

## อาหารคีโตเจนิค (Ketogenic Diet)

แปลโดย พญ.อรุวดี จันทร์แจ่มแสง\*

รวบรวมและเรียบเรียงโดย สุธาสินี ไถวศิลป์\*\*

แม้ว่าในปัจจุบันโลกทางการแพทย์จะมีความก้าวหน้า แต่อย่างไรก็ตามโรคอ้วนยังคงเป็นปัญหาที่สำคัญ มีอัตราการตายสูงถึง 2.8 ล้านต่อปี อีกทั้งโรคเรื้อรัง เช่น เบาหวาน ความดันโลหิตสูง และโรคหัวใจนั้นมีความเกี่ยวข้องกับโรคอ้วนอย่างมาก ซึ่งเกิดมาจากการใช้ชีวิตและรับประทานอาหารที่ไม่ดี ดังนั้นการรับประทานอาหารที่เหมาะสมกับแต่ละบุคคลจึงช่วยลดน้ำหนักและสามารถควบคุมโรคอ้วนได้ ดังนั้นการรับประทานอาหารที่รับประทานกลุ่มคาร์โบไฮเดรตน้อยและไขมันที่สูงหรือที่เรียกว่า “Ketogenic diet” นั้นได้รับการพิสูจน์ว่าสามารถช่วยลดน้ำหนักได้อย่างรวดเร็ว

Ketogenic diet ประกอบด้วยปริมาณไขมันสูง (55% - 60%) ปริมาณโปรตีนปานกลาง (30% - 35%) และปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่น้อยมาก (5% - 10%) โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพลังงาน 2,000 กิโลแคลอรีที่ได้รับอาหารในหนึ่งวัน ควรจะมีคาร์โบไฮเดรตมีปริมาณ 20-50 กรัมต่อวัน<sup>1</sup>

### ที่มาและประวัติ<sup>1</sup>

นายแพทย์ Russel Wilder เป็นท่านแรกที่นำ Ketogenic diet มาใช้ในการรักษาโรคลมชัก (Epilepsy) ในปี ค.ศ. 1921 ท่านได้เป็นคนริเริ่มใช้คำ “Ketogenic diet” ในช่วงเกือบสิบปี Ketogenic diet ได้นำมาใช้ในการรักษาโรคลมชักในเด็กมาตลอด จนกระทั่งมีการผลิตยากันชัก Ketogenic diet จึงได้หายไป ในช่วงปัจจุบัน Ketogenic diet ได้ถูกนำมาใช้อีกครั้งเพื่อเป็นสูตรในการลดน้ำหนักและสามารถใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพในระยะสั้น

### สรีระวิทยาและชีวเคมี<sup>1</sup>

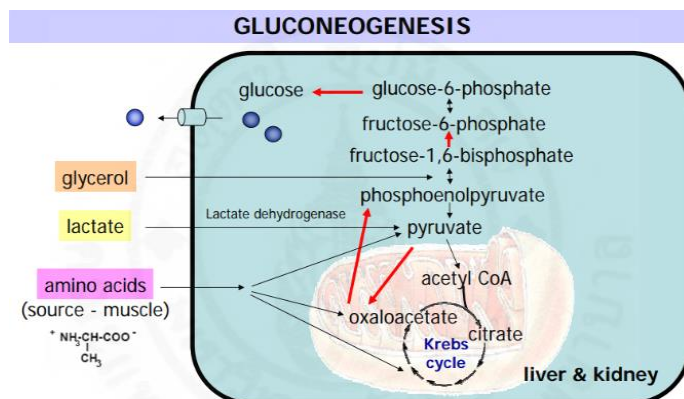
โดยปกติคาร์โบไฮเดรตเป็นแหล่งพลังงานหลักในร่างกาย เมื่อร่างกายได้รับคาร์โบไฮเดรตลดลงน้อยกว่า 50 กรัมต่อวัน การหลั่งฮอร์โมนอินซูลิน (Insulin) จะลดลงอย่างมากและร่างกายจะเข้าสู่สภาวะย่อยสลาย (Catabolic state) การสะสมของ Glycogen ในร่างกายจะลดลงเพื่อให้ร่างกายสามารถระดมการเผาผลาญได้ กระบวนการที่ใช้ในเนื้อเยื่อในระดับที่ร่างกายมีคาร์โบไฮเดรตที่ต่ำ คือ 1) Gluconeogenesis และ 2) Ketogenesis

