลูทีนสูง คือ ผักใบเขียว แต่ก็พบได้ในผักอื่นๆ เช่น บร็อคโคลี่ ถั่วลันเตา น้ำเต้าหู้ขาว (ตารางที่ 1) สำหรับในไข่แดง แม้พบลูทีนได้ในปริมาณไม่สูง แต่ก็จัดว่าเป็นแหล่งที่ดีของลูทีน เนื่องจากนำไปใช้ในร่างกายได้ดี (highly bioavailable) (18) ไม่มีการกำหนดปริมาณลูทีนที่ควรได้รับต่อวัน (Dietary Recommended Intake (DRI)) ขนาดที่มีการศึกษาว่าเกี่ยวข้องกับการลดความเสี่ยงในการเกิดโรคต้อกระจก (Cataract) และโรคจอประสาทตาเสื่อม (age-related macular degeneration (AMD)) คือ 6 มก. (19 - 22)

ตารางที่ 1 ปริมาณ ลูทีน/ซีแซนทีน ในอาหาร (23)

| อาหาร*                                       | ปริมาณ ลูทีน/ซีแซนทีน (มก. ต่อน้ำหนักสด 100 ก.) |
|----------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| ผักคะน้า (สุก) (Kale, cooked)                | 15.8                                            |
| ผักโขม (ดิบ) (Spinach, raw)                  | 11.9                                            |
| ผักโขม (สุก) (Spinach, cooked)               | 7.1                                             |
| ผักกาดแก้ว (ดิบ) (Lettuce, raw)              | 2.6                                             |
| บร็อคโคลี่ (สุก) (Broccoli, cooked)          | 2.2                                             |
| ข้าวโพด (ชนิดหวาน, สุก) (Sweet corn, cooked) | 1.8                                             |
| ถั่วลันเตา (เขียว, สุก) (Green pea, cooked)  | 1.4                                             |
| แขนงกะหล่ำ (สุก) (Brussels sprouts, cooked)  | 1.3                                             |
| กะหล่ำปลี (ขาว,ดิบ) (White cabbage, raw)     | 0.3                                             |
| ไข่แดง (ขนาดกลาง) (Egg yolk, medium)         | 0.3                                             |

\* เฉพาะส่วนที่รับประทานได้

## โรคตา

โรคตาที่มีรายงานความเกี่ยวพันกับลูทีนและซีแซนทีนมีหลายโรค ที่สำคัญและเป็นปัญหามาก คือ โรคจอประสาทตาเสื่อมและโรคต้อกระจก

### โรคจอประสาทตาเสื่อม (Age-related macular degeneration (AMD))

โรคจอประสาทตาเสื่อม (1) เป็นโรคซึ่งเกิดที่บริเวณแมคูลา ลูทีนโดยเฉพาะ ในโรคนี้ จะมีการทำลายแมคูลาไปที่ละน้อย โรคอาจจะลุกลามไปช้ามาก ในคนบางคนก็จะใช้เวลานาน มากกว่าที่จะสูญเสียการมองเห็น แต่สำหรับในบางคนการลุกลามของโรคเป็นไปอย่างรวดเร็ว และอาจมีผลทำให้ตาบอดข้างเดียวหรือทั้งสองข้างได้ โรคนี้เป็นสาเหตุหลักของตาบอดที่เกิดขึ้นในคนที่มียุ 65 ปีขึ้นไปในประเทศทางแถบตะวันตก (7, 24) มีปัจจัยหลายอย่าง que เพิ่มความเสี่ยงในการเกิดโรคจอประสาทตาเสื่อม ได้แก่ อายุ การสูบบุหรี่ ม่านตาสีอ่อน การมองเห็นแสงแดดร่มมาก โภชนาการไม่ถูกต้อง และกรรมพันธุ์ (25 - 26) พบได้ในผู้หญิงมากกว่าผู้ชาย (27 - 28)

อาการทั่วไป คือ ภาพมัว บิดเบี้ยว เส้นตรงโค้งหัก วัตถุมีรูปร่างผิดเพี้ยนหรือผิดขนาด สีไม่ชัดเจน ไม่ถูกต้อง อ่านหนังสือลำบาก มีบริเวณมืดๆ ว้างเปล่าตรงส่วนกลางของภาพ (29) อาการที่พบบ่อย คือ เห็นภาพตรงกลางไม่คมชัด ต่อๆ ไปภาพที่ไม่คมชัดอาจจะกินเนื้อที่กว้างขึ้น หรืออาจจะทำให้ตรงกลางภาพว่างเปล่าไม่เห็นภาพเลย ภาพวัตถุที่เห็นอาจจะไม่สว่างเท่าปกติ (30)

โรคจอประสาทตาเสื่อมแบ่งเป็น 3 ขั้นตอน ตามขนาดและจำนวนของสารของเสียสะสมเป็นจุดตะกอนเหลือง ที่เรียกว่า ดรูเซ็น (drusen) ซึ่งอยู่ใต้จอประสาทตา ทั้งนี้อาจจะเกิดกับตาเพียงข้างเดียว หรือทั้งสองข้าง โดยที่ข้างหนึ่งมีขั้นตอนที่ลุกลามมากกว่าอีกข้าง

