



**EFFECT OF DIETARY LYCOPENE FROM TOMATO
AND TOMATO PRODUCTS ON PLASMA LYCOPENE
AND OXIDATIVE DNA DAMAGE IN HUMAN LYMPHOCYTES**

ARAYA PRANPRAWIT

อธิษฐานภาวนา

จาก

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
(FOOD AND NUTRITION FOR DEVELOPMENT)
FACULTY OF GRADUATE STUDIES
MAHIDOL UNIVERSITY**

2002

ISBN 974-04-1988-7

COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY

TH
A637e
2002
0.1

**4136734 NUFN/M : MAJOR: FOOD AND NUTRITION FOR DEVELOPMENT; M.Sc.
(FOOD AND NUTRITION FOR DEVELOPMENT)**

**KEY WORDS : LYCOPENE/ TOMATO/ LYMPHOCYTE/
OXIDATIVE DNA DAMAGE/ COMET ASSAY**

**ARAYA PRANPRAWIT: EFFECT OF DIETARY LYCOPENE FROM TOMATO
AND TOMATO PRODUCTS ON PLASMA LYCOPENE AND OXIDATIVE DNA
DAMAGE IN HUMAN LYMPHOCYTES. THESIS ADVISORS: PONGTORN
SUNGPUAG, D.Sc., EMORN WASUNTWISUT, Ph.D., VISITH CHAVASIT, Ph.D.,
VONGSVAT KOSULWAT, Ph.D., KWANYUEN SRIPAORAYA, M.Sc. 122 p. ISBN
974-04-1988-7**

Several epidemiological studies have suggested that there is a role for tomato products in protecting against chronic diseases. Dietary antioxidants present in the tomato and its products, especially lycopene, are thought to decrease free radical attacks on DNA and hence, to protect against mutations that cause cancer.

In eleven healthy adult volunteers (mean age = 30 yrs), we evaluated whether the consumption of a diet containing tomato and its products (providing approximately 15-20 mg lycopene) for 14 consecutive days increased plasma carotenoid concentration and whether this was related to an improvement in lymphocyte resistance to an oxidative stress. Before and after the period of tomato intake, plasma carotenoid, alpha-tocopherol and retinol concentrations were analyzed by HPLC and lymphocyte resistance to oxidative stress by the comet assay, which detects DNA strand breaks. After 2 weeks of intake of a diet high in tomato and its products, plasma lycopene concentration was significantly increased about 4 fold ($p < 0.05$) and slightly increased in plasma alpha-tocopherol ($p < 0.05$), whereas the other plasma carotenoids (lutein and beta-carotene) and plasma retinol remained constant. The consumption of the tomato and its products can reduce lymphocyte DNA damage, challenged with hydrogen peroxide (H_2O_2), by about 40% ($p < 0.05$). A significant inverse relationship was found between the increase of plasma lycopene concentration and the decrease of oxidative DNA damage in lymphocytes ($r = -0.78$, $p < 0.05$).

In this study, it might be concluded that making suitable amounts of tomato and its product more available in the daily diet over a short period can increase plasma lycopene concentrations and decrease the oxidative DNA damage in healthy human lymphocytes. The results obtained from the study could serve as scientific evidence in recommending daily consumption of a healthy and nutritious diet, through a food-based approach, for a beneficial effect on maintaining good health and chronic disease prevention in later life.

4136734 NUFN/M : สาขาวิชา : อาหารและโภชนาการเพื่อการพัฒนา; วท.ม.

(อาหารและโภชนาการเพื่อการพัฒนา)

อารยา ปรานประวิตร: ผลของการบริโภคไลโคพีนจากมะเขือเทศและผลิตภัณฑ์มะเขือเทศต่อระดับไลโคพีนและการเกิดความเสียหายของดีเอ็นเอในเซลล์เม็ดเลือดขาวของมนุษย์ (EFFECT OF DIETARY LYCOPENE FROM TOMATO AND TOMATO PRODUCTS ON PLASMA LYCOPENE AND OXIDATIVE DNA DAMAGE IN HUMAN LYMPHOCYTES) คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ : พงศธร สังข์เผือก, D.Sc., เอมอร วสันตวิสุทธิ, Ph.D., วิสิฐ จະวะละสิต, Ph.D., วงสาวาท โกศลวัฒน์, Ph.D., ขวัญยืน ศรีเปารยะ, M.Sc. 122 หน้า. ISBN 974-04-1988-7