Gluconeogenesis เป็นกระบวนการสร้างน้ำตาลกลูโคสภายในร่างกายเกิดมากที่สุดที่ตับโดยจะสร้างมาจาก lactic acid, glycerol กรดอะมิโน alanine และกรดอะมิโน glutamine เมื่อน้ำตาลกลูโคสลดลงเรื่อยๆ จนร่างกายไม่สามารถจะเกิดกระบวนการ Gluconeogenesis ตามที่ร่างกายต้องการน้ำตาลได้พอ ดังนั้นกระบวนการ Ketogenesis จึงเริ่มขึ้นเพื่อให้มีพลังงานจากแหล่งอื่นๆ จาก Ketone bodies ซึ่งจะทดแทนแหล่งพลังงานหลักจากกลูโคส ในช่วงที่เกิด Ketogenesis เนื่องมาจากระดับน้ำตาลในเลือดลดลง การกระตุ้นการหลั่งฮอร์โมนอินซูลินจึงลดลงด้วย และยังทำให้เกิดการลดการกระตุ้นการเก็บสะสมไขมันและน้ำตาลกลูโคสอย่างมาก นอกจากนี้ฮอร์โมนอื่น ๆ นั้นจะช่วยเพิ่มการแตกตัวของไขมันเป็น fatty acid และ fatty acid จะถูกเผาผลาญให้เป็น acetoacetate จนสุดท้ายกลายเป็น beta-hydroxybutyrate และ acetone

\* นายแพทย์ชำนาญการ กองการแพทย์ทางเลือก กรมการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก

\*\* นักวิชาการสาธารณสุขปฏิบัติการ กองการแพทย์ทางเลือก กรมการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก

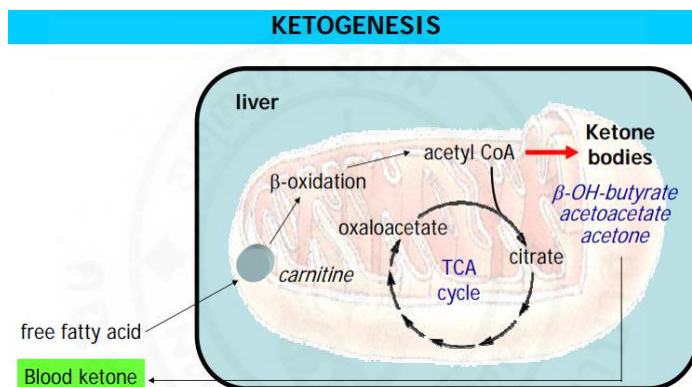
ซึ่งทั้งสองตัวนี้เป็นสารคีโตน (ketone bodies) ที่สะสมในร่างกายจากการรับประทาน Ketogenic diet ในสภาวะเผาผลาญนี้เรียกว่า “Nutritional ketosis” ซึ่งถือว่าไม่เกิดอันตรายต่อร่างกายแม้ว่าจะขาดคาร์โบไฮเดรตก็ตาม เนื่องจาก ketone bodies จะถูกสร้างในปริมาณน้อยโดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงค่า pH ในเลือด ซึ่งต่างจากการเกิด ketoacidosis ที่มีการเปลี่ยนแปลงค่า pH ไปสู่ภาวะเป็นกรด



ภาพขบวนการ Gluconeogenesis<sup>3</sup>

ที่มา : [https://www.simahidolacth.department/biochemistry/home/MD/biochemistry\\_tutorial/biochemistry\\_tutorial.pdf](https://www.simahidolacth.department/biochemistry/home/MD/biochemistry_tutorial/biochemistry_tutorial.pdf)

