

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาครั้งนี้ ผู้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการศึกษาดังนี้

1. ความรู้เกี่ยวกับโรคเบาหวาน
2. อาหารสำหรับผู้ป่วยเบาหวาน
3. อาหารพื้นเมือง
4. อาหารพื้นเมืองกับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### ความรู้เกี่ยวกับโรคเบาหวาน

เบาหวานเป็นโรคเรื้อรัง เกิดจากการที่ร่างกายไม่สามารถนำน้ำตาลไปใช้เป็นพลังงานได้ เพราะขาดฮอร์โมนอินซูลินหรือฮอร์โมนทำงานได้ไม่เต็มที่ ส่งผลให้ระดับน้ำตาลในเลือดสูงกว่าปกติ นั่นคือ ระดับน้ำตาลในเลือดก่อนบริโภคอาหารเข้าเท่ากับหรือมากกว่า 126 mg/dl (อภิชาติ วิษณุภรณ์, 2545) องค์การควบคุมโรคของสหรัฐอเมริกาได้นิยามโรคเบาหวานไว้ว่าเป็นโรคที่เกิดจากการที่ร่างกายไม่สามารถใช้น้ำตาลในเลือดให้เป็นพลังงานได้ อาจเป็นเพราะการไม่มีอินซูลินหรือมีอินซูลินน้อยเกินไป (ชนวนทอง ชนสุกาญจน์ และพิสมัย จารุชาลิต, 2542) โดยปกติอาหารที่รับประทานเข้าไปเมื่อย่อยแล้วจะมีโมเลกุลเล็กๆ ของน้ำตาลเรียกว่า กลูโคส ซึ่งเป็นสารอาหารที่ร่างกายสามารถดูดซึมผ่านผนังลำไส้เข้าสู่เส้นเลือด เพื่อส่งไปเลี้ยงอวัยวะต่างๆ ของร่างกายโดยอาศัยฮอร์โมนอินซูลินเป็นตัวนำ กลูโคสที่เหลือใช้จะถูกนำไปเก็บไว้ที่ตับหรือกล้ามเนื้อในรูปของไกลโคเจน เมื่อระดับน้ำตาลในเลือดต่ำ ร่างกายจะเปลี่ยนไกลโคเจนกลับมาเป็นกลูโคสโดยอาศัยฮอร์โมนกลูคากอน ฮอร์โมนทั้งสองชนิดนี้ถูกสร้างขึ้นที่ตับอ่อน เพื่อให้เกิดการทำงานที่สมดุลกัน สามารถรักษาระดับน้ำตาลในเลือดให้เป็นปกติ แต่เมื่อตับอ่อนไม่สามารถผลิตฮอร์โมนอินซูลินได้หรือฮอร์โมนอินซูลินที่ผลิตออกมาทำหน้าที่บกพร่อง ส่งผลให้ภาวะสมดุลของระดับน้ำตาลในเลือดเสียไป ทำให้มีน้ำตาลตกค้างในเลือดสูงซึ่งเป็นภาวะของโรคเบาหวาน (จุริรัตน์ เอกอำรุง, 2546)

นอกจากนี้ จูริรัตน์ เอกอำรุง (2546) ได้ให้ข้อมูลการเกิดโรคเบาหวานไว้ว่า โรคเบาหวานเกิดขึ้นได้จากสาเหตุหลายประการได้แก่

1. พันธุกรรม สาเหตุหลักของผู้ป่วยเบาหวานคือ พันธุกรรม พบว่า 1 ใน 3 ของผู้ป่วยเบาหวานมีประวัติญาติเป็นเบาหวาน ลักษณะยีนของการเป็นเบาหวานเป็นลักษณะทางพันธุกรรมที่สืบทอดกันผ่านโครโมโซมในนิวเคลียสของเซลล์ เช่นเดียวกับการสืบทอดของพันธุกรรมอื่นๆ

2. ความอ้วน เนื่องจากความอ้วนจะทำให้เซลล์ของร่างกายตอบสนองต่อฮอร์โมนอินซูลินลดลง อินซูลินจึงไม่สามารถนำน้ำตาลเข้าสู่เซลล์ได้ดีเหมือนเดิมจึงทำให้มีระดับน้ำตาลในเลือดสูง

3. อายุ เมื่ออายุมากขึ้นระบบต่างๆ ภายในร่างกายย่อมเกิดความเสื่อม เช่น ระบบการย่อยอาหาร ระบบไหลเวียนโลหิต เป็นต้น รวมถึงการทำงานของตับอ่อนที่ผลิตฮอร์โมนอินซูลินทำหน้าที่ลดลงด้วยเช่นกัน

4. ตับอ่อนไม่สมบูรณ์ อาจมีสาเหตุจากการได้รับความกระทบกระเทือนรวมทั้งการเกิดโรค เช่น ตับอ่อนอักเสบเรื้อรังเนื่องจากการดื่มสุรามากเกินไป เป็นต้น

5. การติดเชื้อไวรัสบางชนิด เช่น คางทูมหรือหัดเยอรมัน ซึ่งเชื้อไวรัสเหล่านี้มีผลข้างเคียงในการเกิดโรคเบาหวาน

6. ยา ยาบางชนิดส่งผลต่อการเกิดโรคเบาหวานได้เช่นกัน เช่น ยาขับปัสสาวะหรือยากุมกำเนิด เนื่องจากมีผลทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดสูงขึ้นได้

7. ภาวะการตั้งครรภ์ เกิดจากฮอร์โมนที่รกสร้างจะมีผลยับยั้งการทำงานของอินซูลิน ปัจจัยเบื้องต้นเหล่านี้เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดโรคเบาหวาน ผู้ที่มีปัจจัยเสี่ยงดังที่กล่าวมาข้างต้น ควรเฝ้าระวัง และหมั่นตรวจสอบตนเองอยู่เสมอ เพราะหากพบว่าป่วยด้วยโรคเบาหวานจะได้ทำการรักษาอย่างทันทั่วถึง รวมทั้งป้องกันการเกิดโรคเรื้อรัง การเฝ้าระวังในที่นี้ หมายถึง การสังเกตอาการที่เกิดขึ้นกับร่างกาย ซึ่งอาการสำคัญที่บ่งบอกว่าเป็นโรคเบาหวาน (ศิริพงษ์ ปัญจะนิษฐ์, 2540 และสุสดี สายชนะพันธ์และพันธมิตร มะลิสวรรณ, 2546) มีดังนี้

1. ปัสสาวะบ่อยมีปริมาณมาก ความถี่ของปัสสาวะจะเพิ่มขึ้นตามปริมาณน้ำตาลในเลือด เพราะหากมีน้ำตาลในเลือดอยู่ในระดับสูง ไตจะทำหน้าที่ขับออกมาทางปัสสาวะทำให้ปัสสาวะบ่อยและมีปริมาณมาก

2. ดื่มน้ำมาก เป็นผลสืบเนื่องมาจากการปัสสาวะบ่อยทำให้ร่างกายขาดน้ำ เกิดอาการกระหายน้ำจึงทำให้ดื่มน้ำมาก

3. รับประทานอาหารจุ เพราะร่างกายไม่สามารถนำพลังงานจากกลูโคสในอาหารไปใช้ได้ ทำให้ความต้องการอาหารเพิ่มมากขึ้นเพื่อให้เพียงพอกับความต้องการของร่างกาย ผู้ที่เป็นโรคเบาหวานจึงหิวบ่อย รับประทานอาหารมาก

4. น้ำหนักลด ภาวะการขาดอินซูลินเรื้อรังทำให้ร่างกายนำพลังงานที่เก็บสะสมไว้ในร่างกาย คือ โปรตีนและไขมันมาใช้ทดแทน เกิดการสูญเสียเนื้อเยื่อเกี่ยวกับการขาดน้ำ ส่งผลให้ร่างกายอ่อนเพลียและน้ำหนักตัวลดลง ชูบผอม

ผู้ที่มีปัจจัยเสี่ยงและอาการดังกล่าวมาแล้ว ควรมีการตรวจหาเบาหวาน ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธี (จูร์ริคต์ เอกอาร์ง, 2546 และวรรณิ นิธิยานันท์, 2546) ดังนี้

1. ตรวจระดับน้ำตาลในเลือด เป็นวิธีการที่ทำให้ทราบชัดเจนว่าระดับน้ำตาลในเลือดสูงเพียงใด ในคนปกติระดับน้ำตาลในเลือดจะคงที่ ประมาณ 80 – 110 mg/dl และระดับน้ำตาลในเลือดขณะอดอาหาร (Fasting Blood Sugar) จะมีค่า 70 – 115 mg/dl

2. ตรวจระดับฮีโมโกลบิน เอ วัน ซี เป็นการตรวจระดับน้ำตาลในเลือดในช่วงระยะเวลาครอบคลุมประมาณ 3 เดือน เพราะน้ำตาลที่มากเกาะกับฮีโมโกลบิน เอ จนกลายเป็นฮีโมโกลบิน เอ วัน ซี มีอายุอยู่ในเลือดนาน 3 – 4 เดือน ซึ่งระดับของคนปกติจะมีค่าระหว่าง ร้อยละ 4 – 6 ของฮีโมโกลบิน เอ ในเลือด

3. การทดสอบความทนต่อน้ำตาลกลูโคส (Oral Glucose Tolerance Test, OGTT) คือ การวัดระดับน้ำตาลในเลือด 1 และ 2 ชั่วโมงหลังจากดื่มสารละลายผงกลูโคสจำนวน 75 กรัม ในน้ำ 1 แก้ว การแปลผลยึดค่าระดับน้ำตาลในเลือดชั่วโมงที่ 2 ถ้าน้อยกว่า 140 mg/dl ถือว่าปกติ แต่ถ้ามากกว่า 200 mg/dl ถือว่าเป็นเบาหวาน

4. ตรวจระดับน้ำตาลในปัสสาวะ เป็นการตรวจในกรณีที่ระดับน้ำตาลในเลือดสูงกว่า 180 – 200 mg/dl เนื่องจากไตมีความสามารถในการกรองน้ำตาลในเลือดไม่เกิน 180 – 200 mg/dl หากน้ำตาลในเลือดสูงกว่านี้ ไตไม่สามารถกรองได้จึงล้นออกมาทางปัสสาวะ การตรวจวิธีนี้จึงไม่สามารถตรวจระดับน้ำตาลในเลือดที่ต่ำกว่านี้ได้