ผลการศึกษาทางด้านระดับปริญญาที่ผ่านมามีได้รายงานถึงบทบาทของการบริโภคผลิตภัณฑ์มะเขือเทศในการป้องกันการเกิดโรคเรื้อรังบางชนิด โดยสารต้านอนุมูลอิสระที่พบในผลิตภัณฑ์มะเขือเทศที่สำคัญคือสารไลโคพีน ซึ่งปัจจุบันเชื่อว่าเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยในการลดปริมาณของอนุมูลอิสระที่จะทำลายสารสำคัญของเซลล์ต่างๆ เช่น ดีเอ็นเอของเซลล์ในร่างกาย ซึ่งการทำลายนี้จะนำไปสู่การเกิดความผิดปกติของเซลล์และอาจเปลี่ยนแปลงไปสู่เซลล์มะเร็งในที่สุด

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ที่จะศึกษาผลของการเสริมไลโคพีนจากผลิตภัณฑ์มะเขือเทศต่อการเปลี่ยนแปลงของปริมาณแคโรทีนอยด์ในเลือดและความต้านทานต่อการถูกทำลายจากอนุมูลอิสระของดีเอ็นเอในเซลล์เม็ดเลือดขาว โดยทำการศึกษาในกลุ่มคนปกติสุขภาพดี จำนวน 11 คน อายุเฉลี่ยประมาณ 30 ปี ให้ได้รับประทานอาหารที่มีส่วนประกอบของมะเขือเทศและผลิตภัณฑ์ (ปริมาณไลโคพีนประมาณ 15-20 มิลลิกรัม) เป็นระยะเวลาติดต่อกันนาน 2 สัปดาห์ ตัวอย่างเลือดของอาสาสมัครถูกในช่วงก่อนและหลังการเสริมอาหารที่มีส่วนประกอบของมะเขือเทศเพื่อวิเคราะห์หาปริมาณแคโรทีนอยด์, วิตามินเอ และวิตามินอีในเลือดโดยวิธี HPLC และทำการศึกษาการถูกทำลายของดีเอ็นเอในเซลล์เม็ดเลือดขาวโดยใช้เทคนิควิธี Comet assay โดยหลังจากการเสริมอาหารเป็นเวลา 2 สัปดาห์ พบว่า ปริมาณไลโคพีนในเลือดเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเพิ่มขึ้นประมาณ 4 เท่าของปริมาณเริ่มต้น ($P < 0.05$) ส่วนปริมาณวิตามินอีในเลือดเพิ่มขึ้นหลังการเสริมอาหารเช่นกัน โดยเพิ่มขึ้นในปริมาณเล็กน้อย ($P < 0.05$) ในขณะที่ปริมาณแคโรทีนอยด์อื่นๆ ได้แก่ ลูทีนและเบต้าแคโรทีน รวมถึงปริมาณวิตามินเอในเลือดไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ยังพบว่าหลังการเสริมอาหารที่มีไลโคพีนสูง ปริมาณความเสียหายของดีเอ็นเอในเซลล์เม็ดเลือดขาวที่ถูกทำลายด้วยไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ลดลงประมาณ 40% เมื่อเทียบกับช่วงเริ่มต้นของการเสริม ($P < 0.05$) โดยพบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทิศทางตรงข้ามระหว่างการเพิ่มขึ้นของปริมาณไลโคพีนในเลือดกับการลดลงของปริมาณความเสียหายของดีเอ็นเอภายในเซลล์เม็ดเลือดขาว ($r = -0.78, P < 0.05$)

จากผลการศึกษาสรุปได้ว่า การเพิ่มการรับประทานอาหารที่มีส่วนประกอบของมะเขือเทศและผลิตภัณฑ์ในปริมาณที่เหมาะสมในระยะเวลาสั้นๆ สามารถช่วยเพิ่มปริมาณไลโคพีนในเลือด และช่วยลดการเกิดความเสียหายของดีเอ็นเอภายในเซลล์เม็ดเลือดขาวของมนุษย์ได้ ข้อมูลที่ได้นี้จะเป็นข้อมูลพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์เพื่อประโยชน์ในการส่งเสริมการรับประทานอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการเหล่านี้เป็นประจำ เพื่อเป็นการส่งเสริมสุขภาพและป้องกันการเกิดโรคเรื้อรังต่างๆ ในอนาคต