สารคีโตน (Ketone bodies) ที่สร้างขึ้นในร่างกายจะถูกนำไปใช้ในการสร้างพลังงานในหัวใจ กล้ามเนื้อ และไต สารคีโตนสามารถเข้าสู่สมอง (blood-brain barrier) ได้ เพื่อเป็นแหล่งพลังงานในสมอง เม็ดเลือดแดงไม่สามารถใช้คีโตน เนื่องจากไม่มี mitochondria และเช่นเดียวกับตับเนื่องจากเพราะขาดเอนไซม์ diaphorase นอกจากนี้กระบวนการสร้างสารคีโตนขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น ระดับ Basal Metabolic Rate, Body Mass Index และเปอร์เซ็นต์ของไขมันในร่างกาย ในแง่การสร้างพลังงาน Ketone bodies สามารถให้ Adenosine triphosphate (ATP) ซึ่งเป็นพลังงานจากการเผาผลาญอาหารได้มากกว่าน้ำตาลกลูโคส จึงเรียก Ketone bodies ว่า “Super Fuel” กล่าวคือ acetoacetate 100 กรัม ให้ ATP 9,400 กรัม และ beta-hydroxybutyrate 100 กรัม ให้ ATP 10,500 กรัม ในขณะที่ น้ำตาลกลูโคส 100 กรัม ให้ ATP 8,700 กรัม ดังนั้นร่างกายสามารถคงระดับการสร้างพลังงานได้มากในกรณีที่มีการจำกัดแคลอรี อีกทั้ง Ketone bodies ยังลดสารอนุมูลอิสระและเพิ่มสารต้านอนุมูลอิสระในร่างกายด้วย



ภาพขบวนการ KETOGENESIS<sup>3</sup>

ที่มา : [https://www.simahidolacth.department/biochemistry/home/MD/biochemistry\\_tutorial/biochemistry\\_tutorial.pdf](https://www.simahidolacth.department/biochemistry/home/MD/biochemistry_tutorial/biochemistry_tutorial.pdf)

## ผลข้างเคียง<sup>1</sup>

ยังไม่มีรายงานผลข้างเคียงร้ายแรงจากผลการศึกษาในการรับประทาน Ketogenic diet ช่วงระยะสั้นไม่เกิน 2 ปี อย่างไรก็ตามผลข้างเคียงระยะยาวยังไม่ปรากฏรายงาน

ผลข้างเคียงที่พบบ่อยในระยะสั้นคือ อาการคลื่นไส้ อาเจียน ปวดศีรษะ ง่วงนอน ท้องผูก ไม่สามารถออกกำลังกายได้นาน อาการเหล่านี้เรียกว่า “Keto flu” ซึ่งสามารถเกิดได้ 2-3 วันถึง 2-3 สัปดาห์ ให้ดื่มน้ำ และเกลือแร่มาก ๆ ผลข้างเคียงระยะยาว ได้แก่ ไขมันพอกตับ (hepatic steatosis), โพรตีนในเลือดต่ำ (hypoproteinemia), นิ่วในไต (kidney stones) และการขาดวิตามินและเกลือแร่

## ข้อควรระวังและข้อห้ามใช้<sup>1</sup>

ผู้ป่วยเบาหวานที่ใช้ฮอร์โมน อินซูลิน และรับประทานยาเบาหวานมักจะพบว่ามีภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำรุนแรงหากได้รับยาไม่เหมาะสมก่อนเริ่มรับประทาน Ketogenic diet

ข้อห้ามในการรับประทาน Ketogenic diet ได้แก่ ตับอ่อนอักเสบ (pancreatitis) , ภาวะตับล้มเหลว (Liver Failure), โรคที่ไขมันเผาผลาญผิดปกติ, ภาวะขาด carnitine, ภาวะขาด carnitine palmitoyltransferase, ภาวะขาด carnitine translocase, Porphyrias หรือ ภาวะ pyruvate kinase ในผู้ป่วยบางรายอาจจะตรวจพบลมหายใจมีกลิ่นแอลกอฮอล์ได้ เนื่องจาก Ketonemia และ Acetone ในร่างกายอาจจะลดลง และเปลี่ยนเป็น isopropanol จากเอนไซม์ hepatic alcohol dehydrogenase ซึ่งทำให้ตรวจพบลมหายใจมีกลิ่นแอลกอฮอล์ได้

## อาการที่สำคัญ<sup>1</sup>

คนส่วนใหญ่มักเชื่อว่าอาหารที่มีไขมันสูงทำให้เกิดโรคอ้วนและโรครุนแรงอื่น ๆ เช่น โรคหลอดเลือดหัวใจ โรคเบาหวาน และโรคเมเร็ง มีการศึกษาในสัตว์ที่ได้รับอาหารไขมันสูงไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างอาหารที่ไขมันสูงกับโรคอ้วน ในทางตรงกันข้าม Ketogenic diet ทำให้น้ำหนักลดได้