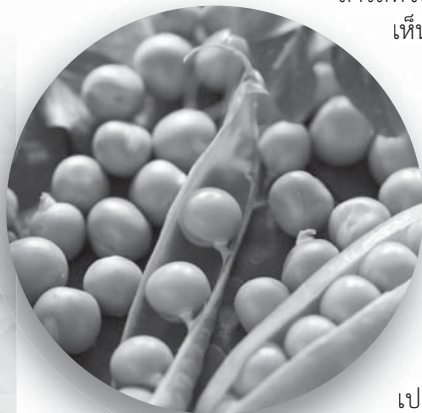
1. ขั้นต้น (Early AMD) วินิจฉัยจากการที่พบดรูเซ็นขนาดกลาง ความกว้างประมาณเท่าเส้นผมคนปกติ โดยทั่วไปผู้ป่วยจะไม่สูญเสียการมองเห็น

2. ขั้นกลาง (Intermediate AMD) จะพบดรูเซ็นขนาดใหญ่ มีการเปลี่ยนแปลงของสารที่ใต้จอประสาทตา หรือทั้งสองอย่าง ในขั้นตอนนี้อาจจะมีการสูญเสียการมองเห็นเป็นบางส่วน แต่คนส่วนใหญ่มักจะไม่มีอาการใดๆ

3. ขั้นท้าย (Late AMD) นอกเหนือจากดรูเซ็นแล้ว จะมีการสูญเสียการมองเห็นเนื่องจากมีการทำลายแมคูลา ในขั้นตอนนี้แบ่งได้เป็น 2 แบบ คือ

แบบแห้ง (Dry AMD หรือ Geographic atrophy) จะมีการเกิดจากการสลายตัวของเซลล์ไวแสงที่บริเวณแมคูลาและการสลายตัวของเนื้อเยื่อที่พุงอยู่ใต้แมคูลา เป็นสาเหตุให้สูญเสียการมองเห็น

แบบเปียก (Wet AMD หรือ Neovascular AMD) มีการเจริญของหลอดเลือดใต้แมคูลา หลอดเลือดใหม่ๆ เหล่านี้อาจจะมีความเปราะบางและเกิดการรั่วของเลือดและของเหลวได้ทำให้แมคูลาบวม และเกิดการทำลายแมคูลา การทำลายนี้อาจเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วและรุนแรง แตกต่างจากแบบแห้ง แต่ทั้งนี้อาจเกิดทั้งแบบแห้งและแบบเปียกในตาข้างเดียวกันได้ (30)



## ความสัมพันธ์ของลูทีนและซีแซนทีนกับโรคจอประสาทตาเสื่อม การศึกษาทางระบาดวิทยา

จากผลการศึกษาทางระบาดวิทยา พบว่า

1. การได้รับลูทีนและซีแซนทีนจากอาหาร การรับประทานอาหารที่มีลูทีนและซีแซนทีนสูง มีผลลดความเสี่ยงในการเกิดโรคจอประสาทตาเสื่อม (31) การศึกษา 7 ฉบับ ที่มีการแบ่งกลุ่มปริมาณลูทีนและซีแซนทีนที่รับประทานเป็น 3 - 5 กลุ่ม พบว่ากลุ่มที่ได้รับลูทีนและซีแซนทีนสูงสุดมีความเสี่ยงในการเกิดโรคจอประสาทตาเสื่อมลดลง (5 ฉบับจาก 7 ฉบับ) ตัวอย่างเช่น การศึกษา 1 ฉบับในสหรัฐอเมริกา ในหญิงและชายจำนวน 876 คน พบว่ากลุ่มที่รับประทานลูทีนและซีแซนทีนจากอาหารสูงที่สุด มีความเสี่ยงลดลง 57% เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่รับประทานต่ำที่สุด นอกจากนี้ยังพบว่ากลุ่มที่รับประทานผักโขมสูงที่สุด มีผลลดความเสี่ยงในการเกิดโรคจอประสาทตาเสื่อมชนิด advanced หรือ exudate ลงถึง 86% (22) ในการศึกษาขนาดเล็ก 1 ฉบับ ในประเทศเนเธอร์แลนด์ในชายและหญิง จำนวน 138 คน พบว่ากลุ่มที่รับประทานลูทีนและซีแซนทีนสูงสุด (เมื่อแบ่งเป็น 4 กลุ่ม) มีความเสี่ยงลดลง 60% เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่รับประทานต่ำสุด (32) ส่วนการศึกษาอีกฉบับในสหรัฐอเมริกา เฉพาะในผู้หญิงอายุต่ำกว่า 75 ปี จำนวน 1,787 คน ระยะเวลา 7 ปี พบว่า กลุ่มที่รับประทานสูงสุด มีความเสี่ยงในการเกิดโรคจอประสาทตาเสื่อมขั้นกลาง ลดลง 43% เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่รับประทานต่ำสุด (33) การศึกษาอีกฉบับ ในกลุ่มผู้สูงอายุชายและหญิงอายุ 60 - 80 ปี ในสหรัฐอเมริกา จำนวน 4,519 คน พบว่ากลุ่มที่รับประทานลูทีนและซีแซนทีนสูงสุด มีความเสี่ยงในการเกิดโรคจอประสาทตาเสื่อมชนิดที่มี друз์ขนาดใหญ่ (Large or Extensive drusen) ลดลง 27% โรคจอประสาทตาเสื่อมแบบเปียกลดลง 35% และโรคจอประสาทตาแบบแห้งลดลง 55% (34) สำหรับการศึกษาในออสเตรเลีย ในชายและหญิง จำนวน 3,654 คน ระยะเวลา 10 ปี พบว่ากลุ่มที่รับประทานสูงสุด (เมื่อแบ่งเป็น 3 กลุ่ม) มีความเสี่ยงในการเกิดโรคจอประสาทตาเสื่อมแบบเปียกลดลง 65% (35) ส่วนการศึกษาอีก 2 ฉบับ ในออสเตรเลีย จำนวน 254 คน ระยะเวลา 7 ปี (36) และในสหรัฐอเมริกา จำนวน 113,058 คน ระยะเวลา 18 ปี (37) ไม่พบความสัมพันธ์ดังกล่าว

