

# อาหารลดน้ำหนัก

เอกราช บำรุงพีชน\*

## บทคัดย่อ

ปัจจุบันความชุกของผู้ป่วยโรคอ้วนมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นจนกลายเป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญในหลายประเทศทั่วโลก รวมถึงประเทศไทย การเพิ่มขึ้นของโรคอ้วนส่งผลให้มีอาหารลดน้ำหนักต่างๆ เพิ่มมากขึ้นตามมา อาหารลดน้ำหนักแต่ละชนิดจะมีการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของสารอาหารหลักที่แตกต่างกัน อาหารที่แนะนำสำหรับการลดน้ำหนักแบบดั้งเดิม ได้แก่ อาหารพลังงานต่ำและอาหารไขมันต่ำ ซึ่งจะทำให้น้ำหนักลดลงได้ในระยะยาว นอกจากนี้อาหารคาร์โบไฮเดรตต่ำเป็นอาหารลดน้ำหนักที่น่าสนใจอย่างมาก เพราะช่วยให้น้ำหนักลดลงได้อย่างรวดเร็วและลดลงได้มากกว่าอาหารไขมันต่ำในระยะสั้น ซึ่งกลไกในการลดน้ำหนักของอาหารนี้ผ่านการสูญเสียเนื้อเยื่อไขมัน การสลายไขมันเพิ่มขึ้นและสังเคราะห์ไขมันลดลงรวมทั้งการควบคุมความหิว อย่างไรก็ตามการใช้อาหารชนิดนี้ต้องพิจารณาถึงความปลอดภัยในระยะยาว อาหารดัดขนีน้ำตาลต่ำก็เป็นที่น่าสนใจสำหรับการลดน้ำหนัก เนื่องจากอาหารดัดขนีน้ำตาลต่ำช่วยส่งเสริมให้รู้สึกอิ่ม และควบคุมความหิวได้ดี ส่งผลให้น้ำหนักลดลงมากกว่าอาหารดัดขนีน้ำตาลสูง อาหารเมดิเตอร์เรเนียน ซึ่งเน้นการบริโภคอาหารที่เป็นแหล่งของกรดไขมันไม่อิ่มตัวเชิงเดี่ยว ผัก ผลไม้ และธัญพืชต่างๆ ก็กำลังได้รับความสนใจและเป็นที่ยอมรับเพิ่มขึ้นสำหรับการลดน้ำหนัก เนื่องจากคุณประโยชน์ต่อสุขภาพ โดยเฉพาะช่วยป้องกันโรคหัวใจและหลอดเลือดได้อีกด้วย

**คำสำคัญ:** โรคอ้วน, พลังงาน, ไขมัน, คาร์โบไฮเดรต, ดัดขนีน้ำตาล, อาหารลดน้ำหนัก

## บทนำ

โรคอ้วนจัดเป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญของประเทศ ซึ่งพบได้ในทุกกลุ่มอายุ และมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ<sup>1</sup> โรคอ้วนส่งผลเสียต่อสุขภาพร่างกาย จิตใจ เศรษฐกิจ และสังคม โดยโรคอ้วนเป็นปัจจัยเสี่ยงที่สำคัญต่อการเกิดโรคเรื้อรังต่างๆ เช่น โรคเบาหวานชนิดที่ 2 โรคความดันโลหิตสูง โรคไขมันในเลือดสูง โรคหัวใจและหลอดเลือด และโรคมะเร็ง เป็นต้น<sup>1,2</sup> การควบคุมน้ำหนักตัวเป็นแนวทางที่สำคัญในการป้องกันและแก้ไขปัญหาภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วน ซึ่งกลไกในการควบคุมน้ำหนักที่สำคัญคือ การใช้โภชนาการสำหรับการควบคุมน้ำหนักหรือลดน้ำหนัก อาหารลดน้ำหนักที่นิยมใช้ในปัจจุบันทั้งในคลินิกและสถาบันลดน้ำหนัก ได้แก่ อาหารพลังงานต่ำ อาหารไขมันต่ำ อาหารคาร์โบไฮเดรตต่ำ อาหารดัชนีน้ำตาลต่ำ และอาหารเมดิเตอร์เรเนียน ซึ่งอาหารแต่ละชนิดจะแตกต่างกันในส่วนประกอบของสารอาหารหลัก กลไกในการลดน้ำหนัก ข้อดี-ข้อเสียต่อสุขภาพรวมทั้งให้ผลลัพธ์ที่แตกต่างกัน โดยอาหารลดน้ำหนักแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ คือ อาหารพลังงานต่ำ และอาหารพลังงานต่ำมากบทความนี้จะทบทวนหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ ประสิทธิภาพของอาหารพลังงานต่ำ อาหารไขมันต่ำ อาหารคาร์โบไฮเดรตต่ำ อาหารดัชนีน้ำตาลต่ำ และอาหารเมดิเตอร์เรเนียน รวมทั้งกลไกในการลดน้ำหนักและข้อพิจารณาในการใช้ทางคลินิกของอาหารลดน้ำหนักแต่ละชนิด

**อาหารพลังงานต่ำ (Low calorie diets; LCD)** เป็นอาหารที่ให้พลังงาน 800-1,000 แคลอรี/วันซึ่งมีปริมาณสารอาหารต่างๆ ที่แนะนำโดย National Institutes of Health (NIH) ดังนี้ ปริมาณไขมัน  $\leq 30\%$  ของพลังงานทั้งหมด โปรตีน 15% ของพลังงานทั้งหมด คาร์โบไฮเดรต  $\geq 55\%$  ของพลังงานทั้งหมด โซเดียมคลอไรด์  $< 6$  กรัม/วัน แคลเซียม