## หลักฐานพิสูจน์ที่เกี่ยวข้องกับ Ketogenic diet<sup>1</sup>

ในอาหารอเมริกันพลังงานแคลอรีที่ได้รับจะประกอบประมาณ 55% ซึ่งประมาณ 200 – 350 กรัมต่อวัน ปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่สูงมากทำให้เกิดผลร้ายได้ ซึ่งอาหารที่มีน้ำตาลสูงมากจะทำให้เกิด metabolic syndrome 44% และ เบาหวาน 26% จากการศึกษาในปี ค.ศ. 2012 การตายที่เกิดจากโรคหัวใจ (โรคหัวใจ โรคหลอดเลือดสมอง และเบาหวานชนิดที่ 2) ในประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่า 45.4% ของการตายนี้อาจเกิดจากอาหารที่ได้รับไม่เหมาะสม 10 ชนิด เช่น บริโภคโซเดียมที่สูงเกินไป (9.5%) รับประทานถั่วและเมล็ดพืชในปริมาณที่น้อยเกินไป (8.5%) การบริโภคเนื้อสัตว์แปรรูปมากเกินไป (8.2%) บริโภคอาหารที่มี omega-3 น้อยเกินไป (7.8%) บริโภคผักน้อยเกินไป (7.6%) บริโภคผลไม้ที่น้อยเกินไป (7.5%) เครื่องดื่มที่มีสารที่ทดแทนน้ำตาลมากเกินไป (7.4%) ได้รับไขมันชนิดไม่อิ่มตัว polyunsaturated fat น้อยเกินไป (2.3%) และเนื้อแดงดิบ (0.4%) นอกจากนี้สิ่งที่อันตรายโดยตรง เกิดจากการบริโภคคาร์โบไฮเดรตที่มีคุณภาพต่ำมากเกินไปทำให้ไม่สามารถรับประทานอาหารกลุ่มสุขภาพดีได้ เช่น ถั่ว ธัญพืชที่ไม่ผ่านกระบวนการปรุงอาหาร ผักและผลไม้

จากการวิจัย Systemic Review และ Meta-analysis ของ Randomized controlled trial เปรียบเทียบผลข้างเคียงเป็นระยะเวลามากกว่า 1 ปี ของการศึกษาการรับประทานอาหารเพื่อลดน้ำหนัก พบว่า

ไม่มีการแนะนำให้รับประทานอาหารที่มีไขมันต่ำ ในความเป็นจริงแล้วอาหารที่มีคาร์โบไฮเดรตต่ำทำให้น้ำหนักลดลงเปรียบเทียบกับอาหารที่มีไขมันต่ำ ในการควบคุมแคลอรีถ้าจำกัดคาร์โบไฮเดรตดีกว่าจำกัดอาหารไขมันต่ำ กล่าวว่าคุณภาพของแคลอรีที่บริโภคอาจจะส่งผลปริมาณแคลอรีที่เผาผลาญ และยังคงพบว่า Basal metabolic Rate (BMR) ลดลงมากกว่า 400 กิโลแคลอรีต่อวันในคนที่เปรียบเทียบกับอาหารคาร์โบไฮเดรตต่ำ

สูตร Ketogenic diet ที่ดี นอกจากจำกัดคาร์โบไฮเดรตแล้ว ยังจำกัดโปรตีนน้อยกว่า 1 กรัมต่อปอนด์ของน้ำหนัก (1 ปอนด์เท่ากับ 0.4536 กิโลกรัม)<sup>4</sup> ถ้าคนที่ออกกำลังกายหนัก เช่น มีการ weight training ควรได้รับโปรตีน 1.5 กรัมต่อปอนด์ของน้ำหนัก เพราะจะช่วยป้องกันการสร้างกลูโคสในร่างกายผ่านกระบวนการ Glucogenesis แต่ไม่ต้องการจำกัดไขมันหรือแคลอรีในแต่ละวัน คนที่รับประทาน Ketogenic diet ในช่วงแรก จะทำให้น้ำหนักลดลง 10 – 12 ปอนด์ (ประมาณ 4.5 – 5.4 กิโลกรัม) ได้ในสองสัปดาห์แรก ซึ่งอาหารชนิดนี้จะมีผลในการขับปัสสาวะ น้ำหนักที่ลดในช่วงนี้เป็นน้ำในร่างกายที่ลดลงแต่ต่อมาจะเป็นไขมันในร่างกายที่ลดลง แต่ที่น่าสนใจคือกล้ามเนื้อจะยังคงสภาพเดิมอยู่ในสภาวะ Nutritional ketosis (ภาวะคีโตสิสทางโภชนาการ) อย่างต่อเนื่อง อาการหิวจะลดลงและการลดปริมาณแคลอรีที่ได้รับต่อวันโดยรวมแล้วจะทำให้น้ำหนักลดลงตามมา