เมื่อทำการตรวจหาระดับน้ำตาลในเลือด หรือการตรวจปัสสาวะเพื่อหาเบาหวานแล้ว นำค่าที่ได้มาเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน ซึ่ง องค์การอนามัยโลก (WHO) ได้กำหนดเกณฑ์ที่จะระบุว่า เป็นผู้ป่วยเบาหวานเอาไว้ (เทพ หิมะทองคำ, 2545 และ อภิชาติ วิชญาณรัตน์, 2546) ดังนี้

- ผู้ที่มีระดับน้ำตาลในเลือดก่อนรับประทานอาหารเช้า (Fasting Blood Sugar) เท่ากับหรือมากกว่า 126 mg/dl ตั้งแต่ 2 ครั้งขึ้นไป
- ผู้ที่ระดับน้ำตาลในเลือดหลังรับประทานอาหาร 2 ชั่วโมง เกิน 140 mg/dl ตั้งแต่ 2 ครั้งขึ้นไป
- ระดับน้ำตาลในเลือดไม่ว่าเวลาใดเกิน 200 mg/dl ร่วมกับมีอาการของโรคเบาหวาน เช่น ปัสสาวะบ่อย คิมน้ำมาก รับประทานอาหารจุ และน้ำหนักลด เป็นต้น

นอกเหนือไปจากการตรวจหาโรคเบาหวานตามวิธีการข้างต้นแล้ว โรคเบาหวานยังมีลักษณะอาการและวิธีการรักษาที่แตกต่างกัน ตามที่สมาคมโรคเบาหวานแห่งสหรัฐอเมริกา (ADA,1997) และองค์การอนามัยโลก (WHO, 1998) ได้มีการจำแนกประเภทของโรคเบาหวานออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ (อภิชาติ วิชาญรัตน์, 2546) คือ

1. เบาหวานชนิดพึ่งอินซูลิน (Insulin – dependent diabetes mellitus : IDDM)

(โรคเบาหวานชนิดที่ 1 หรือ Type 1 DM) โรคเบาหวานชนิดนี้ส่วนใหญ่เกิดกับผู้ที่อายุน้อย เนื่องจากการที่ร่างกายขาดฮอร์โมนอินซูลิน โดยที่ตับอ่อนไม่สามารถผลิตอินซูลินออกมาได้เลย เมื่อไม่มีฮอร์โมนอินซูลินแล้วร่างกายจึงไม่สามารถนำน้ำตาลที่ได้รับจากอาหารไปใช้เป็นพลังงาน จึงเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดสูง เมื่อไม่สามารถใช้พลังงานจากน้ำตาลได้ร่างกายจึงต้องสลายพลังงานจากส่วนอื่นๆ มาใช้แทน คือ กระบวนการสลายไขมัน ซึ่งจะได้สารคีโตนที่มีฤทธิ์เป็นกรด และเป็นพิษต่อร่างกาย เกิดภาวะกรดคั่งในเลือดจากสารคีโตน (Diabetes ketoacidosis) ผู้ป่วยประเภทนี้ต้องได้รับการรักษาโดยการฉีดอินซูลินเข้าสู่ร่างกาย

2. เบาหวานชนิดไม่พึ่งอินซูลิน (Non - insulin - dependent diabetes mellitus : NIDDM)

(โรคเบาหวานชนิดที่ 2 หรือ Type 2 DM) ในปัจจุบันโรคเบาหวานชนิดนี้ยังไม่ทราบสาเหตุที่แน่ชัด แต่พบว่า เป็นโรคที่มีปัจจัยทางพันธุกรรมและสิ่งแวดล้อมเข้ามาเกี่ยวข้องอย่างมาก ลักษณะเฉพาะที่สำคัญคือ การมีภาวะดื้อต่ออินซูลินและการหลั่งอินซูลินบกพร่อง (พงศอมร บุนนาค, 2542) ผู้ป่วยเบาหวานชนิดไม่พึ่งอินซูลินนี้ร่างกายยังสามารถผลิตฮอร์โมนอินซูลินออกมาได้ แต่อินซูลินที่ผลิตออกมาไม่เพียงพอต่อการพากลูโคสเข้าสู่เซลล์ หรืออินซูลินออกฤทธิ์ไม่ดีเท่าที่ควร ทำให้เกิดภาวะน้ำตาลในเลือดสูงได้ เช่นเดียวกับชนิดพึ่งอินซูลิน แต่เบาหวานชนิดนี้การรักษาทำได้โดยการรับประทานยา ซึ่งมีฤทธิ์ในการกระตุ้นให้ตับอ่อนผลิตอินซูลินออกมาให้เพียงพอต่อความต้องการและให้อินซูลินสามารถทำงานได้ดียิ่งขึ้น หรือส่งผลโดยอ้อมโดยเพิ่มการใช้น้ำตาลกลูโคสที่กล้ามเนื้อต่างๆ ลดการดูดซึมกลูโคสจากลำไส้ และลดการหลั่งกลูโคสจากตับ

นอกจากนี้ยังมีโรคเบาหวานชนิดที่เกิดจากสาเหตุอื่นๆ (other specific types of diabetes) (อภิชาติ วิชาญรัตน์, 2546) ได้แก่

- ความผิดปกติทางพันธุกรรมของเซลล์เบต้าของตับอ่อน
- ความผิดปกติทางพันธุกรรมของการออกฤทธิ์ของอินซูลิน
- โรคของตับอ่อน
- โรคทางต่อมไร้ท่อ
- ยาหรือสารเคมีบางอย่างที่มีผลต่อการหลั่งอินซูลินลดลง
- โรคติดเชื้อ

- โรคที่พบได้น้อยมากในกลุ่ม immune - mediated diabetes
- โรคทางพันธุกรรมที่สัมพันธ์กับโรคเบาหวาน เช่น Down Syndrome

ผู้ป่วยโรคเบาหวานไม่ว่าชนิดใดก็ตามสามารถเกิดโรคแทรกซ้อนได้ จึงต้องมีการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดให้ใกล้เคียงปกติ เมื่อระดับน้ำตาลในเลือดสูงหรือต่ำกว่าปกติจะทำให้เกิดโรคแทรกซ้อน เพราะปัจจัยของการเกิดโรคแทรกซ้อนขึ้นอยู่กับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดและระยะเวลาที่เกิดจากการเป็นโรคเบาหวาน ข้อมูลภาวะแทรกซ้อนในผู้ป่วยเบาหวานซึ่งส่วนมากเป็นผู้ป่วยเบาหวานชนิดไม่พึ่งอินซูลิน (มากกว่าร้อยละ 90) ข้อมูลล่าสุดและน่าเชื่อถือที่สุด คือ การศึกษาของ Diabcare Thailand ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของ Diabcare – Asia Study เป็นการศึกษาทั่วประเทศเมื่อ พ.ศ. 2541 ในคลินิกเบาหวาน 26 แห่ง จำนวนผู้ป่วย 2,379 ราย มีการตรวจหาโรคแทรกซ้อนต่างๆ ของเบาหวานอย่างละเอียดมากขึ้น และได้ผลสรุปว่า โรคของเส้นประสาท (Neuropathy) โรคตา (Retinopathy) เป็นโรคแทรกซ้อนที่พบได้บ่อย รองลงมาคือ โรคไต (Nephropathy) (อภิชาติ วิชญาณรัตน์, 2546) ซึ่งโรคแทรกซ้อนเนื่องจากเบาหวานสามารถจำแนกตามลักษณะของการเกิดโรค (จुरีย์รัตน์ เอกอำรุง, 2546) ได้ดังนี้

#### 1. โรคแทรกซ้อนเฉียบพลันเนื่องจากเบาหวาน (Acute diabetic complication)

โรคแทรกซ้อนเฉียบพลันนี้ขึ้นอยู่กับระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยเบาหวานที่ไม่สามารถควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดให้อยู่ในภาวะที่เหมาะสม มักพบบ่อยในผู้ป่วยเบาหวานชนิดพึ่งอินซูลิน หากไม่ได้รับการรักษาอย่างถูกวิธีและทันท่วงทีจะทำให้หมดสติและเสียชีวิต โรคแทรกซ้อนเฉียบพลันเนื่องจากเบาหวานสามารถจำแนกเป็นกลุ่มย่อยได้ 2 กลุ่มคือ

1.1 กลุ่มที่มีระดับน้ำตาลในเลือดสูง เช่น ภาวะน้ำตาลในเลือดสูงจนทำให้หมดสติ (Hyperosmolar hyperglycemic – nonketotic coma) ภาวะน้ำตาลในเลือดสูงเกิดร่วมกับภาวะกรดคีโตนคั่งในเลือด (Diabetic Ketoacidosis) และภาวะน้ำตาลในเลือดสูง (Hyperglycemia) ผู้ป่วยที่มีระดับน้ำตาลในเลือดสูงจะมีอาการ ปัสสาวะมาก (Polyuria) ดื่มน้ำมาก (Polydipsia) รับประทานอาหาร (Polyphagia) แต่น้ำหนักตัวลดลง (Weight loss)

1.2 กลุ่มที่มีระดับน้ำตาลในเลือดต่ำ เช่น ภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ (Hypoglycemia) ผู้ป่วยจะมีอาการหิว เหงื่อแตก ใจสั่น เป็นลม ถ้าเป็นมากจะมีอาการหมดสติหรือชักได้ ซึ่งสาเหตุของการที่มีระดับน้ำตาลในเลือดต่ำ ส่วนใหญ่มาจากการรับประทานยาลดระดับน้ำตาลในเลือด

2. โรคแทรกซ้อนเรื้อรังจากเบาหวาน (Chronic diabetic complication) โรคแทรกซ้อนเรื้อรังในผู้ป่วยเบาหวานมีความสัมพันธ์กับระยะเวลาของการเกิดโรค เพราะหากป่วยเป็นโรคเบาหวาน