1,000-1,500 มิลลิกรัม/วัน และใยอาหาร 20-30 กรัม/วัน การลดน้ำหนักด้วย LCD จัดเป็นการลดปริมาณพลังงานในระดับปานกลางเป็นการช่วยให้น้ำหนักตัวลดลงอย่างช้าๆ และต่อเนื่อง ประมาณ 0.5-1.0 กิโลกรัม/สัปดาห์ หลักฐานการศึกษาทางคลินิกแบบ Randomized trial แสดงให้เห็นว่าการบริโภค LCD มีประสิทธิภาพในการช่วยลดน้ำหนักลงได้ 8-10% ใน 6-26 สัปดาห์<sup>1,2</sup> อย่างไรก็ตามการใช้ LCD ในการลดน้ำหนักนั้นอาจจำเป็นต้องรับประทานวิตามินและเกลือแร่เสริม เนื่องจากอาหารที่มีพลังงานต่ำกว่า 1,000 แคลอรี อาจจะมีปริมาณวิตามินและเกลือแร่ไม่เพียงพอต่อความต้องการของร่างกาย

**อาหารพลังงานต่ำมาก (Very low calorie diets; VLCD)** เป็นอาหารที่ให้พลังงานน้อยกว่า 800 แคลอรี/วัน ใช้กับผู้มี BMI  $\geq 30$  หรือ  $\geq 27$  และมีโรคแทรกซ้อนจากโรคอ้วน เนื่องจากอาหารชนิดนี้ให้พลังงานต่ำมาก ส่วนประกอบส่วนใหญ่ในอาหารจึงเป็นโปรตีน เพื่อป้องกันร่างกายไม่ให้ขาดดุลโปรตีน อย่างไรก็ตามอาหารโปรตีนสูง จะส่งผลให้ระดับยูเรียในเลือดสูงขึ้น ซึ่งร่างกายสามารถขับออกได้ถ้าได้รับน้ำเพียงพอ นอกจากนี้ VLCD ยังมีผลทำให้คีโตนในเลือดสูงขึ้นซึ่งส่งผลให้ไม่รู้สึกริวอาหาร ปัจจุบันการใช้ VLCD สำหรับการลดน้ำหนักมีอยู่ด้วยกัน 2 รูปแบบได้แก่

### 1. Protein-sparing modified fast

อาหารประเภทนี้มีพลังงานไม่เกิน 600 แคลอรีประกอบด้วยโปรตีนคุณภาพสูงในปริมาณ 1.5 กรัม/กิโลกรัมของน้ำหนักตัวที่ควรจะเป็น (g/kg IBW) เช่น ปลา เนื้อสัตว์ไม่ติดมัน ไข่โดยเฉพาะไข่ขาว และเต้าหู้ เป็นต้น ส่วนที่เหลือเป็นคาร์โบไฮเดรตซึ่งมีปริมาณน้อยมาก และไขมันที่มีอยู่ในอาหารที่เป็นแหล่งของโปรตีน

**2. Commercially formulated liquid diets** ประกอบด้วยโปรตีนคุณภาพสูงจากนมหรือ

ไขเป็นหลัก ซึ่งมีปริมาณโปรตีนประมาณ 30-70 กรัม คาร์โบไฮเดรตประมาณ 30-45 กรัม และไขมันเล็กน้อย

VLCD มีประสิทธิภาพในการลดน้ำหนัก ตัวลงประมาณ 15-20% ใน 12-16 สัปดาห์ หลักฐานการศึกษาทางคลินิกแบบ Randomized trial อย่างน้อย 7 การศึกษา ทำการเปรียบเทียบถึงผลระยะสั้น (short-term result) และระยะยาว (long term result) ของการใช้ LCD กับ VLCD พบว่า VLCD ช่วยให้น้ำหนักตัวลดลงได้เร็วและมากในระยะสั้น แต่ไม่มีความแตกต่างระหว่าง LCD กับ VLCD ในระยะยาว คือ มากกว่า 1 ปีขึ้นไปหลังการใช้ เนื่องจากผู้ป่วยที่ใช้ VLCD มีแนวโน้มน้ำหนักที่ลดลงกลับเพิ่มขึ้นมาอีก (weight regain) ดังนั้นจึงควรใช้วิธีปรับเปลี่ยนพฤติกรรมและเพิ่มการออกกำลังกายร่วมด้วย เพื่อประสิทธิผลของการลดน้ำหนักในระยะยาว การใช้ VLCD ในการลดน้ำหนักผู้ป่วยจะต้องรับประทานวิตามินและเกลือแร่เสริม และควรอยู่ภายใต้การควบคุมดูแลของแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ เนื่องจากการใช้ อาหารชนิดนี้ร่างกายจะได้รับสารอาหารหลักไม่เพียงพอ น้ำหนักจะลดลงอย่างรวดเร็ว และมีผลข้างเคียงซึ่งอาจเป็นอันตรายต่อชีวิตได้<sup>1-7</sup>

เนื่องจากผู้ป่วยโรคอ้วนมีปริมาณเพิ่มสูงขึ้นทุกปี ส่งผลให้ปัจจุบันมีอาหารลดน้ำหนักเพิ่มมากขึ้นหลากหลายชนิด ซึ่งแต่ละชนิดจะแตกต่างกันตรงปริมาณส่วนประกอบของสารอาหารหลัก ในอาหารนั้นและมีชื่อเรียกเฉพาะแตกต่างกันไป<sup>8</sup> โดยอาหารลดน้ำหนักที่นิยมใช้ในปัจจุบัน มีดังนี้

### อาหารไขมันต่ำ

อาหารไขมันต่ำ (Low-fat diets) เป็นอาหารที่ประกอบด้วยไขมันประมาณ 20-30% ของพลังงานทั้งหมด ไขมันอิ่มตัว (Saturated fatty acid; SFA)  $\leq$  10% ของพลังงานทั้งหมด และคอเลสเตอรอล (Cholesterol)  $<$  300 มิลลิกรัม/วัน ตามคำแนะนำของสมาคมโรคหัวใจแห่งสหรัฐอเมริกา (American Heart Association)<sup>9</sup> เนื่องจากความ