### ประเด็นอื่น ๆ<sup>1</sup>

การปฏิบัติตัวในระยะยาวนั้นค่อนข้างยังไม่ชัดเจนและเป็นประเด็นสำคัญในการรับประทาน Ketogenic diet แม้ว่า Ketogenic diet จะมีข้อดีอย่างมากในการลดน้ำหนัก ถึงแม้จะเป็นคนที่สุขภาพดีหรืออ้วน จะสามารถลดได้อย่างรวดเร็วถ้าทำต่อเนื่องไม่เกิน 2 ปี แต่ความเข้าใจในเรื่องผลทางคลินิก ความปลอดภัย ประสิทธิภาพ ระยะเวลาในการรักษา และการทำนายของโรคหลังจากที่หยุดรับประทานยังไม่ชัดเจน และต้องการการศึกษาการทำความเข้าใจกลไกในแต่ละโรคต่อไป

การรับประทาน Ketogenic diet อาจจะต้องทำการติดตาม 2-3 สัปดาห์ จนถึง 6-12 เดือน ต้องติดตามการทำงานของไต และต้องติดตามถ้าเปลี่ยนการรับประทานจากการรับประทาน Ketogenic diet เป็นอาหารปกติ

### ข้อมูลสำหรับบุคลากรทางการแพทย์<sup>1</sup>

เพื่อช่วยให้ลดจำนวนผู้ป่วยโรคอ้วน บุคลากรทางการแพทย์ควรแนะนำให้รับประทาน Ketogenic diet อย่างไรก็ดีตามควรต้องมีการระมัดระวังด้วยเช่นกัน

ในผู้ป่วยที่น้ำหนักเกินและมีโรค metabolic syndrome ภาวะดื้ออินซูลิน และโรคเบาหวานชนิดที่ 2 มีแนวโน้มที่พบค่าการตรวจประเมินความเสี่ยงโรคลำไส้ที่ตีขึ้น ถ้ามีการรับประทานอาหารที่มีคาร์โบไฮเดรตต่ำ ระดับน้ำตาลที่ตีขึ้นจะทำให้การดื้ออินซูลินลดลง นอกจากนี้ น้ำหนักจะลดลง โดยเฉพาะโรคอ้วนบริเวณแกนกลางลำตัว (อ้วนลงพุง) และภาวะดื้ออินซูลิน อาหารที่มีคาร์โบไฮเดรตต่ำช่วยทำให้ความดันโลหิตตีขึ้น การควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดตีขึ้น ระดับไตรกลีเซอไรด์ และระดับ HDL ตีขึ้น อย่างไรก็ตามระดับ LDL อาจเพิ่มขึ้นได้

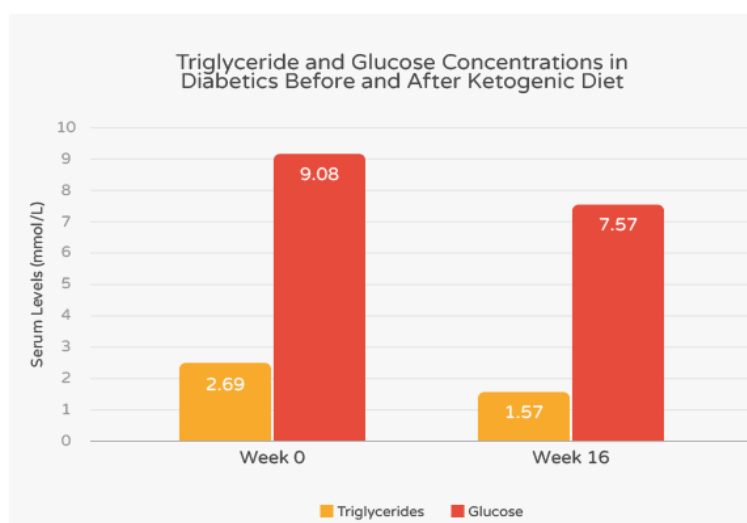
ในหลายการศึกษา Ketogenic diet จะทำให้เกิดโรคทางระบบประสาท เช่น โรคลมชัก สมองเสื่อม สมองบาดเจ็บ (Traumatic Brain Injury) โรคกล้ามเนื้ออ่อนแรงเอแอลเอส (ALS) สิว มะเร็ง และ Metabolic Syndrome (ภาวะที่เกิดจากการเผาผลาญอาหารผิดปกติ)