2. ระดับของลูทีนและซีแซนทีนในเลือด ระดับของลูทีนและซีแซนทีนที่สูงในเลือดมีผลลดความเสี่ยงในการเกิดโรคจอประสาทตาเสื่อม (31) การศึกษาในสหรัฐอเมริกา ในชายและหญิง จำนวน 1,036 คน พบว่ากลุ่มที่มีระดับลูทีนและซีแซนทีน

ในเลือดสูงสุด ( $\geq 0.668$  ไมโครโมลต่อลิตร) มีความเสี่ยงในการเกิดโรคจอประสาทตาเสื่อมแบบเปียกต่ำกว่ากลุ่มที่มีระดับลูทีนและซีแซนทีนต่ำสุด ( $\geq 0.247$  ไมโครโมลต่อลิตร) (38) ในการศึกษาอีกฉบับในอังกฤษ ในชายและหญิงสูงอายุ จำนวน 380 คน เมื่อแบ่งระดับในเลือดเป็น 3 กลุ่ม พบว่าคนที่เป็โรคจอประสาทตาเสื่อม

จะมีระดับซีแซนทีนต่ำกว่าคนปกติอย่างมีนัยสำคัญ (กลุ่มที่มีระดับในเลือดสูงสุดมีความเสี่ยงลดลง 50%) แต่ไม่พบความสัมพันธ์กับลูทีน และลูทีนร่วมกับซีแซนทีน (39) ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับการศึกษา

อีกฉบับ ในฝรั่งเศส ในชายและหญิง จำนวน 899 คน เมื่อแบ่งระดับในเลือดเป็น 5 กลุ่ม พบว่า โรคจอประสาทตาเสื่อมสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับระดับในเลือดของซีแซนทีน (กลุ่มที่มีระดับในเลือดสูงสุดมีความเสี่ยงลดลง 93%) และของลูทีนร่วมกับซีแซนทีน (กลุ่มที่มีระดับในเลือดสูงสุดมีความเสี่ยงลดลง 79%) และมีแนวโน้มที่จะสัมพันธ์กับระดับลูทีนในเลือดด้วย (กลุ่มที่มีระดับในเลือดสูงสุดมีความเสี่ยงลดลง 69%) (40)

### 3. ระดับลูทีนและซีแซนทีนที่จอประสาทตา (31) ในการศึกษา 1 ฉบับ ในสหรัฐอเมริกา

จากการตรวจจอประสาทตาของผู้บริจาคชายและหญิง จำนวน 112 คน (ผู้ป่วยโรคจอประสาทตาเสื่อม 56 คน และคนปกติ 56 คน) ด้วย high-performance liquid chromatography (HPLC) เมื่อแบ่งเป็น 4 กลุ่ม พบว่าลูทีนและซีแซนทีนที่จอประสาทตาในวงรอบบริเวณโฟเวีย (fovea) (ที่อยู่ตรงกลาง) 3 วง ในผู้ป่วยโรคจอประสาทตาเสื่อม มีระดับต่ำกว่าคนปกติอย่างมีนัยสำคัญ ทั้งนี้กลุ่มที่มีระดับแซนโทฟิลล์ที่จอประสาทตาสูงสุดจะมีความเสี่ยงในการเกิดโรคจอประสาทตาเสื่อมลดลง 82% เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มต่ำสุด

อย่างไรก็ดีการศึกษาอื่นบางฉบับก็ได้ผลไม่สอดคล้องกับการศึกษาข้างต้น (36 - 37, 41)



## การศึกษาทางคลินิก

สำหรับการศึกษาทางคลินิก มีการศึกษาการให้ลูทีนและซีแซนทีนในรูปแบบของผลิตภัณฑ์เสริมอาหารเพื่อหวังผลในการป้องกันหรือชะลอการลุกลามของโรคจอประสาทตาเสื่อม