หนาแน่นของพลังงาน (energy density) ของไขมัน (9 แคลอรี/กรัม) สูงกว่าคาร์โบไฮเดรตและโปรตีน (4 แคลอรี/กรัม) ดังนั้นอาหารไขมันต่ำส่วนใหญ่จะเป็น อาหารที่มีความหนาแน่นของพลังงานต่ำ (Low-energy-density diets)<sup>2</sup> ข้อมูลทางด้านวิทยาการระบาด (epidemiological studies) และ Meta-analysis ของ Randomized controlled trials พบว่าการบริโภคอาหารไขมันต่ำ ทำให้น้ำหนักตัวลดลง ข้อมูลจาก Meta-analysis ของ 28 การศึกษาทดลอง แสดงให้เห็นว่า การบริโภคไขมันลดลง 10% ของพลังงานทั้งหมด สามารถลดน้ำหนักได้ประมาณ 16 กรัม/วัน ซึ่งประมาณ 9 กิโลกรัม ใน 18 เดือน การบริโภคอาหารไขมันต่ำอาจไม่มีประสิทธิภาพมากกว่า LCD จากข้อมูล Meta-analysis ของ Randomized clinical trials ที่เปรียบเทียบอาหารไขมันต่ำกับ LCD พบว่าการลดลงของน้ำหนักตัวทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน<sup>10-12</sup> นอกจากนี้ การบริโภคอาหารไขมันต่ำเพียงอย่างเดียว จะให้ผลในการลดน้ำหนักได้น้อยกว่าการบริโภคอาหารไขมันต่ำและพลังงานต่ำร่วมกัน (Low-fat/low-calorie diets)<sup>7</sup>

### อาหารไขมันต่ำและคาร์โบไฮเดรตสูง

อาหารไขมันต่ำและคาร์โบไฮเดรตสูง (Low-fat/high-carbohydrate diets) หรือ Ornish diet เป็นอาหารที่มีไขมันต่ำมากประมาณ 10% และคาร์โบไฮเดรตประมาณ 80% ของพลังงานทั้งหมด<sup>4</sup> อาหารชนิดนี้จะมีคาร์โบไฮเดรตเชิงซ้อน (complex carbohydrate) จากผักและผลไม้ที่มีใยอาหารสูง เพื่อช่วยในการลดลงของน้ำหนักตัว นอกจากนี้กลไกในการลดน้ำหนักของอาหารชนิดนี้ อาจเนื่องมาจากอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรตทำให้เกิดความร้อนจากการเผาผลาญ (thermogenic effect) มากกว่าอาหารประเภทไขมัน ขณะที่อาหารประเภทไขมันอาจมีประสิทธิภาพในการสะสมในร่างกายได้มากกว่า

(body fat) และเมื่อเปรียบเทียบสารอาหารหลัก ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมัน พบว่าอาหารจำพวกไขมันมีความสามารถต่ำที่จะยับยั้งการบริโภคอาหารและความหิว การรับประทานอาหารไขมันสูงจึงทำให้อิ่มได้ช้าลงและบริโภคอาหารได้มากขึ้น เป็นผลทำให้น้ำหนักตัวเพิ่มขึ้น ด้วยเหตุนี้การรับประทานอาหารไขมันต่ำจึงช่วยในการลดน้ำหนัก<sup>8</sup> อย่างไรก็ตาม การรับประทานอาหารไขมันต่ำมากและคาร์โบไฮเดรตสูงมาก อาจเสี่ยงต่อการขาดกรดไขมันที่จำเป็นต่อร่างกายและวิตามินที่ละลายในไขมัน นอกจากนี้ยังอาจเสี่ยงต่อการเกิดภาวะอินซูลินในเลือดสูง (Hyperinsulinaemia) ไตรกลีเซอไรด์ในเลือดสูง (Hypertriglyceridaemia) และระดับ HDL-C ในเลือดลดลงอีกด้วย<sup>7</sup> ดังนั้น การใช้อาหารไขมันต่ำในการลดน้ำหนัก เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ดีจึงควรเป็นอาหารที่มีไขมันต่ำปานกลางและใช้ร่วมกับอาหารพลังงานต่ำ (LCD) รวมทั้งบริโภคคาร์โบไฮเดรตเชิงซ้อนเพิ่มขึ้น เช่น ผัก ผลไม้ ธัญพืชไม่ขัดสีต่างๆ เป็นต้น เพื่อช่วยในการลดความเสี่ยงต่อโรคเรื้อรังต่างๆ

### อาหารคาร์โบไฮเดรตต่ำ

อาหารคาร์โบไฮเดรตต่ำ (Low-carbohydrate diets) เป็นอาหารที่มีคาร์โบไฮเดรตประมาณ 10-40% ของพลังงานทั้งหมด<sup>8</sup> **Atkins' diet** เป็นอาหารคาร์โบไฮเดรตต่ำที่นิยมใช้ในการลดน้ำหนักอย่างมากในสหรัฐอเมริกาและประเทศทางตะวันตก เนื่องจากการให้ผลลัพธ์ที่รวดเร็วในการลดน้ำหนัก<sup>2</sup> อาหารชนิดนี้จะจำกัดการบริโภคคาร์โบไฮเดรต แต่ไม่จำกัดการบริโภคโปรตีนและไขมัน ดังนั้นจึงไม่จำเป็นต้องนับจำนวนแคลอรีจากอาหารที่บริโภค แต่ต้องนับจำนวนคาร์โบไฮเดรตจากอาหารแทน อาหารคาร์โบไฮเดรตต่ำจะอาศัยหลักการที่ว่า น้ำหนักตัวจะลดลง ถ้าบริโภคคาร์โบไฮเดรตต่ำกว่าระดับวิกฤติที่ทำให้น้ำหนักลด หรือ Critical carbohydrate level for losing (CCLL) แต่ละคนจะมีค่า CCLL ไม่

เท่ากัน โดยเฉลี่ยค่าของ CCLL จะอยู่ที่ 20-50 กรัม คาร์โบไฮเดรต/วัน การออกกำลังกายสม่ำเสมอจะทำให้ค่า CCLL เพิ่มขึ้น และค่า CCLL จะลดลงเมื่อมีอายุมากขึ้น ในขณะที่ น้ำหนักตัวจะเพิ่มขึ้น ถ้าบริโภคคาร์โบไฮเดรตสูงกว่าระดับวิกฤติที่ทำให้น้ำหนักคงที่ หรือ Critical carbohydrate level for maintenance (CCLM) แต่ละคนจะมีค่า CCLM ไม่เท่ากัน โดยเฉลี่ยค่าของ CCLM จะสูงกว่าค่า CCLL ประมาณ 10 กรัมต่อวัน