เนื่องจากกลไกที่ซับซ้อนและขาดงานศึกษาในระยะยาว การแนะนำ Ketogenic diet เพื่อป้องกันโรคเบาหวานชนิดที่ 2 หรือโรคหลอดเลือดหัวใจยังไม่เต็มที่แม้ว่าจะทำให้น้ำหนักลดได้อย่างดีก็ตาม

ขณะที่การรับประทาน Ketogenic diet ในระยะสั้นจะช่วยลดน้ำหนัก แต่ระยะยาวยังไม่แน่นอน นอกจากนี้มีหลายการศึกษาที่บอกว่า Ketogenic diet มีผลแทรกซ้อนมากมายที่ทำให้เกิดภาวะฉุกเฉิน เช่น ภาวะขาดน้ำ กลืนแรมไม่สมดุลและระดับน้ำตาลต่ำได้ ดังนั้นควรจะต้องระมัดระวังในการใช้และปรึกษาแพทย์หรือผู้มีความรู้เพื่อเข้าใจอย่างถูกต้องในหลักการใช้ Ketogenic diet ก่อนบริโภคเสมอ

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง<sup>2</sup>

ในปี 2005 โดยนักวิจัยที่ศูนย์การแพทย์มหาวิทยาลัย Duke ได้ดำเนินการศึกษาวิจัย นักวิจัยได้คัดเลือกอาสาสมัครที่มีภาวะน้ำหนักเกินและป่วยด้วยโรคเบาหวานประเภทที่ 2 จำนวน 28 คน ศึกษาเป็นเวลา 16 สัปดาห์ กลุ่มตัวอย่างมีค่า BMI เฉลี่ย 42.2 อายุเฉลี่ย 56 ปีและมีเชื้อสายแอฟริกันอเมริกัน โดยให้อาสาสมัครบริโภคอาหาร Low Carb Ketogenic Diet โดยมีเป้าหมายในการรับประทานคาร์โบไฮเดรตน้อยกว่า 20 กรัมต่อวัน ในขณะที่ลดปริมาณของยารักษาโรคเบาหวาน อาสาสมัครยังได้รับการให้คำปรึกษาด้านโภชนาการและการปรับยาทั้งสองสัปดาห์ ในอาสาสมัคร 21 คนที่ประสบความสำเร็จในการศึกษาวิจัย นักวิจัยสังเกตการลดลงของฮีโมโกลบินเอวันซี (HbA1c) 16% จากเริ่มต้นถึงสัปดาห์ที่ 16 อาสาสมัครมีน้ำหนักลดลงเฉลี่ย 8.7 กิโลกรัม นอกจากนี้ค่าเฉลี่ยระดับน้ำตาลในเลือดลดลงรวมเป็น 16.6% และค่าเฉลี่ยระดับไตรกลีเซอไรด์ลดลง 41.6%<sup>5</sup>