นานเท่าใดโอกาสที่จะเกิดโรคเรื้อรังได้มากยิ่งขึ้น และการที่ไม่สามารถควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้ เป็นปัจจัยเสริมการเกิดโรคเรื้อรังได้เช่นกัน โรคแทรกซ้อนเรื้อรังสามารถแบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือ

2.1 โรคแทรกซ้อนเรื้อรังจากหลอดเลือดขนาดเล็ก (Microvascular complication) ทำให้เกิดโรคทั้งทางไต ตาและเส้นประสาท สำหรับโรคไต (Diabetic nephropathy) เกิดภาวะไตอักเสบหรือไตเสื่อม ในระยะแรกจะมีอาการบวมและอ่อนเพลีย ต่อมาเมื่อไตเสียมากขึ้นจะมีของเสียคั่งในร่างกาย ทำให้มีอาการคลื่นไส้ อาเจียน ปัสสาวะลดลง และเสี่ยงต่อการเสียชีวิตเนื่องจากไตวาย โรคตา (Diabetic retinopathy) ทำให้ตาพร่ามัว จนถึงตาบอด ซึ่งเกิดจากหลายสาเหตุ เช่น ต้อกระจก เส้นเลือดในตาอุดตัน เลือดออกในลูกตาหรือจอตาหลุด เป็นต้น และสุดท้ายโรคที่สำคัญ คือ โรคของเส้นประสาท (Diabetic neuropathy) ทำให้เกิดอาการประสาทอักเสบ มีอาการชาที่ปลายมือ ปลายเท้า ปัสสาวะลำบาก หดความรู้สึกทางเพศ หรือท้องผูกสลับกับท้องเดิน

ปัจจัยเสี่ยงของการเกิดโรคแทรกซ้อนเรื้อรังจากหลอดเลือดขนาดเล็ก คือ ระยะเวลาการเป็นโรคเบาหวาน และระดับกรดยูริกในเลือดสูง (อภิชาติ วิษญาณรัตน์, 2546) การรักษาให้ระดับน้ำตาลในเลือดใกล้เคียงปกติ สามารถลดการเปลี่ยนแปลงของพยาธิสภาพที่จอตาได้ ร้อยละ 50 – 70 การรักษาโดยใช้เลเซอร์ลด ร้อยละ 45 และการกำเริบของโรคไตรวมถึงโรคของเส้นประสาทลดลง ร้อยละ 50 – 60 (พงศ้อมร บุณนาค, 2542)

2.2 โรคแทรกซ้อนเรื้อรังจากหลอดเลือดขนาดใหญ่ (Macrovascular complication) ปัจจัยเสี่ยงของการเกิดโรคแทรกซ้อนเรื้อรังจากหลอดเลือดขนาดใหญ่ คือ ความอ้วน ความดันโลหิตสูง และการเป็นโรคเบาหวานระยะเวลานาน (พงศ้อมร บุณนาค, 2542) โรคแทรกซ้อนเรื้อรังจากหลอดเลือดขนาดใหญ่อาการที่ปรากฏ คือ หลอดเลือดตีบตัน เช่น หากเกิดอาการตีบตันบริเวณเส้นเลือดที่ไปหล่อเลี้ยงสมองจะทำให้เกิดโรคหลอดเลือดสมอง (Cerebrovascular disease) ซึ่งการตีบตันของหลอดเลือดในสมองจะทำให้กลายเป็นอัมพาต กลืนลำบาก หรือพูดไม่ชัด เป็นต้น

สำหรับอาการที่เกิดขึ้นกับกลุ่มหลอดเลือดที่ไปหล่อเลี้ยงหัวใจ จะเกิดอาการโรคหลอดเลือดหัวใจ (Coronary artery disease) ทำให้กล้ามเนื้อหัวใจตาย มีอาการแน่นหน้าอก รัวไปที่ไหล่ซ้าย หรือมีอาการหอบ หัวใจล้มเหลว และอาจเสียชีวิตอย่างเฉียบพลัน รวมไปถึงโรคหลอดเลือดส่วนปลาย (Peripheral vascular disease)

ผู้ป่วยเบาหวานมีโอกาสเกิดโรคหลอดเลือดสมอง และหลอดเลือดหัวใจได้มากกว่าคนปกติ 2 – 3 เท่า และมีโอกาสเกิดโรคของหลอดเลือดส่วนปลายได้มากกว่าคนปกติ 4 เท่า ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญของการเกิดแผลเรื้อรังที่เท้า (พงศ้อมร บุณนาค, 2542)

การป่วยด้วยโรคเบาหวานหากไม่มีการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดให้ใกล้เคียงปกติ หรือการเป็นโรคเบาหวานระยะเวลานานจะทำให้เกิดโรคแทรกซ้อนทั้งเฉียบพลันและเรื้อรังกับอวัยวะสำคัญๆ

ทั้งตา ไต หัวใจและหลอดเลือด ระบบประสาท หรือสมองที่จะทำให้พิการและเสียชีวิตได้ โดยเฉพาะผู้ที่มียกระดับน้ำตาลในเลือดสูงกว่า 207 mg/dl จะมีโอกาสเสียชีวิตมากกว่าผู้ที่มียกระดับน้ำตาลในเลือดน้อยกว่า 144 mg/dl ถึง 4.9 เท่า (เทพ หิมะทองคำ, 2545)

การรักษาโรคเบาหวานสามารถทำได้ด้วยการรักษาตามชนิดและอาการ ผู้ป่วยชนิดพึ่งอินซูลิน จะได้รับการฉีดอินซูลิน และผู้ป่วยชนิดไม่พึ่งอินซูลินจะได้รับยาที่กระตุ้นการทำงานของตับอ่อน ในการผลิตอินซูลินในปริมาณมากขึ้น หรือช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของอินซูลิน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความรุนแรงของโรค ซึ่งประเมินจากระดับน้ำตาลในเลือด และหากเกิดโรคแทรกซ้อนจะรักษาตามอาการ ซึ่งการรักษาด้วยการฉีดอินซูลิน หรือการได้รับยาเพียงอย่างเดียวไม่สามารถควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้ ทำให้เกิดปัญหาของการที่ระดับน้ำตาลสูงหรือต่ำจนเกินไป (โรคแทรกซ้อนเฉียบพลันเนื่องจากเบาหวาน) การควบคุมปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำตาลในเลือดจะช่วยชะลอการเกิดโรคแทรกซ้อนรุนแรง ทำให้ผู้ป่วยเบาหวานสามารถดำรงชีวิตได้ใกล้เคียงกับคนปกติ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับตัวผู้ป่วยในการที่จะยอมรับและปฏิบัติอย่างสม่ำเสมอ สิ่งที่มีผลต่อการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดให้ใกล้เคียงปกติ คือ การรับประทานอาหารที่เหมาะสม การออกกำลังกายและการทำจิตใจให้สบายคลายเครียด (จूरียรัตน์ เอกอรุง, 2546)

การออกกำลังกายเป็นสิ่งที่ดีควรปฏิบัติอย่างสม่ำเสมอทั้งคนปกติและผู้ป่วยเบาหวาน สำหรับผู้ป่วยเบาหวาน การออกกำลังกายที่เหมาะสมขึ้นอยู่กับปัจจัยที่เกี่ยวข้อง เช่น อาการของโรค อายุ น้ำหนักตัว และโรคแทรกซ้อนต่างๆ เมื่อพิจารณาปัจจัยต่างๆ เหล่านี้แล้วจึงควรเลือกชนิดกีฬาที่เหมาะสม ใช้เวลาครั้งละ 15 – 30 นาที สัปดาห์ละ 3 – 4 ครั้ง เนื่องจากผู้ป่วยเบาหวาน มีความแตกต่างจากคนปกติ ฉะนั้นการออกกำลังกายต้องเพิ่มความระมัดระวัง ควรเริ่มจากการออกกำลังกายที่ละเล็กละน้อยตามกำลังความสามารถของตน ข้อควรระวังในการออกกำลังกาย สำหรับผู้ป่วยเบาหวาน คือ ไม่ควรออกกำลังกายในช่วงที่อินซูลินกำลังออกฤทธิ์สูงสุด ไม่ควรออกกำลังกายขณะที่ระดับน้ำตาลในเลือดสูงเกิน 250 mg/dl หรือต่ำกว่า 80 mg/dl ไม่ควรออกกำลังกายที่ใช้แรงมากๆ หรือคลื่นไหวในขณะที่ออกกำลังกาย และไม่ควรออกกำลังกายระดับหนัก หากมีภาวะทางไต หรืออาการของเซลล์ประสาทตา (ผุสดี สายชนะพันธ์และพันธ์รัตน์ มะลิสวรรณ, 2546) ผู้ป่วยที่มีปัญหาเรื่องโรคแทรกซ้อนหรือผู้สูงอายุควรปรึกษาแพทย์เพื่อความปลอดภัย และภายหลังการออกกำลังกายที่มีการสูญเสียไอน้ำไปกับเหงื่อมากควรดื่มน้ำให้เพียงพอ

การออกกำลังกายสำหรับผู้ป่วยเบาหวาน จะช่วยให้ระดับน้ำตาลในเลือดลดลง เพราะขณะที่ออกกำลังกาย ร่างกายจะใช้น้ำตาลเพิ่มมากขึ้น ทำให้น้ำหนักตัวลดลง ซึ่งเป็นการทำให้อาการของโรคเบาหวานดีขึ้น ช่วยลดระดับไขมันในเส้นเลือด ซึ่งช่วยลดโรคแทรกซ้อนบางอย่างที่เกิดกับผู้ป่วยเบาหวานได้ (จूरียรัตน์ เอกอรุง, 2546)