วิธีการลดน้ำหนักด้วย **Atkins' diet** แบ่งออกเป็น 4 ระยะ ดังนี้

- **ระยะที่ 1** (Phase 1: induction diet) รับประทานคาร์โบไฮเดรตไม่เกินวันละ 20 กรัม ซึ่งต่ำกว่าค่า CCLL เป็นเวลา 2 สัปดาห์ จะทำให้น้ำหนักตัวลดลงอย่างรวดเร็ว

- **ระยะที่ 2** (Phase 2: on-going weight loss) เพิ่มการรับประทานคาร์โบไฮเดรต สัปดาห์ละ 5 กรัม/วัน เพื่อหาค่า CCLL ของแต่ละบุคคล ซึ่งระยะนี้จะทำให้น้ำหนักตัวลดลงอีกแต่จะช้ากว่าระยะแรก เมื่อน้ำหนักตัวเริ่มคงที่ แสดงว่าได้ค่า CCLL ของตนเองแล้ว ให้เข้าสู่ระยะที่ 3 ต่อไป

- **ระยะที่ 3** (Phase 3: premaintenance) เพิ่มการรับประทานคาร์โบไฮเดรตสัปดาห์ละ 5-10 กรัม/วัน เพื่อหาค่า CCLM ของแต่ละบุคคล เมื่อน้ำหนักตัวเริ่มเพิ่มขึ้น แสดงว่าได้ค่า CCLM ของตนเองแล้ว ให้เข้าสู่ระยะที่ 4 ต่อไป

- **ระยะที่ 4** (Phase 4: maintenance) รับประทานคาร์โบไฮเดรตไม่เกินค่า CCLM ไปตลอดเพื่อรักษาน้ำหนักตัวให้คงที่ ไม่กลับมาเพิ่มขึ้นอีก<sup>13</sup>

การศึกษาแบบ Randomized controlled trial หลายการศึกษาที่เปรียบเทียบผลของการบริโภคอาหารคาร์โบไฮเดรตต่ำกับอาหารไขมันต่ำในผู้ป่วยโรคอ้วน พบว่าผู้ป่วยที่บริโภคอาหารคาร์โบไฮเดรตต่ำน้ำหนักตัวลดลงมากกว่าผู้ป่วยที่บริโภคอาหารไขมันต่ำประมาณ 4-5 กิโลกรัม ที่ระยะเวลา 6 เดือน

อย่างไรก็ตามการลดลงของน้ำหนักตัวของทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันที่ระยะเวลา 1 ปี แสดงให้เห็นว่าอาหารคาร์โบไฮเดรตต่ำช่วยในการลดน้ำหนักได้ดีในระยะสั้น (short-term) เท่านั้น นอกจากนี้อาหารคาร์โบไฮเดรตต่ำยังช่วยลดระดับน้ำตาลในเลือด (fasting blood glucose) เพิ่มความไวของอินซูลิน (insulin sensitivity) ลดระดับไตรกลีเซอไรด์ และเพิ่มระดับ HDL-C ได้ดีกว่าอาหารไขมันต่ำ<sup>14-18</sup>

**กลไกในการลดน้ำหนักของอาหารคาร์โบไฮเดรตต่ำ** ประกอบด้วยกลไกต่างๆ ดังนี้

1. **การยับยั้งความหิว** - เนื่องจากร่างกายคนเราใช้พลังงานจากคาร์โบไฮเดรตเป็นหลัก การจำกัดคาร์โบไฮเดรตทำให้ร่างกายมีกลูโคสที่จะเผาผลาญเป็นพลังงานน้อยลง ร่างกายต้องสลายไขมันมาใช้เป็นพลังงานแทน ทำให้กรดไขมันในกระแสเลือดสูงขึ้นและมีการสร้างคีโตน (ketone) มากขึ้น ได้แก่ acetoacetate  $\beta$ -hydroxybutyrate และ acetone คีโตนในเลือดที่สูงขึ้นจะยับยั้งความหิว<sup>19</sup> โดยอาจผ่านทางกระตุ้นฮอร์โมน CCK<sup>20,21</sup> เป็นผลให้น้ำหนักตัวลดลง ภาวะคีโตนในเลือดสูง (ketosis) นี้จะเกิดขึ้นเมื่อบริโภคคาร์โบไฮเดรตน้อยกว่า 50 กรัมต่อวัน<sup>22</sup> การบริโภคอาหารคาร์โบไฮเดรตต่ำมากยังมีผลช่วยลดระดับ neuropeptide Y ส่งผลให้การบริโภคอาหารลดลงอีกด้วย<sup>23</sup>

นอกจากนี้อาหารคาร์โบไฮเดรตต่ำส่วนใหญ่จะมีโปรตีนสูง ประมาณ 20-30% ของพลังงานทั้งหมด<sup>24</sup> การศึกษาแบบ Randomized controlled trial หลายการศึกษาพบว่า การรับประทานอาหารคาร์โบไฮเดรตต่ำและโปรตีนสูง (Low-carbohydrate/high-protein diets) ทำให้น้ำหนักตัวและมวลไขมันของร่างกายลดลง โดยอาหารโปรตีนสูงจะสามารถยับยั้งความหิว เพิ่มความอิ่ม และลดการบริโภคอาหารลงได้ รวมทั้ง thermic effect ของอาหารจำพวกโปรตีนมีค่าสูงกว่าคาร์โบไฮเดรตและไขมัน การบริโภคอาหารโปรตีนสูงจึงช่วยเพิ่ม energy expenditure ของร่างกายอีกด้วย<sup>25,26</sup>

2. **การสลายไขมันเพิ่มขึ้นและสังเคราะห์ไขมันลดลง** - การจำกัดการบริโภคคาร์โบไฮเดรตอย่างมาก ร่างกายจะลดการหลั่งอินซูลิน เป็นผลให้ร่างกายสลายไขมัน (lipolysis) เพิ่มขึ้น และสังเคราะห์ไขมัน (lipogenesis) ลดลง ทำให้มวลไขมันของร่างกายลดลง<sup>8,13</sup>