1. การให้ลูทีนเดี่ยวๆ เสริมหรือให้ร่วมกับซีแซนทีน (31) มีการศึกษา 7 ฉบับ การศึกษาขนาดเล็กในสหรัฐอเมริกา ในชายจำนวนเพียง 2 คน เมื่อให้ลูทีนในขนาด 2 มก. ต่อวัน ระยะเวลา 140 วัน พบว่าระดับลูทีนในเลือดเพิ่มขึ้น 10 เท่า ภายในระยะเวลาเพียง 20 วัน และ ค่า MPOD (Macular pigment optical density) เพิ่มขึ้น 21 และ 39% (42) ส่วนการศึกษาในสหรัฐอเมริกา 1 ฉบับ ในชายและหญิง จำนวน 45 คน เมื่อให้ลูทีนในขนาด 2.5, 5 และ 10 มก. นาน 6 เดือน พบว่า ระดับลูทีนในเลือดเพิ่มสูงขึ้น 2, 2.9 และ 4 เท่า ตามลำดับ แต่ไม่มีผลต่อการมองเห็น (visual acuity) (43) การศึกษาอีกฉบับที่ให้ผลสอดคล้องกัน คือการศึกษาในสหรัฐอเมริกา ในชายและหญิง จำนวน 40 คน ระยะเวลา 9 เดือน เมื่อให้ลูทีนในขนาด 10 มก. ร่วมกับซีแซนทีนในขนาด 2 มก. พบว่าระดับของแซนโทฟิลล์ในเลือดสูงขึ้น 2 - 3 เท่า และมีการเพิ่มของค่า MPOD ที่ระยะเวลา 6 เดือน (44) นอกจากนี้ยังพบว่าระดับลูทีนในเลือดของผู้ป่วยโรคจอประสาทตาเสื่อม มีการเพิ่มไม่สูงเท่าการเพิ่มในคนปกติ สำหรับการศึกษาในเยอรมัน ในชายและหญิง จำนวน 136 คน เมื่อให้ลูทีนในขนาด 12 มก. และซีแซนทีนในขนาด 1 มก. ต่อวัน ระยะเวลา 6 เดือน พบว่าระดับลูทีนในเลือดและ ค่า MPOD เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ (45) นอกจากนี้ยังพบว่าคนที่มีความเข้มข้นเริ่มต้นของค่า MPOD ที่ต่ำ จะมีการเพิ่มของค่า MPOD สูงขึ้นชัดเจนกว่า หรือไม่มีการเพิ่มของค่า MPOD เมื่อเปรียบเทียบกับคนที่มีความเข้มข้นเริ่มต้นของค่า MPOD ปานกลางหรือสูง สำหรับการศึกษาในออสเตรเลีย ในผู้ป่วยโรคจอประสาทตาเสื่อม จำนวน 126 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม (กลุ่มลูทีน และกลุ่มยาหลอก) ระยะเวลา 6 เดือน พบว่ากลุ่มที่ได้รับลูทีนเสริม จะมีค่า MPOD เพิ่มขึ้น

อย่างมีนัยสำคัญ แต่ไม่มีผลต่อการทำงานของแมacula (เมื่อตรวจด้วย microperimetry) (46) การศึกษาอีก 2 ฉบับ ในผู้ป่วยโรคจอประสาทตาเสื่อม จำนวน 108 คน แบ่งเป็น 4 กลุ่มๆ ละ 27 คน เมื่อให้ลูทีนเสริมในกลุ่มที่ 1 และ 2 ในขนาด 10, 20 มก. ต่อวัน ตามลำดับ และกลุ่มที่ 3 และ 4 ให้ลูทีนขนาด 10 มก. ต่อวัน ร่วมกับซีแซนทีน ขนาด 100 มก. ต่อวัน และยาหลอก ตามลำดับ นาน 48 สัปดาห์ พบว่าการตอบสนองต่อ mfERM (multifocal electroretinogram response) ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ในกลุ่มที่ได้รับลูทีนเสริม 20 มก. ต่อวัน และในกลุ่มที่ได้รับลูทีนร่วมกับซีแซนทีนสำหรับค่า MPOD พบว่าดีขึ้นในทุกกลุ่ม (47 - 48)

**2. การให้ลูทีนร่วมกับซีแซนทีนและสารต้านออกซิเดชันอื่นๆ (31)** มีการศึกษา 3 ฉบับการศึกษาในสหรัฐอเมริกา ในชายและหญิง จำนวน 37 คน ระยะเวลา 6 เดือน เมื่อให้ลูทีนในขนาด 8 มก. ร่วมกับซีแซนทีนในขนาด 0.4 มก. และสารต้านออกซิเดชัน พบว่าการมองเห็น (visual acuity) ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ (49) ในการศึกษาอื่นระยะเวลา 12 เดือน ในสหรัฐอเมริกา 1 ฉบับ ในชายและหญิง จำนวน 90 คน เมื่อให้ลูทีนในขนาด 10 มก. เดียวๆ หรือร่วมกับสารต้านออกซิเดชัน เปรียบเทียบกับยาหลอก พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญในส่วนของคุณค่า MPOD การมองเห็น (visual acuity) การแยกแยะความแตกต่าง (contrast sensitivity) และความไวต่อการสะท้อนของแสง (glare recovery) (50) สำหรับการศึกษาในอิตาลี ระยะเวลา 12 เดือน ในชายและหญิง จำนวน 27 คน เมื่อให้ลูทีนในขนาด 10 มก. ร่วมกับซีแซนทีนในขนาด 1 มก. และสารต้านออกซิเดชัน เปรียบเทียบกับยาหลอก เพื่อศึกษาผลต่อการทำงานของจอประสาทตาในผู้ป่วย (non-advanced AMD) กับคนปกติ โดยการบันทึก multifocal electroretinograms พบว่า มีการเพิ่มอย่างมีนัยสำคัญของ focal electroretinograms ในผู้ป่วยที่ได้รับการเสริมด้วยลูทีน 10 มก. ร่วมกับซีแซนทีน 1 มก. (51)