นอกจากการดูแลสภาพทางร่างกายแล้ว สิ่งที่สำคัญไม่น้อยไปกว่ากัน คือ สภาพจิตใจของผู้ป่วยเบาหวาน ความเครียดเป็นเรื่องที่หลีกเลี่ยงได้ยาก เกิดขึ้นได้แม้กับคนปกติ และกับผู้ป่วยที่ต้องเผชิญกับพยาธิสภาพของโรคด้วยแล้วทำให้มีความเครียดเพิ่มมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ปัจจัยภายนอก เช่น การทำงาน ครอบครัว สภาพแวดล้อมรอบตัวยังทำให้เกิดความเครียดได้อีกด้วย ความเครียดเป็นสาเหตุทำให้การใช้น้ำตาลในร่างกายผิดปกติไป เกิดการหลั่งฮอร์โมนด้านความเครียด คือ อะดรีนาลีนจากต่อมหมวกไต ส่งผลให้เมตาบอลิซึมของน้ำตาลในเลือดเสียไป (ลลิตา ธีระสิริ, 2544) ดังนั้นผู้ป่วยเบาหวานจึงต้องให้ความสำคัญกับการจัดการกับความเครียด เริ่มจากการยอมรับสภาพความเจ็บป่วยหรืออาการของโรคให้ได้ก่อน จึงจะสามารถดูแลสภาพจิตใจให้ผ่อนคลายจากความเครียดได้ ซึ่งการผ่อนคลายความเครียดสามารถทำได้หลายรูปแบบขึ้นอยู่กับความถนัดของแต่ละบุคคล เช่น การคิดในเชิงบวก มองโลกในแง่ดี อยู่ในสถานที่หรือสภาพแวดล้อมที่ดี หางานอดิเรกที่ทำให้เพลิดเพลินรวมทั้งการออกกำลังกาย เป็นต้น การที่จิตใจสามารถผ่อนคลายจากความเครียดได้ย่อมส่งผลกับร่างกายให้มีสุขภาพดี ระบบต่างๆ ในร่างกายทำงานอย่างเป็นปกติและในผู้ป่วยเบาหวานยังช่วยในการทำงานของอินซูลินที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นด้วย

ภายหลังการรักษาโรคเบาหวานหรือการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด มีความจำเป็นที่จะต้องติดตามผลการควบคุม ซึ่งสามารถทำได้หลายรูปแบบ ได้แก่ การวัดปริมาณระดับน้ำตาลในเลือดโดยตรง การวัดปริมาณน้ำตาลที่เกาะติดกับอนุโปรตีนหรือการวัดปริมาณน้ำตาลในปัสสาวะ เป็นต้น ซึ่งแต่ละวิธีมีข้อดี และข้อจำกัดที่แตกต่างกัน (อภิชาติ วิญญูณรัตน์, 2546) สำหรับการศึกษาครั้งนี้เลือกใช้วิธี การตรวจระดับน้ำตาลในเลือดขณะอดอาหาร และการตรวจ ฮีโมโกลบิน เอ วัน ซี หรือ การตรวจการจับกันของน้ำตาลที่มีความเข้มข้นสูงกับฮีโมโกลบิน ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

การตรวจระดับน้ำตาลในเลือดขณะอดอาหาร เป็นการวัดระดับน้ำตาลจากเลือดแดง (capillary blood) ที่เจาะจากปลายนิ้ว โดยเครื่องวัดชนิดพกพา (glucose meter) ชื่อทางการค้า Accu – Chek Advantage ระบบ Biosensor ใช้เลือด 4 ไมโครลิตร ระยะเวลาอ่านผล 26 วินาที ผลที่ได้เป็นค่า capillary blood glucose ซึ่งจะมีค่าต่ำกว่าเครื่องที่ อ่านค่าเป็น capillary plasma glucose ร้อยละ 10 – 15 ความถูกต้องของค่าที่ได้ขึ้นอยู่กับสมรรถภาพของเครื่อง การปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างถูกวิธีของผู้ใช้ และการตั้งค่าของเครื่องกับน้ำยามาตรฐานก่อนใช้

เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินผลระดับน้ำตาลในเลือด คือ ระดับน้ำตาลในเลือดขณะอดอาหาร ระหว่าง 80 – 120 mg/dl อยู่ในระดับดี 121 – 140 mg/dl อยู่ในระดับพอใช้ และมากกว่า 140 mg/dl ยังต้องปรับปรุง (ไพบูลย์ สุริยวงศ์ไพศาล, 2539) แต่การตรวจวิธีนี้มีข้อบกพร่อง คือ จะรายงานผลระดับน้ำตาลในเลือดได้เพียง 2-3 วัน ก่อนการตรวจ หรือเป็นการประเมินผลการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดในระยะสั้นเท่านั้น (อภิชาติ วิญญูณรัตน์, 2546)



การตรวจฮีโมโกลบิน เอ วัน ซี หรือการตรวจการจับกันของน้ำตาลที่มีความเข้มข้นสูงกับฮีโมโกลบิน เป็นค่าที่บอกถึงผลการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดครอบคลุมระยะเวลา 3 – 4 เดือน สำหรับเป้าหมายการควบคุมเบาหวานหากช่วง 6 – 8 สัปดาห์ มีระดับฮีโมโกลบิน เอ วัน ซี ต่ำกว่า 8 % ถือว่าการควบคุมเบาหวานบรรลุเป้าหมายของการรักษา (พงษ์อมร บุนนาค, 2542 เทพ หิมะทองคำ, 2545 และจूरिरत्न เอกอำรุง, 2546) จากการศึกษา โดย DCCT พบว่า การควบคุมระดับฮีโมโกลบิน เอ วัน ซี ในผู้ป่วยเบาหวานให้มีระดับ  $\leq 7\%$  สามารถลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคแทรกซ้อนทางตา (retinopathy) ลงได้ถึงร้อยละ 76 โรคทางระบบประสาท (neuropathy) ลดลงได้ถึงร้อยละ 60 เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ควบคุมได้เพียง  $\geq 9\%$  (เทพ หิมะทองคำ, 2545)

ข้อจำกัดของฮีโมโกลบิน เอ วัน ซี คือ อายุขัยของเม็ดเลือดแดงที่มีความแตกต่างกัน ในแต่ละบุคคล และผู้ที่มีภาวะซีดจากเม็ดเลือดแดงแตกง่ายในระบบหมุนเวียนโลหิต (hemolysis) หรือมี hemoglobinopathy ค่าที่วัดได้จะต่ำกว่าที่ควรจะเป็น ในผู้ที่มี hemoglobin F และภาวะ uremia ค่าที่วัดได้จะสูงกว่าที่ควรเป็น (อภิชาติ วิญญานรัตน์, 2546)

เมื่อเปรียบเทียบผลการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดขณะอดอาหาร กับระดับฮีโมโกลบิน เอ วัน ซี (ไพบูลย์ สุริยวงศ์ไพศาล, 2539) ได้ ดังนี้

- ระดับน้ำตาลในเลือดขณะอดอาหาร 80 – 120 mg/dl เท่ากับระดับฮีโมโกลบิน เอ วัน ซี  $< 6.5\%$
- ระดับน้ำตาลในเลือดขณะอดอาหาร 121 – 140 mg/dl เท่ากับระดับฮีโมโกลบิน เอ วัน ซี 6.5 – 7.5 %
- ระดับน้ำตาลในเลือดขณะอดอาหาร  $> 140$  mg/dl เท่ากับระดับฮีโมโกลบิน เอ วัน ซี  $> 7.5\%$

### อาหารสำหรับผู้ป่วยเบาหวาน

ปัจจัยสำคัญในการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด นอกเหนือไปจากการรักษาด้วยการฉีดอินซูลินหรือการรับประทานยา ก็คือ อาหาร การออกกำลังกาย และการจัดการกับความเครียด การควบคุมอาหารเป็นสิ่งสำคัญสำหรับผู้ป่วยเบาหวาน เนื่องจากอาหารมีผลกระตุ้นความเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำตาลในเลือดและการควบคุมอาหารในผู้ป่วยเบาหวานเน้นจุดมุ่งหมายหลักที่ควรปฏิบัติ (ศรีสมัย วิบูลยานนท์, 2540) ดังนี้

1. จัดอาหารและสารอาหารให้มีพลังงานเพียงพอกับความต้องการของผู้ป่วยเบาหวาน
2. ควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดให้อยู่ในระดับปกติหรือใกล้เคียงระดับปกติ ลดโอกาสการเกิดปัญหาน้ำตาลต่ำหรือสูงเกินไป
3. ควบคุมระดับไขมันในเลือดให้อยู่ในระดับปกติ
4. ช่วยควบคุมความดันโลหิตให้อยู่ในระดับปกติ
5. ช่วยลดโอกาสการเกิดภาวะแทรกซ้อนเรื้อรังของโรคเบาหวาน

6. ช่วยให้ผู้ป่วยมีภาวะโภชนาการที่เหมาะสมต่อสุขภาพในสภาวะปกติ ขณะตั้งครรภ์ ให้นมบุตร และขณะเจ็บป่วย
7. ช่วยให้ผู้ป่วยมีความรู้ในการรับประทานอาหารที่ถูกต้อง และมีความสุขกับการควบคุมอาหาร
8. ช่วยให้ผู้ป่วยมีสุขภาพทั่วไปดีขึ้น

การควบคุมอาหารของผู้ป่วยเบาหวานในปัจจุบันไม่ได้จำกัดอาหารอย่างเข้มงวด แต่จะเน้นให้เหมาะกับชีวิตประจำวันของแต่ละบุคคล รวมทั้งไม่ขัดต่อประเพณีความเชื่อทางด้านศาสนา (วลัย อินทร์มรรย, 2539) การจัดอาหารที่เหมาะสมสำหรับผู้ป่วยเบาหวาน ต้องคำนึงถึงความต้องการพลังงานของผู้ป่วย และมีสัดส่วนของสารอาหารแต่ละประเภทอย่างเหมาะสม เพื่อช่วยให้อาหารมีสุขภาพแข็งแรง สามารถควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดและระดับไขมันในเลือดได้ ช่วยป้องกันและลดอาการแทรกซ้อนต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นในผู้ป่วยโรคเบาหวาน โดยมีหลักการที่สำคัญ (วลัย อินทร์มรรย, 2539 และ ศรีสมัย วิบูลยานนท์, 2540) ดังนี้