3. **การสูญเสียน้ำจากร่างกาย** - เมื่อร่างกายถูกจำกัดการได้รับคาร์โบไฮเดรต ไกลโคเจนที่สะสมไว้จะถูกสลายมาใช้ภายใน 48 ชั่วโมง ก่อนเพิ่มการสลายไขมันมาใช้เป็นพลังงานแทน ไกลโคเจนจะสะสมอยู่ที่ตับประมาณ 70-100 กรัม และกล้ามเนื้อประมาณ 400 กรัม โดย 1 กรัมของไกลโคเจนจะมีน้ำสะสมอยู่ประมาณ 3 กรัม<sup>3</sup> ดังนั้นการสลายไกลโคเจนทั้งหมดของร่างกายที่สะสมไว้จะทำให้สูญเสียน้ำและส่งผลให้น้ำหนักตัวลดลงประมาณ 1.5 กิโลกรัม มีรายงานการศึกษาพบว่าการสูญเสียไกลโคเจนจากตับและกล้ามเนื้อจากการบริโภคอาหารคาร์โบไฮเดรตต่ำ เป็นผลให้ร่างกายสูญเสียน้ำประมาณ 1.9 กิโลกรัม ด้วยเหตุนี้การบริโภคอาหารคาร์โบไฮเดรตต่ำทำให้น้ำหนักตัวลดลงอย่างรวดเร็ว นอกจากนี้ภาวะคีโตนในเลือดสูง และระดับอินซูลินในเลือดลดลง มีผลทำให้โซเดียมในร่างกายถูกขับออกทางไตพร้อมกับขับน้ำออกจากร่างกายได้มากขึ้น เป็นผลให้น้ำหนักตัวลดลง<sup>8</sup>

ถึงแม้ว่าการใช้อาหารคาร์โบไฮเดรตต่ำจะช่วยในการลดน้ำหนักลงอย่างรวดเร็ว แต่การใช้อาหารชนิดนี้ในระยะยาวอาจส่งผลเสียต่อสุขภาพ เนื่องจากภาวะ Ketosis เป็นผลให้ระดับ Methylglyoxal ในเลือดสูง ซึ่งอาจไปทำลายหลอดเลือด (vascular damage)<sup>27</sup> และการใช้อาหารคาร์โบไฮเดรตต่ำยังมีผลทำให้ระดับ Homocysteine ในเลือดสูง<sup>24</sup> การที่ไม่จำกัดการบริโภคไขมันอาจเป็นผลให้ร่างกายได้ SFA ในปริมาณสูง รวมทั้งอาหารชนิดนี้จะมีไขมันอิ่มตัว จึงอาจเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด การบริโภคโปรตีนในปริมาณสูงมาก ยังส่งผลให้ไตทำงานหนัก นอกจากนี้การที่รับประทานอาหารคาร์โบไฮเดรตต่ำมาก อาจทำให้กลูโคสไปเลี้ยงสมอง

ไม่เพียงพอต่อความต้องการของร่างกาย ซึ่งสมองต้องการกลูโคสประมาณ 100 กรัม/วัน ส่งผลให้คนไข้อ่อนเพลีย หรือเป็นลมได้ การใช้อาหารชนิดนี้ในการลดน้ำหนักควรรับประทานวิตามินและเกลือแร่เสริม รวมทั้งควรอยู่ภายใต้การดูแลของแพทย์<sup>2</sup>

ดังนั้นอาหารลดน้ำหนักชนิดนี้อาจเหมาะสมสำหรับใช้ในระยะสั้น หลังจากน้ำหนักตัวลดลงแล้ว ผู้ป่วยควรลดการบริโภค SFA และเพิ่มการบริโภคผักผลไม้และปรับเปลี่ยนพฤติกรรมเพื่อช่วยควบน้ำหนัก นอกจาก Atkins' diet แล้ว ในปัจจุบันยังมีอาหารคาร์โบไฮเดรตต่ำชนิดอื่นที่ใช้ในการลดน้ำหนักอีกเช่น South Beach diet, Zone diet และ Sugar Busters diet ซึ่งแต่ละชนิดก็จะมีสัดส่วนของสารอาหารหลักที่แตกต่างกันไป

**South Beach diet** เป็นอาหารลดน้ำหนักที่พัฒนาขึ้นมาจาก Atkins' diet โดยใช้หลักการเดียวกันในการลดน้ำหนัก แตกต่างกันที่อาหาร South Beach diet จะเลือกชนิดของไขมันและคาร์โบไฮเดรตที่ดี รวมทั้งแนะนำให้รับประทานอาหารที่มีค่าดัชนีน้ำตาลต่ำ (Low-glycemic index diets) สำหรับ **Zone diet** นั้น ต่างจาก Atkins' diet และ South Beach diet ซึ่งอาศัยหลักการของอาหารพลังงานต่ำผสมกับอาหารคาร์โบไฮเดรตต่ำ โดยมีพลังงานประมาณ 850-1,300 แคลอรี/วัน ร่วมกับการลดคาร์โบไฮเดรตลงไม่เกิน 40% ของพลังงานทั้งหมด และหลีกเลี่ยงการรับประทานไขมันจากสัตว์ และ SFA **Sugar Busters diet** เป็นอาหารที่ประกอบไปด้วยคาร์โบไฮเดรตประมาณ 40% ของพลังงานทั้งหมด เช่นเดียวกับ Zone diet โดยอาหารชนิดนี้จะหลีกเลี่ยงการรับประทานคาร์โบไฮเดรตที่ผ่านการขัดสี เช่น แป้งและน้ำตาล รวมทั้งอาหารที่มีค่าดัชนีน้ำตาลสูง เนื่องจากเป็นสาเหตุให้อินซูลินในเลือดสูง อันนำไปสู่การสะสมของไขมัน และภาวะดื้อต่ออินซูลิน (insulin resistance)<sup>24</sup>