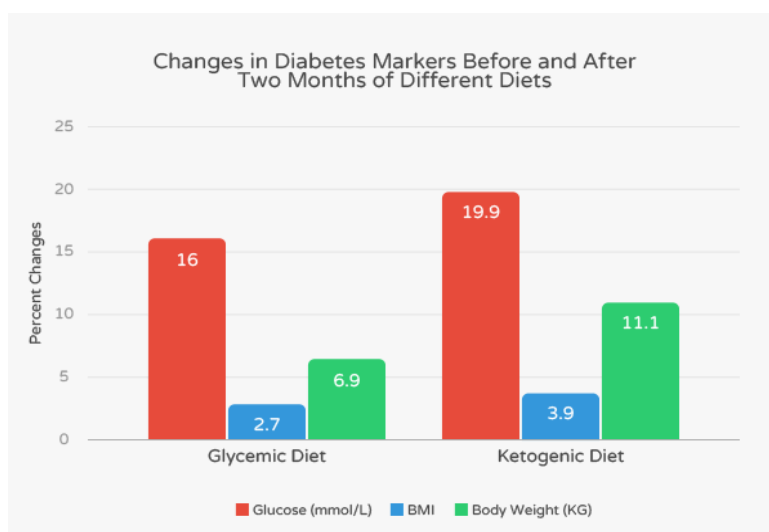


ภาพจาก : <https://www.ruled.me/the-ketogenic-diet-and-diabetes>

ในปี 2008 ได้มีการศึกษาเป็นเวลา 24 สัปดาห์ ในอาสาสมัครจำนวน 84 คน ที่เป็นโรคอ้วนและโรคเบาหวานชนิดที่ 2 และแบ่งออกเป็นสองกลุ่ม กลุ่มแรกจาก 42 คน ได้รับอาหารที่ลดระดับน้ำตาลในเลือดมีแคลอรีต่ำ หรือ Glycemic diet (500 กิโลแคลอรี/วัน) กลุ่มที่สองรับประทานอาหาร ketogenic ที่มีคาร์โบไฮเดรตต่ำมากน้อยกว่า 20 กรัมต่อวัน โดยไม่มีการจำกัดปริมาณแคลอรี ทั้งสองกลุ่มได้รับคำแนะนำในการออกกำลังกายที่เหมือนกันและมีการให้ความรู้ทางโภชนาการและการประชุมกลุ่ม นักวิจัยทำการวัดค่าตัวบ่งชี้

โรคเบาหวานที่สำคัญ ได้แก่ ระดับน้ำตาลในร่างกาย ดัชนีมวลกาย (BMI) น้ำหนักตัว (กิโลกรัม) และตรวจฮีโมโกลบินเอวันซี (HbA1c) ในช่วงเริ่มต้น (สัปดาห์ที่ 12) และสิ้นสุดการศึกษา (สัปดาห์ที่ 24)

ผลการศึกษา พบว่า ในอาสาสมัคร 29 คนที่ประสบความสำเร็จในการควบคุมอาหารที่จำกัดแคลอรี นักวิจัยสังเกตเห็นว่าระดับน้ำตาลกลูโคสลดลง 16%, BMI ลดลงที่ 2.7 และน้ำหนักตัวลดลง 6.9 กิโลกรัม และในกลุ่มตัวอย่าง 21 คนที่ประสบความสำเร็จในการรับประทานอาหาร Ketogenic diet ระดับน้ำตาลกลูโคสลดลงเฉลี่ย 19.9% BMI ลดลง 3.9 และน้ำหนักตัวลดลง 11.1 กิโลกรัม กลุ่ม Ketogenic diet มีการเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้นในฮีโมโกลบินเอวันซี เมื่อเทียบกับกลุ่ม Glycemic diet (1.5% เทียบกับ 0.5%) นอกจากนี้ยังพบว่ามีการจ่ายยารักษาโรคเบาหวานลดลงในกลุ่มที่รับประทาน Ketogenic diet ดังนั้นจากการค้นพบโดยรวมนักวิจัยระบุว่า “การปรับเปลี่ยนวิถีชีวิตโดยการรับประทานอาหารคาร์โบไฮเดรตต่ำ มีประสิทธิภาพในการใช้เป็นแนวทางและวิธีการป้องกันโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ได้”<sup>6</sup>



ภาพจาก : <https://www.ruled.me/the-ketogenic-diet-and-diabetes>

ปี 2012 นักวิจัยคัดเลือกผู้เข้าร่วมการทดลองลดน้ำหนัก 24 สัปดาห์ จาก Al-Shaab Clinic ที่มีน้ำหนักเกินและอ้วน 363 คน สำหรับการทดลอง 102 คนเป็นโรคเบาหวานประเภทที่ 2 ผู้เข้าร่วมได้รับคำแนะนำให้เลือกรับประทานอาหาร Low-Calorie Diet (LCD) หรือ Low-Carbohydrate Ketogenic Diet (LDKD) ขึ้นอยู่กับความชอบโดยพิจารณาน้ำหนักตัว การเปลี่ยนแปลงของดัชนีมวลกาย (BMI) การเปลี่ยนแปลงของรอบเอว ระดับน้ำตาลในเลือด การเปลี่ยนแปลงของฮีโมโกลบินและค่าน้ำตาลสะสมในเลือด (HbA1c) ระดับคลอเลสเตอรอล ไขมัน LDL ไขมัน HDL ไตรกลีเซอไรด์ กรดยูริก ปัสสาวะและครีเอตินิน ก่อนการทดลองและสัปดาห์ที่ 4, 8, 12, 16, 20, 24 หลังการทดลองรับประทานแบบ LCD หรือ LCKD ผู้ร่วมทดลองบางคนมีการปรับยาเบาหวานบางชนิดลดลงเหลือครึ่งหนึ่ง และบางคนหยุดจ่ายยาบางชนิดเมื่อเริ่มต้นเข้าโปรแกรมทานอาหาร ในกลุ่ม LCKD มีการให้คำปรึกษาด้านอาหารและการปรับยาเพิ่มเติมทุก 2 สัปดาห์<sup>7</sup>