### **โรคต้อกระจก (Cataract)**

โรคต้อกระจก คือ การเกิดความขุ่นฝ้าของเลนส์ตา ขัดขวางการเดินทางของแสง ทำให้ภาพที่เห็นมัว ท้ายที่สุดตาบอดได้ (52) โรคต้อกระจกส่วนใหญ่เกี่ยวข้องกับอายุที่มากขึ้น พบได้ทั่วไปในผู้สูงอายุ โดยทั่วไปการเกิดต้อกระจกที่อายุในช่วง 40 และ 50 ปี ขนาดของต้อจะยังเล็กและไม่มีผลกระทบกับการมองเห็น เมื่ออายุมากกว่า 60 ปี ขึ้นไป ต้อกระจกจะกระทบการมองเห็น โรคต้อกระจกนี้สามารถเกิดได้ที่ตาข้างเดียว หรือทั้งสองข้าง แต่ไม่สามารถติดต่อจากข้างหนึ่งไปยังอีกข้างได้ สาเหตุของการเกิดโรคต้อกระจก ได้แก่ การสูบบุหรี่และโรคเบาหวาน หรือเมื่ออายุมากขึ้นมีการเปลี่ยนแปลงของโปรตีนในส่วนน้ำวุ้นในเลนส์ตา โปรตีนบางส่วนอาจจะจับกลุ่มเข้าด้วยกันและทำให้บางบริเวณของเลนส์ฝ้าขุ่น นานเข้าต้อกระจกจะกินบริเวณกว้างขึ้น ทำให้การมองเห็นทำได้ยากขึ้น

อาการโดยทั่วไปคือ การมองเห็นฝ้ามัว สีต่างๆ ดูจางลง มีการสะท้อนกระจายของแสง ไฟหน้ารถ โคมไฟ แสงแดด จะให้ความรู้สึกสว่างมากเกินไป อาจจะมีรังสีรบกวนแสงไฟ มองกลางคืนไม่ชัด มองเห็นภาพซ้อน หรือมีภาพซ้อนหลายภาพในตาข้างเดียวกัน ต้องเปลี่ยนแว่นสายตาบ่อย (53) ประเมินว่ามีการผ่าตัดเปลี่ยนเลนส์ในโรคต้อกระจกในสหรัฐอเมริกา มากกว่า 1 ล้านรายต่อปี (54) นอกจากนั้นยังพบโรคต้อกระจกในผู้ใหญ่ชาวจีนที่อายุมากกว่า 50 ปีได้ประมาณ 37% (55)