## อาหารดัชนีน้ำตาลต่ำ

อาหารดัชนีน้ำตาลต่ำ (Low-glycemic index diets) เป็นอาหารที่มีค่าดัชนีน้ำตาล (Glycemic index; GI)  $\leq 55\%$  ซึ่งดัชนีน้ำตาลของอาหารหมายถึง การเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำตาลในเลือดหลังจากรับประทานอาหารนั้นเปรียบเทียบกับการรับประทานกลูโคสในปริมาณ 50 กรัมเท่ากัน ค่าดัชนีน้ำตาลในอาหารแบ่งออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่ อาหารดัชนีน้ำตาลสูง ( $\geq 70\%$ ) เช่น น้ำตาล ข้าวขาว ข้าวเหนียว ขนมปังขาว แครอท อาหารดัชนีน้ำตาลปานกลาง (56-69%) เช่น ข้าวกล้อง สပါเกตตี บะหมี่ก๊วย อาหารดัชนีน้ำตาลต่ำ ( $\leq 55\%$ ) เช่น วนเส้น ถั่ว นม ธัญพืชไม่ขัดสีต่างๆ ฝรั่ง ชมพู แอปเปิ้ล

การบริโภคอาหาร GI สูง มีผลให้ระดับน้ำตาลในเลือดขึ้นสูงและเร็วกว่าอาหาร GI ต่ำที่มีพลังงานเท่ากัน ส่งผลให้ระดับอินซูลินเพิ่มสูงขึ้นอย่างมาก เพื่อลดระดับน้ำตาลในเลือด การเพิ่มขึ้นและลดลงอย่างรวดเร็วของระดับน้ำตาลและอินซูลินในเลือด อาจเป็นผลให้มีความอยากบริโภคอาหารคาร์โบไฮเดรตเพิ่มขึ้น และรู้สึกหิวเร็วขึ้น ในทางตรงกันข้าม การบริโภคอาหาร GI ต่ำจะทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดขึ้นน้อยกว่าและอยู่ในระดับนั้นได้นานกว่า ทำให้ควบคุมความรู้สึกหิวได้ดีกว่า รวมทั้ง Beta-cells ของตับอ่อนซึ่งทำหน้าที่หลั่งอินซูลินก็ทำงานมากกว่าการบริโภคอาหาร GI สูง การรับประทานอาหาร GI ต่ำจึงอาจช่วยลดความอ้วนได้<sup>28</sup>

การศึกษาในสัตว์ทดลองพบว่า หนูที่กินอาหาร GI ต่ำ มีปริมาณไขมันในตัว (body fat) น้อยกว่าและปริมาณกล้ามเนื้อ (lean body mass) มากกว่าหนูที่กินอาหาร GI สูงซึ่งมีสารอาหารหลักต่างๆ เท่ากัน นอกจากนี้หนูที่กินอาหาร GI ต่ำยังมีระดับน้ำตาล อินซูลิน และไตรกลีเซอไรด์ในเลือดต่ำกว่า และระดับ Adiponectin ในเลือดสูงกว่าหนูที่กินอาหาร GI สูง<sup>29</sup> การศึกษาทางด้านวิทยาการระบาดพบว่า BMI มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับค่า GI ซึ่ง



สอดคล้องกับสมมติฐานที่ว่า การบริโภคอาหาร GI สูง ทำให้ไขมันสะสมเพิ่มขึ้น จึงอาจสัมพันธ์กับน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น<sup>30</sup> การศึกษาทางคลินิก พบว่าการรับประทานอาหาร GI ต่ำ ทำให้หิวช้ากว่าและลดปริมาณอาหารที่รับประทานในมื้อถัดไป รวมทั้งรู้สึกอิ่มกว่าเมื่อเทียบกับอาหาร GI สูง<sup>31</sup> การศึกษาในระยะสั้น (short-term) แสดงให้เห็นว่าการบริโภคอาหาร GI ต่ำ ลดน้ำหนักและไขมันในร่างกายได้มากกว่าการบริโภคอาหารที่มี GI สูง<sup>32,33</sup> นอกจากนี้ อาหาร GI ต่ำยังช่วยลดระดับไขมันในเลือดและเพิ่ม Insulin sensitivity อีกด้วย<sup>33,34</sup> อย่างไรก็ตาม ประสิทธิภาพของการบริโภคอาหาร GI ต่ำสำหรับการลดน้ำหนักตัวในระยะยาวยังต้องการการศึกษาเพิ่มเติม

### อาหารเมดิเตอร์เรเนียน

อาหารเมดิเตอร์เรเนียน (Mediterranean diets) เป็นอาหารที่มีไขมันเป็นส่วนประกอบปานกลางประมาณ 40% ของพลังงานทั้งหมด เช่น **Willett diet** อาหารเมดิเตอร์เรเนียนเน้นการบริโภคไขมันและคาร์โบไฮเดรตที่มีคุณภาพมากกว่าการจำกัดการบริโภคไขมันและคาร์โบไฮเดรต โดยเน้นการบริโภคอาหารที่เป็นแหล่งของกรดไขมันไม่อิ่มตัวเชิงเดี่ยว (Monounsaturated fatty acid; MUFA) เช่น น้ำมันมะกอก (olive oil) และเน้นการบริโภคผักผลไม้ ธัญพืชต่างๆ ถั่ว ปลา รวมทั้งดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ เช่น ไวน์ ในปริมาณที่เหมาะสม ในปัจจุบันอาหารเมดิเตอร์เรเนียนกำลังได้รับความสนใจและเป็นที่ยอมรับเพิ่มขึ้นสำหรับใช้ในการลดน้ำหนัก เนื่องจากคุณประโยชน์ของการบริโภคอาหารเมดิเตอร์เรเนียนต่อสุขภาพ โดยเฉพาะคุณสมบัติที่โดดเด่นในการป้องกันโรคหัวใจและหลอดเลือด<sup>35</sup> ข้อมูลทางด้านวิทยาการระบาดที่ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการบริโภคอาหารเมดิเตอร์เรเนียนกับน้ำหนักตัว แสดงให้เห็นว่าการบริโภคอาหารเมดิเตอร์เรเนียนอาจช่วยในการลดน้ำหนัก รวมถึงป้องกันภาวะ