1. ความต้องการพลังงาน (Energy requirement) ปริมาณพลังงานที่ผู้ป่วยควรได้รับไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับวัย และน้ำหนักตัว เพื่อให้ผู้ป่วยสามารถควบคุมน้ำหนักตัวให้อยู่ในเกณฑ์ปกติ ก่อนที่จะมีการจัดอาหารให้กับผู้ป่วย ต้องมีการประเมินว่าผู้ป่วยอยู่ในวัยใด อันจะนำไปสู่การประเมินภาวะโภชนาการโดยการวัดขนาดของร่างกาย ด้วยการชั่งน้ำหนักและวัดส่วนสูง หากอยู่ในวัยเด็กสามารถนำผลการชั่งน้ำหนักและวัดส่วนสูง ไปเทียบกับกราฟแสดงการเจริญเติบโตของกระทรวงสาธารณสุขได้ทันที หากอยู่ในวัยรุ่น (อายุมากกว่า 18 ปี) หรือในวัยผู้ใหญ่สามารถนำผลการชั่งน้ำหนักและวัดส่วนสูงมาเทียบเกณฑ์มาตรฐานได้ ดังนี้

- ดัชนีสุขภาพ มช. ได้จากผลต่างของความสูงและน้ำหนักหรือ HWDI (Height Weight Difference Index) (ศักดิ์ดา พริ้งถำภู และคณะ, 2545)

$$HWDI = \text{ส่วนสูง (เซนติเมตร)} - \text{น้ำหนัก (กิโลกรัม)}$$

ค่าที่ได้	การแปลผล
$\leq 57$	อ้วนระดับ 2 (อ้วนอันตราย)
$> 57 - 82$	อ้วนระดับ 1
$> 82 - 95$	น้ำหนักเกินมาตรฐาน
$> 95 - 112$	ปกติ
$> 112$	ผอม

นอกจากนี้อาจใช้ดัชนีมวลกายหรือBMI (Body Mass Index) (นิธิยา รัตนาปนนท์, 2537)

$$\text{BMI} = \frac{\text{น้ำหนัก (กิโลกรัม)}}{\text{ส่วนสูง (เมตร)}^2}$$

ค่าที่ได้

การแปลผล

< 16.99	ผอมระดับ 2
17.00 - 18.49	ผอมระดับ 1
18.50 - 24.99	ปกติ
25.00 - 29.99	น้ำหนักเกินมาตรฐาน
30.00 - 39.99	อ้วนระดับ 1
≥ 40.00	อ้วนระดับ 2

เมื่อทราบภาวะโภชนาการของผู้ป่วยแล้ว สามารถนำมาเทียบกับพลังงานที่ผู้ป่วยควรได้รับ ซึ่งแบ่งตามวัยและภาวะโภชนาการ (วลัย อินทร์พรชัย, 2539 และ ศรีสมัย วิบูลยานนท์, 2540) ดังนี้

- ผู้ป่วยมีน้ำหนักตัวเกินมาตรฐาน วัยกลางคนหรือผู้สูงอายุ ควรได้รับพลังงานประมาณ 1,000 - 1,600 กิโลแคลอรีต่อวันหรือกำหนดให้พลังงาน 20 - 25 กิโลแคลอรีต่อน้ำหนักตัวมาตรฐานหนึ่งกิโลกรัมต่อวัน
- ผู้สูงอายุ น้ำหนักตัวพอดีไม่อ้วน ควรได้รับพลังงานประมาณ 1,400 - 1,800 กิโลแคลอรีต่อวันหรือกำหนดให้พลังงาน 30 - 35 กิโลแคลอรีต่อน้ำหนักตัวมาตรฐานหนึ่งกิโลกรัมต่อวัน
- ผู้ป่วยวัยรุ่น หนุ่มสาว ควรได้รับพลังงานประมาณ 1,800 - 3,000 กิโลแคลอรีต่อวันหรือกำหนดให้พลังงาน 30 - 40 กิโลแคลอรีต่อน้ำหนักตัวมาตรฐานหนึ่งกิโลกรัมต่อวัน
- ผู้ป่วยเบาหวานเด็ก ความต้องการพลังงานขึ้นอยู่กับอายุของเด็กวัยนั้นๆ

นอกจากวัยและน้ำหนักตัวข้างต้นแล้ว พลังงานต้องเหมาะสมกับกิจกรรม หรือการทำงานของผู้ป่วย โดยมีการแบ่งระดับกิจกรรมออกเป็น 3 ระดับ คือ งานเบา งานปานกลาง และงานหนัก ซึ่งมีสัดส่วนการใช้พลังงานต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม ดังรายละเอียดในตาราง 2.1

ตาราง 2.1 ปริมาณพลังงานที่ผู้ป่วยเบาหวาน (ผู้ใหญ่) ควรได้รับ

ภาวะโภชนาการ	กิจกรรม		
	กิโลแคลอรี/กก./วัน		
	น้อย	ปานกลาง	มาก
อ้วน	20	25	30
ปกติ	30	35	40
ผอม	35	40	45

ที่มา : วิทยา ศรีดามา (2541), การดูแลรักษาผู้ป่วยเบาหวาน หน้า 45

การคำนวณพลังงานสำหรับผู้ป่วยเบาหวาน (สุนาฏ เดชงาม ชนิตา ปิโศติการ สุนทรี สุคนระชาติ และสุภัจฉรา นพจินดา, 2544) มีดังนี้

1) การคำนวณจากพลังงานที่ใช้ขณะพักผ่อน Basal metabolic rate (BMR)

1 ผู้ชายใช้พลังงาน 1 กิโลแคลอรี/น้ำหนักตัว 1 กก./ชั่วโมง

2 ผู้หญิงใช้พลังงาน 0.9 กิโลแคลอรี/น้ำหนักตัว 1 กก./ชั่วโมง

2) การหาค่า พลังงานที่ใช้ในการทำกิจกรรม (Physical activity)

1 การเคลื่อนไหวน้อย เพิ่ม 20 % ของ BMR

2 ทำงานเบา เพิ่ม 30 % ของ BMR

3 ทำงานปานกลาง เพิ่ม 40 % ของ BMR

4 ทำงานหนัก เพิ่ม 50 % ของ BMR

3) พลังงานที่ใช้ในการดูดซึมอาหาร = 10 % (BMR + Physical activity)

2. ความต้องการคาร์โบไฮเดรต (Carbohydrate requirement)

สำหรับการควบคุมอาหารเบาหวานในสมัยก่อนมีการจำกัดคาร์โบไฮเดรตอย่างเข้มงวด แต่การศึกษาในระยะหลัง พบว่า การรับประทานอาหารพวกคาร์โบไฮเดรตเชิงซ้อน ซึ่งได้แก่ ข้าว เผือกและอาหารที่มีใยอาหารเพิ่มขึ้น กลับทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยเบาหวานดีขึ้น ทั้งนี้ เพราะอาหารที่มีคาร์โบไฮเดรตสูงช่วยกระตุ้นระดับเอนไซม์ในตับ และทำให้อินซูลินจับกับเซลล์ได้ดีขึ้น เป็นผลให้การเผาผลาญกลูโคสดีขึ้นด้วย (วัลย์ อินทรมพรรษ์, 2539)

ปัจจุบันสมาคมโรคเบาหวานแห่งสหรัฐอเมริกา (ADA) ได้เสนอแนะให้ผู้ป่วยโรคเบาหวานได้รับพลังงานจากคาร์โบไฮเดรต ประมาณร้อยละ 50 – 60 ของพลังงานที่ต้องการต่อวัน แบ่งเป็น 2 ชนิด (ศรีสมัย วิบูลยานนท์, 2540) คือ

- คาร์โบไฮเดรตเชิงซ้อน (Complex Carbohydrate) ซึ่งองค์การอนามัยโลก (WHO) ได้กำหนดให้ร้อยละ 40 – 45 ของจำนวนคาร์โบไฮเดรตที่ต้องการต่อวัน

- คาร์โบไฮเดรตเชิงเดี่ยว (Refined Carbohydrate) คาร์โบไฮเดรตชนิดนี้ทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดสูงถ้ารับประทานมากเกินไป ปัจจุบันองค์การอนามัยโลก (WHO) ได้ให้ข้อกำหนดไว้ว่า

น้ำตาลทราย (Sucrose) รับประทานได้ร้อยละ 5 ของคาร์โบไฮเดรตที่ต้องการต่อวัน

ผลไม้ (Fruit) ผู้ป่วยเบาหวานรับประทานผลไม้ได้ ร้อยละ 10 ของจำนวนคาร์โบไฮเดรตต่อวัน

ผู้ป่วยเบาหวานที่ต้องการรับประทานอาหารหวาน อาจมีการใช้สารให้รสหวานแทนน้ำตาล เพื่อช่วยควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด และลดพลังงานส่วนเกินที่ได้จากน้ำตาล (สมาคมเภสัชกรรม-ชุมชน, 2542) สารให้รสหวานที่ใช้กันแพร่หลายมีดังนี้

- Saccharin (ดีน้ำตาล หรือซัคคาริน) มักอยู่ในรูปแซ็กคาริน โซเดียมซึ่งหวานกว่าน้ำตาลทรายประมาณ 375 เท่า เมื่อรับประทานเข้าไปจะถูกดูดซึมช้าๆ และขับออกมาทางปัสสาวะในสภาพเดิมประมาณร้อยละ 95 ใน 24 ชั่วโมง จึงเป็นสารที่ไม่ให้พลังงานเลย ในสัตว์ทดลอง พบว่า แซ็กคาริน-โซเดียมมีแนวโน้มก่อมะเร็งในกระเพาะปัสสาวะแต่ไม่พบข้อมูลในคน

ปัจจุบันสหรัฐอเมริกาได้ประกาศห้ามเด็กและหญิงมีครรภ์รับประทานแซ็กคาริน เพราะยังไม่สามารถพิสูจน์ผลกระทบต่อเด็กและหญิงมีครรภ์อย่างแน่ชัด ในประเทศไทยแซ็กคารินถูกห้ามใช้ในอาหารสำหรับทารกและเด็ก รวมทั้งห้ามผสมลงในน้ำหวานหรือน้ำอัดลม (ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 156, 2537)