### **ความสัมพันธ์ของลูทีนและซีแซนทีนกับโรคต้อกระจก**

จากการศึกษาทางระบาดวิทยา พบว่า

1. การได้รับลูทีนและซีแซนทีนจากอาหารกับการลดความเสี่ยงในการเกิดโรค

ต่อกระจก จากรายงานการศึกษา 6 ฉบับ พบว่า การรับประทานอาหารที่มีลูทีนและซีแซนทีนสูง มีผลลดความเสี่ยงในการเกิดโรคต่อกระจก (31) ในการศึกษาเกี่ยวกับตาในแถบเขื่อนบีเวอร์ (Beaver Dam Eye Study, BDES) ในสหรัฐอเมริกา ในชายและหญิง อายุ 43 ถึง 84 ปี จำนวน 1,354 คน ระยะเวลา 5 ปี พบว่าลูทีนเป็นแคโรทีนอยด์ชนิดเดียวที่มีความเกี่ยวข้องกับโรคต่อกระจกที่เกิดตรงกลางเลนส์ (nuclear cataract) การรับประทานลูทีนที่ระดับพื้นฐานมีผลลดความเสี่ยงในการเกิดความเสี่ยงเฉพาะในคนที่อายุต่ำกว่า 65 ปี แต่ไม่พบผลนี้ในคนที่อายุมากกว่านี้ ผลลดความเสี่ยงจากกลุ่มที่รับประทานสูงสุดเปรียบเทียบกับกลุ่มต่ำสุด คือ 50% (56) สำหรับการศึกษาอื่นๆ อีก 1 ฉบับในสหรัฐอเมริกา ในกลุ่มพยาบาลจำนวน 77,466 คน ระยะเวลา 12 ปี พบว่าการรับประทานลูทีนและซีแซนทีนสูงสุด มีผลลดความเสี่ยงในการเกิดโรคต่อกระจก 22% (20 - 21) การศึกษา 1 ฉบับ ในบุคลากรทางการแพทย์เพศชายในสหรัฐอเมริกา จำนวน 36,644 คน ระยะเวลา 8 ปี พบว่ากลุ่มที่รับประทานลูทีนและซีแซนทีนสูงสุดเปรียบเทียบกับกลุ่มต่ำสุด ลดความเสี่ยงในการเกิดโรคต่อกระจก 19 % (19) ส่วนการศึกษาในออสเตรเลีย ในชายและหญิง จำนวน 3,271 คน ระยะเวลา 5 ปี พบว่ากลุ่มที่รับประทานลูทีนและซีแซนทีนสูงสุดจะมีความเสี่ยงในการเกิดโรคต่อกระจกที่เกิดตรงกลางเลนส์ ลดลง 36% แต่ไม่มีผลในโรคต่อกระจกชนิดที่เกิดบริเวณรอบนอกของเลนส์ (cortex) และชนิดที่เกิดใต้เยื่อหุ้มเลนส์ด้านหลัง (posterior subcapsular cataracts) (57) การศึกษา 1 ฉบับในหญิงจำนวน 1,802 คน ในสหรัฐอเมริกา ระยะเวลา 7 ปี พบว่ากลุ่มที่รับประทานลูทีนและซีแซนทีนสูงสุด มีความเสี่ยงในการเกิดโรคต่อกระจกที่ตรงกลางเลนส์ (nuclear cataract) ลดลง 23% (58) สำหรับการศึกษาในหญิงจำนวน 35,551 คน ในสหรัฐอเมริกา ระยะเวลา 10 ปี พบว่า กลุ่มที่รับประทานลูทีนและซีแซนทีนสูงสุด จะมีความเสี่ยงในการเกิดโรคต่อกระจกลดลง 18% (59)

2. ระดับของลูทีนและซีแซนทีนในเลือดกับการลดความเสี่ยงในการเกิดโรคต่อกระจก (31) การศึกษา 1 ฉบับ ในชายและหญิง จำนวน 372 คนในสหราชอาณาจักร พบว่ากลุ่มที่มีระดับของลูทีนในเลือดสูงสุด ( $>0.20$  ไมโครโมลต่อลิตร) มีแนวโน้มที่ความเสี่ยงในการเกิดโรคต่อกระจกชนิดที่เกิดใต้เยื่อหุ้มเลนส์ด้านหลัง จะลดลง 50% เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่มีระดับในเลือดต่ำสุด ( $\leq 0.14$  ไมโครโมลต่อลิตร) ส่วนระดับในเลือดที่สูงของวิตามินซี วิตามินอี ซีแซนทีน และเบต้า-คริปโตแซนทีน ( $\beta$ -cryptoxanthin) ไม่มีผลดังกล่าว (60) สำหรับการศึกษาในชายและหญิงในฝรั่งเศส จำนวน 899 คน พบว่าเฉพาะกลุ่มที่มีระดับซีแซนทีนในเลือดสูงสุด มีความเสี่ยงในการเกิดโรคต่อกระจกที่ตรงกลางเลนส์ ลดลง 43% แต่ไม่พบผลนี้ในกลุ่มลูทีน (40) ส่วนการศึกษาอีกฉบับในสหรัฐอเมริกา ในหญิงจำนวน 1,802 คน พบว่ากลุ่มที่มีระดับลูทีนและซีแซนทีนในเลือดสูงสุด จะมีความเสี่ยงในการเกิดโรคต่อกระจกลดลง 32% ทั้งนี้การเกิดโรคต่อกระจกที่ตรงกลางเลนส์ จะลดลงในหญิงที่มีอายุมาก (58)

3. การรับประทานลูทีนเสริมกับความสามารถในการมองเห็น (31) จากการศึกษา 1 ฉบับ เมื่อทำการให้ลูทีนเสริมระยะยาว ในผู้ป่วยโรคต่อกระจกเพื่อศึกษาผลต่อการมองเห็น พบว่าระดับของลูทีนและเมตาโบไลต์ในเลือดสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ และตัวบ่งชี้ในการมองเห็นต่างๆ (visual performance indices) คือ ความสามารถในการมองเห็น (visual acuity) และ

ความไวต่อการสะท้อนของแสง (glare sensitivity) ดีขึ้น (61) สำหรับการศึกษาอีกฉบับ มีการศึกษาการให้ลูทีน แอลฟา-โทโคเฟอรอล หรือยาหลอกเสริม ในผู้ป่วยโรคต้อกระจก พบว่า หลังจาก 2 ปี กลุ่มที่ได้รับลูทีนเสริม มีค่าการวัดการมองเห็น (Snellen visual acuity) และความไวต่อการสะท้อนของแสง (glare sensitivity) ดีขึ้น ส่วนอีก 2 กลุ่ม ความสามารถในการมองเห็น (visual acuity) คงเดิมหรือลดลง (62)