น้ำหนักเกินและโรคอ้วนได้<sup>35</sup> การศึกษาทางคลินิกทั้งในระยะสั้นและระยะยาว พบว่าการบริโภคอาหารเมดิเตอร์เรเนียน เป็นผลให้น้ำหนักตัว และค่า BMI ลดลง<sup>35,36</sup> เมื่อศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิผลของการบริโภคอาหารเมดิเตอร์เรเนียน อาหารคาร์โบไฮเดรตต่ำ และอาหารไขมันต่ำ ต่อการลดลงของน้ำหนักตัว พบว่า การบริโภคอาหารเมดิเตอร์เรเนียน และอาหารคาร์โบไฮเดรตต่ำ ทำให้น้ำหนักตัวลดลงได้มากกว่าอาหารไขมันต่ำ โดยประสิทธิผลของอาหารเมดิเตอร์เรเนียน และอาหารคาร์โบไฮเดรตต่ำต่อการลดลงของน้ำหนักตัวไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และการบริโภคอาหารเมดิเตอร์เรเนียนยังช่วยควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดอีกด้วย<sup>37</sup> ดังนั้นการบริโภคอาหารเมดิเตอร์เรเนียนสำหรับการลดน้ำหนักจึงอาจเป็นทางเลือกหนึ่งที่ดีกว่าอาหารคาร์โบไฮเดรตต่ำ เนื่องจากให้ผลลัพธ์ที่ใกล้เคียงกันในระยะยาว รวมทั้งมีความปลอดภัย และมีประโยชน์ต่อสุขภาพมากกว่า

### สรุป

การลดน้ำหนักที่ถูกต้องและให้ผลลัพธ์ที่ดีในระยะยาว นอกจากการควบคุมอาหารแล้ว ควรออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ และปรับเปลี่ยนพฤติกรรมร่วมด้วย โดยทั่วไปอาหารลดน้ำหนักนั้น มักจะใช้อาหารพลังงานต่ำ หรืออาหารไขมันต่ำ แต่ผลลัพธ์ที่ได้รับอาจไม่ดีเท่าที่ควร ดังนั้นจึงอาจใช้อาหารพลังงานต่ำและไขมันต่ำร่วมกัน โดยสัดส่วนของคาร์โบไฮเดรตที่สูงขึ้นควรอยู่ในรูปคาร์โบไฮเดรตเชิงซ้อน โยอาหารสูง และดัชนีน้ำตาลต่ำ ในกรณีที่ใช้อาหารคาร์โบไฮเดรตต่ำเพื่อช่วยในการลดน้ำหนักนั้น สัดส่วนไขมันที่สูงขึ้นควรอยู่ในรูปไขมันไม่อิ่มตัวเชิงเดี่ยว หลีกเลี่ยงการบริโภคไขมันอิ่มตัว และบริโภคโปรตีนที่มีคุณภาพในปริมาณที่พอเหมาะ นอกจากนี้การใช้อาหารเมดิเตอร์เรเนียนก็เป็นทางเลือกหนึ่งที่ดีในการลดน้ำหนักเช่นกัน

## เอกสารอ้างอิง

1. National Institutes of Health Obesity Education Initiative. The practical guide: identification, evaluation, and treatment of overweight and obesity in adults. Washington D.C: U.S. Department of Health and Human Services, 2000.
2. Wadden TA, Byrne KJ, Krauthamer-ewing S. Obesity: management. In: Shils ME, Shike M, Ross AC, Caballero B, Cousins RJ, eds. *Modern Nutrition in Health and Disease*. 10<sup>th</sup> ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 2006: 1029-42.
3. Wardlaw GM and Hampl JS. Energy balance and weight control. In: Wardlaw GM and Hampl JS. *Perspectives in Nutrition*. 7<sup>th</sup> ed. New York: McGraw-Hill, 2007: 465-78.
4. Laquatra I. Nutrition for weight management. In: Mahan LK, Stump SE, eds. *Food, Nutrition, & Diet Therapy*. 10<sup>th</sup> ed. Philadelphia: W.B. Saunders, 2000: 485-515.
5. Lee RD, Energy balance and body weight. In: Nelms M, Sucher K, Long S, eds. *Nutrition Therapy and Pathophysiology*. Belmont: Thomson Wadsworth, 2007: 323-69.
6. Rolfes SR, Pinna K, Whitney E. Weight management: overweight and underweight. In: *Understanding Normal and Clinical Nutrition*. 7<sup>th</sup> ed. Belmont: Thomson Wadsworth, 2006: 278-318.
7. Astrup A. Dietary approaches to reducing body weight. *Baillieres Best Pract Res Clin Endocrinol Metab* 1999; 13(1): 109-20.
8. Malik VS, Hu FB. Popular weight-loss diets: from evidence to practice. *Nat Clin Pract Cardiovasc Med* 2007; 4(1): 34-41.
9. Krauss RM, Eckel RH, Howard B, Appel LJ, Daniels SR, Deckelbaum RJ, et al. AHA Dietary Guidelines: revision 2000: a statement for healthcare professionals from the Nutrition Committee of the American Heart Association. *Circulation* 2000; 102: 2284-99.
10. Klein S. Clinical trial experience with fat-restricted vs. carbohydrate-restricted weight-loss diets. *Obes Res* 2004; 12: 141S-4S.
11. Bray GA and Popkin BM. Dietary fat intake does affect obesity! *Am J Clin Nutr* 1998; 68: 1157-73.
12. Willett WC. Dietary fat plays a major role in obesity: no. *Obes Rev* 2002; 3: 59-68.
13. Atkin RC. *Dr. Atkins' New diet revolution*. New York: Avon, 2002.
14. Brehm BJ, Seeley RJ, Daniels SR, D'Alessio DA. A randomized trial comparing a very low carbohydrate diet and a calorie-restricted low fat diet on body weight and cardiovascular risk factors in healthy women. *J Clin Endocrinol Metab* 2003; 88: 1617-23.
15. Samaha FF, Iqbal N, Seshadri P, Chicano KL, Daily DA, McGrory J, et al. A low-carbohydrate as compared with a low-fat diet in severe obesity. *N Engl J Med* 2003; 348: 2074-81.