ผลการศึกษา พบว่า การทานอาหารแบบ LCD และ LDKD มีผลประโยชน์ในทุกตัวแปรที่ตรวจสอบ ซึ่งเป็นสิ่งที่น่าสนใจ การเปลี่ยนแปลงของตัวแปรเหล่านี้มีนัยสำคัญในกลุ่มที่เลือกทานอาหารแบบ LCKD มากกว่าเมื่อเทียบกับในกลุ่ม LCD ส่วนการเปลี่ยนแปลงระดับครีเอตินินไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ สรุปการศึกษานี้แสดงให้เห็น

ให้เห็นถึงผลประโยชน์ของอาหาร Ketogenic Diet มากกว่า Low-Calorie Diet (LCD) ของการศึกษาในโรคเบาหวาน อาจบอกได้ว่าอาหาร Ketogenic ถูกปรับปรุงขึ้นเพื่อการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด ดังนั้นผู้ป่วยโรคเบาหวานที่จะทานอาหาร Ketogenic ควรอยู่ภายใต้การดูแลของแพทย์อย่างเข้มงวดเพราะ LCKD สามารถลดระดับน้ำตาลในเลือดอย่างมีนัยสำคัญ<sup>7</sup>

## บทสรุป

คีโตเจนิค ไดเอท (Ketogenic Diet) เป็นรูปแบบการบริโภคอาหารที่มุ่งเน้นให้ร่างกายปรับการใช้พลังงานจาก Gluconeogenesis ในกระบวนการสร้างน้ำตาลกลูโคสภายในร่างกาย มาใช้พลังงานจากระบวนการ Ketogenesis แทน ทำให้ร่างกายเกิดภาวะคีโตสิส สร้างสารคีโตน (Ketone bodies) นำพลังงานจากไขมันมาใช้แทนในสภาวะสมดุลของร่างกายซึ่งไม่ส่งผลทำให้เกิด Ketoacidosis การใช้คีโตเจนิค ไดเอทได้ผลดีในการรักษาโรคลมชัก โรคอ้วน และเบาหวานชนิดที่ 2 แต่อย่างไรก็ตามยังไม่มีการศึกษาวิจัยในระยะยาว ถ้าจะนำไปใช้ในวงกว้างจำเป็นต้องศึกษาผลในระยะยาว แต่ทั้งนี้ผู้บริโภคควรได้รับคำแนะนำจากบุคลากรทางการแพทย์ นักโภชนาการ ก่อนบริโภค เพื่อให้เกิดผลดีต่อไป

## อ้างอิง

1. Wajeed M, Pavan A, Kalyan RU. (2020). Ketogenic Diet. สืบค้นเมื่อ 9 เมษายน 2563, จาก <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK499830/>
2. Ruled Me. The ketogenic diet and diabetes. สืบค้นเมื่อ 9 เมษายน 2563, จาก <https://www.ruled.me/the-ketogenic-diet-and-diabetes/>
3. Biochemistry Tutorial. สืบค้นเมื่อ 3 เมษายน 2563, จาก [https://www.si.mahidol.ac.th/department/biochemistry/home/MD/biochemistry\\_tutorial/biochemistry\\_tutorial.pdf](https://www.si.mahidol.ac.th/department/biochemistry/home/MD/biochemistry_tutorial/biochemistry_tutorial.pdf)
4. Addnine. แปลงหน่วยวัดปอนด์เป็นกิโลกรัม. สืบค้นเมื่อ 1 พฤษภาคม 2563, จาก <https://www.addnine.com/web/metric/weight/lb-kg>
5. Yancy Jr, William S., et al. "A low-carbohydrate, ketogenic diet to treat type 2 diabetes." *Nutr Metab (Lond)* 2 (2005): 34.
6. Westman, Eric C., et al. "The effect of a low-carbohydrate, ketogenic diet versus a low-glycemic index diet on glycemic control in type 2 diabetes mellitus." *Nutr Metab (Lond)* 5 (2008): 36.
7. Hussain, Talib A., et al. "Effect of low-calorie versus low-carbohydrate ketogenic diet in type 2 diabetes." *Nutrition* 28.10 (2012): 1016-1021.