### **โรคตาบอดในตอนกลางคืน หรือโรคอาร์พี หรือโรคจอตาเสื่อม (Retinitis pigmentosa)**

โรคตาบอดในตอนกลางคืนอาจมีสาเหตุมาจากความผิดปกติทางพันธุกรรม มีผลทำลายจอประสาทตา โดยเฉพาะที่เซลล์ที่ควบคุมการมองเห็นในที่มืด (rods) ในบางครั้งก็มีผลมากที่สุดต่อเซลล์ cone ที่จอประสาทตา สัญญาณที่เห็นชัดเจนคือ การที่มีตะกอนดำที่จอประสาทตา ปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้เกิดโรคนี้คือ ประวัติครอบครัวที่เคยเป็น มักไม่ค่อยพบโรคนี้บ่อย พบได้ประมาณ 1 ใน 4,000 คน ในสหรัฐอเมริกา อาการมักจะเริ่มแสดงอาการในช่วงวัยเด็ก แต่จะมีปัญหาการมองเห็นที่รุนแรงในช่วงเริ่มเป็นผู้ใหญ่ (63) ผู้ป่วยส่วนใหญ่จะปรับสายตาในที่มืดได้น้อยลง หรือมองไม่เห็นในที่มืด (night blindness) และการมองเห็นในบริเวณรอบๆ (peripheral vision) จะเสื่อมถอยลงไปเรื่อยๆ ในช่วงแรกๆ ของโรคนี้ เมื่อโรคลุกลามต่อไปอีก จะมองไม่เห็นภาพในบริเวณตรงกลางของภาพ ผู้ป่วยบางคนตาบอดเมื่ออายุเพียง 30 ปี โดยส่วนใหญ่จะตาบอดเมื่ออายุ 60 ปี (64)

### **ความสัมพันธ์ของลูทีนและซีแซนทีนกับโรคตาบอดในตอนกลางคืน**

จากการศึกษาทางคลินิก 4 ฉบับ (31) การศึกษาขนาดเล็ก 1 ฉบับ ในผู้ป่วยโรคตาบอดในตอนกลางคืน จำนวน 16 คน มีการให้ลูทีนขนาด 40 มก. ต่อวันเสริม เป็นเวลา 9 สัปดาห์ พบว่าความสามารถในการมองเห็น (visual acuity) และบริเวณของการมองเห็น (visual-field area) ดีขึ้นในตา 1 ข้าง หรือทั้ง 2 ข้าง (65) ส่วนการศึกษาอีกฉบับ มีการให้ลูทีนขนาด 20 มก. ต่อวันเสริม ระยะเวลา 6 เดือน พบว่ามีการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญของค่า MPOD ในผู้ป่วยประมาณครึ่งหนึ่ง แต่การมองเห็นภาพตรงส่วนกลางไม่มีการเปลี่ยนแปลง (66) ในการศึกษาอีกฉบับก็พบว่า การให้ลูทีนเสริมในผู้ป่วยโรคตาบอดในตอนกลางคืน ช่วยทำให้บริเวณของการมองเห็นดีขึ้น และอาจจะทำให้ความสามารถในการมองเห็นดีขึ้นเล็กน้อย (67) แต่ในการศึกษาอีกฉบับ ระยะเวลา 48 สัปดาห์ เมื่อให้ลูทีนเสริม พบว่าลูทีนไม่มีผลในการเพิ่มความหนาของจอประสาทตา (68)

### **โรคเบาหวานขึ้นจอประสาทตา หรือภาวะเบาหวานขึ้นจอตา (Diabetic retinopathy)**

โรคเบาหวานขึ้นจอประสาทตา นับเป็นหนึ่งในโรคตาซึ่งมีผลมาจากอาการแทรกซ้อนจากโรคเบาหวาน สามารถทำให้เกิดการสูญเสียการมองเห็นหรือทำให้ตาบอดได้ (โรคตาอื่นๆ ที่มีสาเหตุจากโรคเบาหวาน ได้แก่ โรคต้อกระจก และโรคต้อหิน) ภาวะเบาหวานขึ้นจอตา มีการทำลายหลอดเลือดที่จอประสาทตา ในบางรายหลอดเลือดอาจจะมีการบวมและเกิดการรั่วของของเหลว ส่วนบางรายอาจมีการสร้างหลอดเลือดที่บริเวณผิวหน้าของจอประสาทตา โดยทั่วไปหากเริ่มเป็นใหม่ๆ ผู้ป่วยอาจไม่สังเกตว่ามีการเปลี่ยนแปลงของการมองเห็น แต่เมื่อโรคลุกลามไป สามารถทำให้สูญเสียการมองเห็นได้ การสูญเสียการมองเห็นอาจมีสาเหตุเนื่องจากการเกิดความผิดปกติของหลอดเลือดและเลือดอาจรั่วเข้าไปในบริเวณส่วนกลางของตา ทำให้เห็นภาพมัวไม่ชัด หรือการที่ของเหลวรั่วไปยังบริเวณส่วนกลางของแมคูลา มีผลทำให้เกิดการบวมของแมคูลา ทำให้การมองภาพมัว ไม่ชัด (69)