16. Foster GD, Wyatt HR, Hill JO, McGuckin BG, Brill C, Mohammed BS, et al. A randomized trial of a low-carbohydrate diet for obesity. *N Engl J Med* 2003; 348: 2082-90.
17. Yancy WS Jr, Olsen MK, Guyton JR, Bakst RP, Westman EC. A low-carbohydrate, ketogenic diet versus a low-fat diet to treat obesity and hyperlipidemia: a randomized, controlled trial. *Ann Intern Med* 2004; 140: 769-77.
18. Stern L, Iqbal N, Seshadri P, et al. The effects of low-carbohydrate versus conventional weight loss diets in severely obese adults: one-year follow up of a randomized trial. *Ann Intern Med* 2004; 140: 778-85.
19. Astrup A, Meinert Larsen T, Harper A. Atkins and other low-carbohydrate diets: hoax or an effective tool for weight loss? *Lancet* 2004; 364(9437): 897-9.
20. Chearskul S, Delbridge E, Shulkes A, Proietto J, Kriketos A. Effect of weight loss and ketosis on postprandial cholecystokinin and free fatty acid concentrations. *Am J Clin Nutr* 2008; 87(5): 1238-46.
21. Hayes MR, Miller CK, Ulbrecht JS, Mauger JL, Parker-Klees L, Gutschall MD. A carbohydrate-restricted diet alters gut peptides and adiposity signals in men and women with metabolic syndrome. *J Nutr* 2007; 137(8): 1944-50.
22. Bray GA. Low-carbohydrate diets and realities of weight loss. *JAMA* 2003; 289(14): 1853-5.
23. Westman EC, Feinman RD, Mavropoulos JC, Vernon MC, Volek JS, Wortman JA, et al. Low-carbohydrate nutrition and metabolism. *Am J Clin Nutr* 2007; 86(2): 276-84.
24. Adam-Perrot A, Clifton P, Brouns F. Low-carbohydrate diets: nutritional and physiological aspects. *Obes Rev* 2006; 7(1): 49-58.
25. Johnstone AM, Horgan GW, Murison SD, Bremner DM, Lobley GE. Effects of a high-protein ketogenic diet on hunger, appetite, and weight loss in obese men feeding ad libitum. *Am J Clin Nutr* 2008; 87(1): 44-55.
26. Halton TL, Hu FB. The effects of high protein diets on thermogenesis, satiety and weight loss: a critical review. *J Am Coll Nutr* 2004; 23(5): 373-85.
27. Beisswenger BG, Delucia EM, Lapoint N, Sanford RJ, Beisswenger PJ. Ketosis leads to increased methylglyoxal production on the Atkins diet. *Ann N Y Acad Sci* 2005; 1043: 201-10.
28. Brand-Miller JC, Holt SH, Pawlak DB, McMillan J. Glycemic index and obesity. *Am J Clin Nutr* 2002; 76(1): 281S-5S.
29. Pawlak DB, Kushner JA, Ludwig DS. Effects of dietary glycaemic index on adiposity, glucose homeostasis, and plasma lipids in animals. *Lancet* 2004; 364(9436): 778-85.
30. Ma Y, Olendzki B, Chiriboga D, Hebert JR, Li Y, Li W et al. Association between dietary carbohydrates and body weight. *Am J Epidemiol* 2005; 161(4): 359-67.

31. Ludwig DS. Dietary glycemic index and the regulation of body weight. *Lipids* 2003; 38(2): 117-21.
32. Spieth LE, Harnish JD, Lenders CM, Raezer LB, Pereira MA, Hangen SJ, et al. A low-glycemic index diet in the treatment of pediatric obesity. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2000; 154(9): 947-51.
33. Bouche C, Rizkalla SW, Luo J, Vidal H, Veronese A, Pacher N, et al. Five-week, low-glycemic index diet decreases total fat mass and improves plasma lipid profile in moderately overweight nondiabetic men. *Diabetes Care* 2002; 25(5): 822-8.
34. Brynes AE, Lee JL, Brighton RE, Leeds AR, Dornhorst A, Frost GS. A low glycemic diet significantly improves the 24-h blood glucose profile in people with type 2 diabetes, as assessed using the continuous glucose MiniMed monitor. *Diabetes Care* 2003; 26(2): 548-9.
35. Buckland G, Bach A, Serra-Majem L. Obesity and the Mediterranean diet: A systematic review of observational and intervention studies. *Obes Rev.* 2008; 9(6): 582-93.
36. Serra-Majem L, Roman B, Estruch R. Scientific evidence of interventions using the Mediterranean diet: a systematic review. *Nutr Rev* 2006; 64: S27-47.
37. Shai I, Schwarzfuchs D, Henkin Y, Shahar DR, Witkow S, Greenberg I, et al. Weight loss with a low-carbohydrate, Mediterranean, or low-fat diet. *N Engl J Med.* 2008; 359(3): 229-41.

# Weight-Loss Diets

Akkarach Bumrungpert\*

---

## ABSTRACT

The increasing prevalence of obesity has become one of the major public health concerns in many countries around the world including Thailand. Concomitant with this increase in the prevalence of obesity has been the rise in the number of weight-loss diets, many of which alter macronutrient composition. The traditional dietary recommendations for weight loss are low-calorie and low-fat diets which can reduce body weight in the long term. Moreover, a low-carbohydrate diet is attractive because it promises rapid weight loss. The mechanisms of action of a low-carbohydrate diet act via body water loss, increase of lipolysis, decrease of lipogenesis, and hunger control. Low-carbohydrate diets also could be better in terms of short-term weight loss relative to low-fat diets, however long-term effects should be considered for safety. Furthermore, a low-glycemic index diet is interesting for weight reduction because it promotes satiety and suppresses hunger, stimulating greater weight loss than a high-glycemic index diet. The Mediterranean diet, which contains a very high level of monounsaturated fats, fruits, vegetables, and cereals, is also becoming an increasingly popular weight-loss diet because of its health benefits, particularly regarding decreased cardiovascular risk.

**Key words:** Obesity, Calorie, Fat, Carbohydrate, Glycemic index, Weight-loss diets