- Aspartame ประกอบด้วยกรดแอสปาดิก และเฟนิลอะลานีน ให้พลังงาน 4 Kcal / กรัม เท่ากับน้ำตาลทราย แต่หวานเป็น 200 เท่า ซึ่งสามารถใช้ในปริมาณเล็กน้อยก็เพียงพอ ระดับการบริโภคที่ปลอดภัย คือ ไม่เกิน 50 mg/kg/day แต่กลุ่มเด็กเล็กและผู้ป่วยโรคเฟนิลคีโตนูเรีย ควรระมัดระวังในการใช้ เนื่องจากการย่อยสลายแอสปาร์เทมก่อให้เกิดสารเฟนิลอะลานีน และในผู้ป่วยโรคนี้จะขาดเอนไซม์ที่ช่วยขับเฟนิลอะลานีนออกจากร่างกาย ทำให้เกิดการคั่งค้างของสารดังกล่าวในเลือด และมีผลต่อพัฒนาการทางสติปัญญา เกิดอาการชัก และอาการสั้นกระดูก

ชื่อเสียของแอสปาร์เทม คือ ไม่ทนความร้อนเมื่อใส่ในอาหารที่ร้อนจัดจะสูญเสียความหวาน

- Acesulfame K เป็นสารให้ความหวานอีกชนิดหนึ่งที่มีแคลอรีต่ำ แต่ดีกว่าแอสปาร์เทมที่ทนความร้อนได้

### 3. ความต้องการโปรตีน (Protein requirement)

ความต้องการโปรตีนในผู้ป่วยเบาหวานขึ้นอยู่กับน้ำหนักตัว โครงสร้างของร่างกาย และการเจริญเติบโต สำหรับวัยเด็กปริมาณโปรตีนจะขึ้นอยู่กับอายุ ประมาณ 2 – 3 กรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม วัยผู้ใหญ่ควรมีสัดส่วนโปรตีนประมาณร้อยละ 12 – 15 ของจำนวนพลังงานทั้งหมดต่อวัน หรือประมาณ 50 – 60 กรัม ต้องเป็นโปรตีนที่มีคุณภาพดี คือ มีกรดอะมิโนจำเป็นครบ แหล่งอาหารที่มีโปรตีนสูงได้แก่ นมและผลิตภัณฑ์นม เนื้อสัตว์ และผลิตภัณฑ์จากถั่วเหลือง เป็นต้น

นอกจากนี้ อมรรัตน์ เจริญชัย มณี สุวรรณพงษ์และศรีสมร คงพันธุ์ (2547) ได้เสนอแนะไว้ว่า ความต้องการโปรตีนอยู่ระหว่าง 0.75 – 1.5 กรัม ต่อ 1 กิโลกรัม น้ำหนักตัว อาหารที่มีโปรตีน จะช่วยลดอาการแทรกซ้อนทางโรคประสาท เนื่องจากอาหารที่มีโปรตีนจะมีวิตามินบีรวม ที่ช่วยรักษาอาการแทรกซ้อนทางโรคประสาท เช่น เหน็บชา เป็นต้น

### 4. ความต้องการไขมัน (Fat requirement)

ไขมันมีผลกระทบต่อสุขภาพแม้ในคนปกติ ยิ่งเป็นผู้ป่วยเบาหวานด้วยแล้วยังต้องระวัง เพราะอาจทำให้เกิดโรคแทรกซ้อนได้ การรักษาโรคเบาหวานจึงต้องพยายามป้องกันการเกิดภาวะแทรกซ้อน โดยเฉพาะโรคที่เกี่ยวข้องกับการแข็งตัวของหลอดเลือด ดังนั้น American Diabetes Association (ADA) จึงได้ยึดแนวการให้ไขมันแก่ผู้ป่วยตามแนวทางของ American Heart Association คือ พลังงานที่ได้จากไขมันไม่เกินร้อยละ 30 ของพลังงานทั้งหมดและไขมันนั้นควรเป็นไขมันจากพืช ซึ่งมีกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูง เช่น น้ำมันถั่วเหลือง น้ำมันรำข้าว หรือน้ำมันมะกอก เป็นต้น (รุจิรา สัมมะสุต, 2543) ทั้งยังต้องหลีกเลี่ยงไขมันจากสัตว์ กะทิ และน้ำมันมะพร้าวซึ่งมีกรดไขมันอิ่มตัวสูง รับประทานอาหารที่มีโคเลสเตอรอลน้อยกว่า 300 มิลลิกรัมต่อวันทั้งนี้เพื่อป้องกันการโรคแทรกซ้อนที่อาจจะเกิดขึ้นได้ อาหารที่มีโคเลสเตอรอลสูง ได้แก่ เครื่องในสัตว์ ไข่แดง และหอยนางรม เป็นต้น

### 5. ความต้องการวิตามินและเกลือแร่ (Vitamin and mineral requirement)

ผู้ป่วยเบาหวานที่ไม่มีอาการแทรกซ้อน และรับประทานอาหารได้เป็นปกติจะทำให้ได้รับวิตามิน และเกลือแร่จากอาหารอย่างเพียงพอ แต่ถ้าผู้ป่วยเบาหวานเป็นโรคติดเชื้อ ท้องเดิน หรือการดูดซึมของลำไส้ผิดปกติ ต้องได้รับวิตามิน และเกลือแร่เสริม หากผู้ป่วยเบาหวานมีอาการแทรกซ้อนของโรคที่เกี่ยวข้องไต ความดันโลหิตสูง หรือโรคเกี่ยวกับหัวใจ จำเป็นต้องจำกัดปริมาณโซเดียมในอาหารที่รับประทานด้วย

### 6. ความต้องการใยอาหาร (Dietary fiber requirement)

ปัจจุบันมีการสนับสนุนให้ผู้ป่วยเบาหวานรับประทานอาหารที่มีใยอาหารให้มากขึ้น ทั้งนี้เนื่องจาก ใยอาหารช่วยลดอัตราการดูดซึมน้ำตาลในลำไส้ และทำให้ความต้องการอินซูลินใน

ผู้ป่วยเบาหวานลดลง นอกจากนี้ใยอาหารยังช่วยให้อิ่มเร็ว และช่วยป้องกันภาวะไขมันในเลือดสูงด้วย ผู้ป่วยเบาหวานควรได้รับใยอาหารประมาณวันละ 25 – 30 กรัม ซึ่งอาหารที่มีใยอาหารสูง ได้แก่ อาหารประเภทธัญพืชที่ไม่ขัดสี ถั่วเมล็ดแห้ง ผักหรือผลไม้

อาหารสำหรับผู้ป่วยเบาหวานสามารถแบ่งง่ายๆ ได้ 3 ประเภท (วิทยา ศรีดามา , 2541 และ ศรีสมร คงพันธุ์, 2544) ดังนี้

1. อาหารที่ห้ามรับประทาน อาหารที่ห้ามรับประทานมี 2 กลุ่มใหญ่ ๆ คือ

1.1 อาหารที่มีน้ำตาลเป็นส่วนประกอบทุกชนิด

- น้ำตาลทุกชนิด ได้แก่ น้ำตาลทราย น้ำตาลกรวด น้ำตาลอัดก้อน น้ำตาลปี๊บ และน้ำตาลผลไม้รวมทั้งน้ำผึ้ง
- น้ำหวานต่าง ๆ ได้แก่ น้ำหวานเข้มข้น น้ำผลไม้เข้มข้น น้ำผลไม้ผสม น้ำอัดลม และน้ำนมปรุงแต่งรส
- อาหารที่มีน้ำตาลมาก เช่น แยม เยลลี่ นมข้นหวาน ลูกกวาด ช็อกโกแลต ผลไม้กวน ผลไม้เชื่อม และผลไม้เชื่อม เป็นต้น
- ขนมหวานต่าง ๆ เช่น ทองหยิบ ทองหยอด ฝอยทอง สังขยา เป็นต้น
- ผลไม้แห้ง ผลไม้หลายชนิดเมื่อแห้งจะมีน้ำตาลสูงขึ้น เช่น ก้วยตาก ลูกเกดและลำไยแห้ง เป็นต้น
- ผลไม้บรรจุกระป๋อง ผลไม้ขวดและผลไม้ในน้ำเชื่อม
- ผลไม้ที่รสหวานจัด เช่น ทูเรียน อ้อย ทุเรียน ขนุน ลำไยและองุ่น เป็นต้น

1.2 เครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ ได้แก่ เหล้าชนิดต่าง ๆ เบียร์ และไวน์

2. อาหารที่รับประทานได้ไม่จำกัดจำนวน อาหารที่รับประทานได้ไม่จำกัดจำนวน มี 3 กลุ่มใหญ่ ๆ คือ

2.1 ผักประเภทใบ เป็นผักที่มีน้ำตาลน้อยและมีเส้นใยอาหารมาก ได้แก่ ผักบุ้ง คะน้า ตำลึง กวางตุ้ง หรือผักพื้นบ้าน เช่น ชะอม สะเดา จี๋เหล็ก ดอกแค และกระถิน เป็นต้น

2.2 เครื่องปรุงต่าง ๆ ที่ไม่มีพลังงาน เช่น น้ำปลา น้ำส้มสายชู เกลือ พริกไทย มะนาว และเครื่องเทศต่าง ๆ สำหรับผู้ที่มีการแทรกซ้อนเกี่ยวกับโรคไต หรือความดันโลหิตสูง ต้องระมัดระวังเรื่องปริมาณโซเดียมในอาหาร

2.3 เครื่องดื่มที่ไม่มีพลังงาน หรือเครื่องดื่มประเภทสมุนไพร เช่น น้ำตะไคร้ น้ำใบเตย และน้ำจิง เป็นต้น

3. อาหารรับประทานได้ แต่ต้องเลือกชนิดหรือจำกัดจำนวน อาหารรับประทานได้แต่ต้องเลือกชนิดหรือจำกัดจำนวน มี 6 กลุ่มใหญ่ ๆ คือ