### ความสัมพันธ์ของลูทีนและซีแซนทีนกับโรคเบาหวานขึ้นจอประสาทตา

การศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของลูทีนและซีแซนทีนกับโรคเบาหวานขึ้นจอประสาทตาในคน (70) พบเพียงฉบับเดียว เป็นการศึกษาทางระบาดวิทยาในผู้ป่วยระยะต้น (non-proliferative diabetic retinopathy) พบว่าผู้ป่วยจะมีระดับของลูทีนและซีแซนทีนในเลือดต่ำกว่าในคนปกติ มีการเสนอแนะว่าการให้ลูทีนและซีแซนทีนเสริมในผู้ป่วยเหล่านี้ อาจมีผลให้การมองเห็นดีขึ้นและโฟเวียบางซาลง (71)

### โรคจอประสาทตาหลุดลอก (Retinal detachment)

โรคจอประสาทตาหลุดลอก คือการที่จอประสาทตาหลุดเลื่อนจากตำแหน่งปกติ ในบางรายอาจมีสาเหตุเริ่มต้นจากการฉีกขาดของจอประสาทตาก่อน หากไม่มีการรักษาจะนำไปสู่การสูญเสียการมองเห็นอย่างถาวร การหลุดลอกของจอประสาทตามี 3 แบบ คือ

**แบบที่ 1** มีการฉีกขาดของจอประสาทตาที่ทำให้มีช่องเหลวไหลลงไปได้จอประสาทตา และทำให้จอประสาทตาแยกชั้นออกจากชั้นเซลล์ที่มีสารสีซึ่งทำหน้าที่หล่อเลี้ยงจอประสาทตา (retinal pigment epithelium (RPE)) ชนิดนี้เป็นชนิดที่พบได้บ่อยที่สุด

**แบบที่ 2** มีเนื้อเยื่อแผลเป็นที่อยู่บนพื้นผิวของจอประสาทตาเกิดการหดตัวและทำให้จอประสาทตาแยกออกจากชั้นเซลล์ที่มีสารสี มักไม่ค่อยพบบ่อยนัก

**แบบที่ 3** โดยทั่วไปมักเกิดจากโรคของจอประสาทตา ซึ่งจะรวมถึงการอักเสบ และการบาดเจ็บที่เกิดกับตา จะมีการรั่วของของเหลวลงไปได้จอประสาทตา แต่ไม่มีการฉีกขาดของจอประสาทตา

โรคจอประสาทตาหลุดลอกสามารถเกิดได้กับคนทุกวัย แต่จะพบได้มากในคนที่อายุมากกว่า 40 ปี และมักพบในผู้ชายมากกว่าผู้หญิง และในคนผิวขาวมากกว่าคนผิวดำ (72)

### ความสัมพันธ์ของลูทีนและซีแซนทีนกับโรคจอประสาทตาหลุดลอก

มีการศึกษาทางคลินิกเพียงฉบับเดียว (24) พบว่าในน้ำใต้จอประสาทตา (subretinal fluid) ในผู้ป่วยโรคจอประสาทตาหลุดลอก มีระดับของลูทีนและซีแซนทีนสูง โดยลูทีนเป็นแคโรทีนอยด์หลักในน้ำใต้จอประสาทตา ( $41.4 \pm 14.1$  นาโนกรัมต่อมิลลิลิตร) ส่วนเบต้าแคโรทีนพบได้น้อยมาก (73)

### สรุป

แม้จะยังไม่มีข้อมูลเชิงชัดเจนถึงกลไกหรือวิถีทางทุกทางของลูทีนและซีแซนทีน ในส่วนของการป้องกันหรือลดความเสี่ยงของการเกิดโรคตาต่างๆ แต่การรับประทานลูทีนและซีแซนทีนในรูปของผักและอาหารอื่นๆ ก็ไม่ได้เป็นเรื่องที่น่าวิตกแต่อย่างใด จะเห็นได้ว่าผักส่วนใหญ่เป็นชนิดที่คุ้นเคยกันในบ้านเรา ผัก 2 ชนิดที่น่าจะมีประโยชน์มากคือ ผักคะน้า และ ผักโขม เนื่องจากมีปริมาณลูทีนสูงที่สุด อาจนำมาผัดเปลี่ยนหมุนเวียนจัดเป็นเมนูอาหารต่างๆ เช่น เมี่ยงคะน้า ผัดผักคะน้า ผัดผักโขม น้ำปั่นผักคะน้า/ผักโขม เป็นต้น น่าจะเป็นผลดีกับสุขภาพของตา นอกเหนือจากผัก ไข่แดงก็เป็นแหล่งให้ลูทีนที่น่าสนใจเนื่องจากสามารถนำไปใช้ในร่างกายได้ดี ผู้ที่เคยระมัดระวังหลีกเลี่ยงการรับประทานไข่แดงก็อาจจะต้องคิดดูใหม่ สำหรับการรับประทานลูทีนและซีแซนทีนในรูปของผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร คู่มือแนวโน้มที่ดีในโรคตาบางโรค เช่น โรคจอประสาทตาเสื่อม ส่วนในโรคตาอื่นๆ ที่มีการศึกษาทางคลินิกล้นๆ ควรได้มีการติดตามการศึกษาทางคลินิกต่อไป

เอกสารอ้างอิง  
ติดต่อได้ที่สำนักงานข้อมูลสมุนไพร