- 3.1 ผลไม้ ผลไม้ทุกชนิดจะมีน้ำตาลอยู่โดยธรรมชาติ เช่น ทูเรียน ลิ้นจี่ ลำไย ละครุด ซึ่งผู้ป่วยเบาหวานควรงด ส่วนผลไม้ที่มีน้ำตาล เช่น พุทรา ส้ม เงาะ มังคุดและมะละกอสุก ถ้ารับประทานครั้งละมากๆ จะทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดสูงได้เช่นกัน ดังนั้น ผู้ป่วยจึงต้องรับประทานตามจำนวนที่จำกัด ผลไม้แต่ละชนิดจะรับประทานได้มากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำตาลที่มีในผลไม้ชนิดนั้นๆ
- 3.2 ธัญพืช และผลิตภัณฑ์ ได้แก่ ข้าวเจ้า ข้าวเหนียว ข้าวโพด ขนมปัง ขนมจีน ก๋วยเตี๋ยว บะหมี่ และบะหมี่สำเร็จรูป เป็นต้น
- 3.3 ไขมันที่มีคาร์โบไฮเดรตสูง เช่น เผือก มันเทศ มันฝรั่ง แห้ว เม็ดบัว และเม็ดมะม่วงหิมพานต์ เป็นต้น
- 3.4 อาหารที่มีไขมันสูง เช่น ถั่วทอด มันทอด ข้าวเกรียบและปลาทอดโกโก้ เป็นต้น
- 3.5 เนื้อสัตว์ติดมันทุกชนิด
- 3.6 นม นมเป็นอาหารที่ดีสำหรับผู้ป่วยเบาหวาน แต่ควรดื่มตามปริมาณที่กำหนด เลือกชนิดที่ไม่มีการปรุงแต่งรส หรือควรเลือกดื่มนมประเภทพร่องมันเนย

เพื่อให้การกำหนดอาหารสำหรับผู้ป่วยเบาหวานสามารถทำได้สะดวก รวดเร็ว และอาหารนั้นให้พลังงานและสารอาหารใกล้เคียงกับอาหารที่แพทย์กำหนด สมาคมโรคเบาหวานแห่งสหรัฐอเมริกา จึงได้จัดทำรายการอาหารแลกเปลี่ยนสำหรับการกำหนดอาหาร (รุจิรา สัมมะสุต, 2543) อาหารแลกเปลี่ยนหรืออาหารทดแทน (Food exchange) หมายถึง อาหารประเภทเดียวกันที่มีคุณค่าทางโภชนาการใกล้เคียงกัน และนำมาใช้ทดแทนกันได้ เช่น ข้าว อาจแทนด้วยขนมปังโฮลวีต หรือ วุ้นเส้น เป็นต้น การกำหนดอาหารหมุนเวียนสำหรับผู้ป่วยเบาหวาน นอกจากจะเป็นการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดแล้ว ยังเป็นการช่วยให้ผู้ป่วยลดความรู้สึกเบื่อหน่ายกับการรับประทานอาหารซ้ำๆ รวมทั้งเป็นการช่วยควบคุมน้ำหนักอีกด้วย (จรรย์รัตน์ เอกอ่ำรุ่ง, 2546) อาหารแลกเปลี่ยนสามารถจัดแบ่งออกเป็น 6 หมวด (วิทยา ศรีดามา, 2541 และ รุจิรา สัมมะสุต, 2543) ดังนี้

#### 1. หมวดน้ำมัน

- 1.1 น้ำมันชนิดไขมันเต็ม น้ำมันชนิดนี้ 1 ส่วน มีโปรตีน 8 กรัม คาร์โบไฮเดรต 12 กรัม ไขมัน 10 กรัม ให้พลังงาน 170 กิโลแคลอรี
- น้ำมันสดจืด UHT 1 ถ้วยตวง (240 มล.)
- น้ำมันสดจืด Pasterized 1 ถ้วยตวง (240 มล.)



นมโยเกิร์ตไม่ปรุงแต่งรส 1 ถ้วยตวง (240 มล.)

นมผงครบส่วน 1/3 ถ้วยตวง (80 มล.)

1.2 นํ้านมชนิดพร่องมันเนย นํ้านมชนิดนี้ 1 ส่วนมีโปรตีน 8 กรัม คาร์โบไฮเดรต 12 กรัม ไขมัน 5 กรัม ให้พลังงาน 120 กิโลแคลอรี

นมพร่องมันเนยชนิดจืด 1 ถ้วยตวง (240 มล.)

## 2. หมวดผัก แบ่งเป็น

หมวด ก. ผักในหมวดนี้ให้พลังงานต่ำ รับประทานได้ไม่จำกัด ได้แก่

ผักบุ้ง	ผักโขม	ผักคะน้า	ผักกวางตุ้ง
ผักกาดขาว	ผักกาดหอม	ผักตำลึง	มะเขือเทศ
แตงร้าน	แตงกวา	เห็ดฟาง	น้ำเต้า
ใบตั้งโอ้	ใบขึ้นฉ่าย	ยอดฟักทอง	ฟักเขียว
บวบ	มะเขือชนิดต่าง ๆ		

หมวด ข. ผักในหมวดนี้ 100 กรัม ให้โปรตีน 2 กรัม คาร์โบไฮเดรต 5 กรัม ให้พลังงาน 28 กิโลแคลอรี ได้แก่

ฟักทอง	แครอท	สะตอ	ใบชะพลู
พริกหยวก	ดอกกะหล่ำ	หน่อไม้	ชะอม
ยอดแค	เห็ดเป่าฮื้อ	หอมหัวใหญ่	ข้าวโพดอ่อน
ถั่วลันเตา	สะเดา	ดอกคะน้า	ถั่วแขก
พริกไทยอ่อน	แห้ว	มันแกว	

## 3. หมวดผลไม้ ผลไม้ 1 ส่วนมีคาร์โบไฮเดรต 10 กรัม ให้พลังงาน 40 กิโลแคลอรี

กล้วยหอม	1/2 ผล	มังคุด	3 ผล
แตงโม	10 คำ	ชมพู	2 ผล
มะละกอสุก	6 คำ	ฝรั่ง	1/2 ผล
สับปะรด	6 คำ	ส้มโอ	3 กลีบ
ส้มเขียวหวาน	1 ผล	พุทรา	2 ผล
มะม่วงสุก	1/2 ผล	ลิ้นจี่	5 ผล

4. หมวดยูพีช รัชชูปีช 1 ส่วน มีโปรตีน 2 กรัม คาร์โบไฮเดรต 15 กรัม ให้พลังงาน 68 กิโลแคลอรี

ข้าวสุก	1/2 ถ้วยตวง	ขนมปัง	1 แผ่น
กล้วยเดี่ยว	1/2 ถ้วยตวง	ขนมปังกรอบ	2 แผ่น
บะหมี่สุก	1/2 ถ้วยตวง	ขนมปังแฮมเบอร์เกอร์	1 อัน
วุ้นเส้นสุก	1/2 ถ้วยตวง	เมล็ดถั่วลันเตา	1/2 ถ้วย
ข้าวโพด	1/2 ฝักใหญ่	มันฝรั่ง	1 หัว

5. หมวดยูพีช แบ่งเป็น

- 5.1 เนื้อสัตว์ไม่ติดมัน 1 ส่วน มีโปรตีน 7 กรัม ไขมัน 3 กรัม ให้พลังงาน 55 กิโลแคลอรี

เนื้อวัวไม่ติดมัน	2 ช้อนโต๊ะ (30 กรัม)
เนื้อเป็ด ไม่ติดมัน	2 ช้อนโต๊ะ (30 กรัม)
เนื้อปลา	4 ช้อน (300 กรัม)
ปลาขนาดกลาง	1 ตัว (30 กรัม)
กุ้งชีแฮ้	6-8 ตัว (30 กรัม)
เต้าหู้ขาว	1/2 อัน
เต้าหู้เหลือง	2/3 อัน
ปลากระป๋องขนาดกลาง	3 ตัว

- 5.2 เนื้อสัตว์มีไขมันปานกลาง 1 ส่วน มีโปรตีน 7 กรัม ไขมัน 5 กรัม ให้พลังงาน 76 กิโลแคลอรี

เนื้อหมู	2 ช้อนโต๊ะ (30 กรัม)
เนื้อวัวบด	2 ช้อนโต๊ะ (30 กรัม)
เครื่องในสัตว์	2 ช้อนโต๊ะ (30 กรัม)
ไข่เป็ด ไข่ไก่	1 ฟอง (55 กรัม)
เบ็ด ไก่ติดหนัง	2 ช้อนโต๊ะ (30 กรัม)

- 5.3 เนื้อสัตว์มีไขมันมาก 1 ส่วน มีโปรตีน 7 กรัม ไขมัน 8 กรัม ให้พลังงาน 100 กิโลแคลอรี

เนื้อหมูติดมัน	2 ช้อนโต๊ะ (30 กรัม)
เนื้อหมูบด	2 ช้อนโต๊ะ (30 กรัม)
เนื้อบด	2 ช้อนโต๊ะ (30 กรัม)

เนื้อวัวติดมันมาก 2 ช้อนโต๊ะ (30 กรัม)

ซีโรรงหมู (1-1/2 นิ้ว) 4-5 ชิ้น

6. หมวดยำมัน ไขมัน 1 ส่วน มีไขมัน 5 กรัม ให้พลังงาน 45 กิโลแคลอรี

ไขมันอิ่มตัว

เนย 1 ช้อนชา น้ำมันหมู 1 ช้อนชา

เบคอน (สุก) 1 ชิ้น น้ำมันสลัดชนิดข้น 1 ช้อนชา

ครีมเทียม (ผง) 4 ช้อนชา ครีมใส่กาแฟ 2 ช้อนโต๊ะ

ไขมันไม่อิ่มตัว

เนยเทียม 1 ช้อนชา น้ำมันพืช 1 ช้อนชา

ถั่วลิสงคั่ว 10 เมล็ดใหญ่ เมล็ดมะม่วงหิมพานต์ 1 ช้อนโต๊ะ

เมล็ดทานตะวัน 1 ช้อนโต๊ะ สลัดน้ำใส 1 ช้อนโต๊ะ

รายการอาหารแลกเปลี่ยนทั้ง 6 หมวดยำ จะช่วยให้การกำหนดอาหารสำหรับผู้ป่วยเบาหวานสามารถทำได้สะดวก รวดเร็วยิ่งขึ้น นอกจากการเลือกชนิดอาหารในหมวดยำอาหารแลกเปลี่ยนแล้ว ควรคำนึงถึงค่าไกลซีมิกอินเดกซ์ในอาหารแต่ละชนิดด้วย (วลัย อินทรมพรรษ์, 2539)

ไกลซีมิกอินเดกซ์ (glycemic index) เป็นการวัดการดูดซึมของอาหารเปรียบเทียบกับอาหารมาตรฐาน ถ้าไกลซีมิกอินเดกซ์เท่ากับ 100 แสดงว่า ดูดซึมได้รวดเร็วเท่ากับอาหารมาตรฐาน และถ้าไกลซีมิกอินเดกซ์ต่ำกว่า 100 แสดงว่า ดูดซึมได้ช้า ซึ่งอาหารสำหรับผู้ป่วยเบาหวานควรเป็นอาหารที่มีค่าไกลซีมิกอินเดกซ์ต่ำกว่า 100 (วิทยา ศรีดามา, 2545) ดังรายละเอียดในตาราง 2.2

ตาราง 2.2 ค่าไกลซีมิกอินเดกซ์ในอาหาร

ชนิดอาหาร	ค่าไกลซีมิกอินเดกซ์
อาหารประเภทแป้ง (ใช้ข้าวข้าวเป็นอาหารมาตรฐาน)	
ขนมปังขาว	110.00
ข้าวเหนียว	106.00
ข้าวเจ้า	100.00
กล้วยเดี่ยวเส้นใหญ่	76.00
เส้นหมี่ บะหมี่	75.00
มักกะโรนี สะปะเก็ตตี้	64.00 – 67.00
วุ้นเส้น	63.00
อาหารประเภทผลไม้ (ใช้น้ำตาลกลูโคสเป็นอาหารมาตรฐาน)	
ทุเรียน	62.40
ทับปะรด	62.40
ลำไย	57.20
ส้ม	55.60
องุ่น	53.10
มะม่วง	47.50
มะละกอ	40.60
กล้วย	38.60

ที่มา : วิทยา ศรีดามา (2545), การดูแลรักษาผู้ป่วยเบาหวาน หน้า 44 – 45

การจัดอาหารสำหรับผู้ป่วยเบาหวานต้องคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้ (วิสาขา เศษวุฒิกกร, 2539 และ วลัย อินทร์พรชัย, 2539)

1. ปริมาณอาหารแต่ละมื้อ ควรเหมาะสมกับความต้องการและผู้ป่วยสามารถรับประทานได้หมด โดยเฉพาะผู้ที่ได้รับการรักษาด้วยยาหรือฉีดอินซูลิน เพราะแพทย์ได้กำหนดขนาดของยาให้พอเหมาะกับจำนวนอาหาร เมื่อผู้ป่วยรับประทานอาหารไม่หมดจะทำให้เกิดความไม่สมดุลกับปริมาณอินซูลินในเลือด อาจทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยสูงหรือต่ำจนเกินไป ซึ่งเป็นอันตรายสำหรับผู้ป่วยมาก
2. จัดสัดส่วนของอาหารแต่ละประเภทให้พอดีกับความต้องการของผู้ป่วยแต่ละคน

3. การแบ่งมืออาหาร ผู้ป่วยเบาหวานชนิดไม่พึ่งอินซูลิน รับประทานอาหารมือหลัก 3 มือ โดยมีการกระจายพลังงาน มือเช้า มือเที่ยงและมือเย็น เป็นร้อยละ 20 – 30 , 30 – 40 และ 30 – 40 ตามลำดับ อาหารว่าง 1–2 มือ ให้แบ่งพลังงานจากมือหลัก
4. รสชาติ ไม่ควรใช้น้ำตาลในการปรุงรสอาหาร (อาจใช้สารให้รสหวานแทนได้) และควรมีรสชาติหลากหลาย เช่น รสเปรี้ยว เค็ม หรือเผ็ดบ้าง เพื่อให้ผู้ป่วยเกิดความอยากอาหาร
5. ความน่ารับประทาน อาหารควรมีสีสันสวยงาม จัดวางในภาชนะให้ดูน่ารับประทาน
6. รายการอาหาร ควรให้เหมือนสมาชิกในครอบครัวเพียงแต่ดัดแปลงรสชาติให้เหมาะสมกับภาวะของโรค เพื่อให้ผู้ป่วยไม่เกิดความรู้สึกแตกต่างไปจากคนอื่น ๆ
7. นิสัยการบริโภค ควรจัดให้เป็นไปตามความต้องการของผู้ป่วย แต่จำนวนพลังงานต้องอยู่ในปริมาณที่เหมาะสม หรือใกล้เคียงกับนิสัยการบริโภคของผู้ป่วยแต่ละคน

จากข้อคำนึงในการจัดอาหารหรือการควบคุมอาหารสำหรับผู้ป่วยเบาหวาน คือ การจัดรายการอาหารให้เหมือนกับสมาชิกในครอบครัวและนิสัยการบริโภคของผู้ป่วย ดังนั้นการจัดอาหารสำหรับผู้ป่วยเบาหวานที่จะทำการศึกษาครั้งนี้ จึงจำเป็นต้องจัดอาหารที่ดัดแปลงมาจากอาหารพื้นเมืองให้กับผู้ป่วย เพื่อให้ผู้ป่วยไม่รู้สึกแตกต่างจากสมาชิกในครอบครัวจนเกิดความเครียด ทั้งนี้การจัดอาหารสำหรับผู้ป่วยเบาหวานที่เป็นอาหารพื้นเมือง จะต้องอาศัยหลักการจัดอาหารสำหรับผู้ป่วยเบาหวานดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น นำมาปรับประยุกต์ใช้เพื่อให้เกิดผลบรรลุตามวัตถุประสงค์คือ การที่สามารถควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยเบาหวานให้ใกล้เคียงปกติ และป้องกันหรือชะลอการเกิดโรคแทรกซ้อนได้

### อาหารพื้นเมือง

อาหารพื้นเมืองหรืออาหารพื้นบ้านภาคเหนือ หมายถึง อาหารที่นิยมรับประทานกันเฉพาะท้องถิ่นภาคเหนือ ซึ่งเป็นอาหารที่ทำขึ้นได้ง่าย โดยอาศัยพืชผัก หรือส่วนประกอบอาหารที่มีอยู่ในท้องถิ่น นอกจากนี้ยังสืบทอดวิธีการปรุงและการรับประทานต่อๆ กันมาเป็นเวลาอันยาวนาน (ยุพยง วิจิตรศิลป์และเสาวภา ศักยพันธ์, 2538)

ในสำหรับอาหารพื้นเมือง สิ่งที่รับประทานเป็นหลักคือ ข้าวหนึ่งหรือข้าวเหนียว และกับข้าว (ของกิน) ในแต่ละมื้อจะต้องมีข้าหนึ่ง และของกิน 1 – 2 อย่าง ของกินของชาวล้านนามีหลายชนิด ทั้งที่ปรุงมาจากพืชผัก และเนื้อสัตว์ซึ่งมีวิธีการปรุงหลายรูปแบบ (คณะกรรมการจัดงานนิทรรศการอาหารพื้นเมืองเชียงใหม่ 700 ปี, 2539) ดังนี้

1. แกง เป็นอาหารประเภทที่มีปริมาณน้ำใกล้เคียงกับส่วนประกอบต่างๆ ในหม้อเครื่องปรุงหรือเครื่องแกงเรียกว่า น้ำพริกแกง โดยทั่วไปประกอบด้วย พริก เกลือ หอม

กระเทียม ปลาร้า และถั่วเน่า (ปัจจุบันนิยมใช้กะปิด้วย) หากเป็นแกงที่ต้องการดับกลิ่นคาว หรือ กลิ่นสาบของเนื้อสัตว์ มักใส่พืชสมุนไพรอย่างตะไคร้ หรือขมิ้นลงไปด้วย สามารถแบ่งชนิดของแกง ได้ 2 ลักษณะ คือ

#### 1.1 แบ่งตามส่วนประกอบหลักที่นำมาปรุง

- แกงผัก เป็นแกงที่มีผักเป็นหลักอาจใส่เนื้อสัตว์ เช่น เนื้อหมู เนื้อวัว เนื้อไก่ เนื้อปลา หรือปลาร้าเพียงเล็กน้อยหรือไม่ใส่เลยก็ได้ เช่น แกงผักกาด แกงหน่อ หรือแกงผักขี้เหล็ก เป็นต้น

- แกงจืด หรือแกงเนื้อ เป็นแกงที่ใส่เนื้อสัตว์ล้วน เช่น แกงอ่อมวัว แกงอ่อมควาย แกงฮังเล และแกงกระด้าง เป็นต้น

#### 1.2 แบ่งตามลักษณะน้ำพริก หรือเครื่องแกง

- แกงพริกแห้ง เป็นแกงซึ่งปรุงจากน้ำพริกแกงซึ่งใช้พริกตากแห้ง ส่วนใหญ่ จะเป็นแกงประเภทเนื้อสัตว์ หรือแกงผักที่ใส่เนื้อสัตว์ เช่น เนื้อวัว เนื้อควาย หรือเนื้อไก่ รวมถึงปลาแห้ง ทั้งนี้ยังแบ่งลักษณะการปรุงออกเป็น 2 รูปแบบคือ แบบที่มีการคั่วน้ำพริกแกงก่อน เช่น แกงอ่อมไก่ แกงอ่อมควายหรือแกงผักกาด (ใส่เนื้อวัว) และแบบที่ไม่มีการคั่วน้ำพริกแกงก่อน เช่น แกงบำหนูน แกงผักหนาม แกงสะแล หรือแกงผักเฮือด เป็นต้น

- แกงพริกดิบ ใช้พริกดิบ หรือพริกสด ในการปรุงน้ำพริกแกง ส่วนใหญ่ ใช้กับแกงปลา หรือแกงผักที่ใส่ปลาหรือเนื้อสัตว์ที่เปื่อยง่าย เช่น แกงปลา แกงผักกาดใส่ปลา หรือแกงผักปังใส่จิ้นส้ม (แหนม)

2. อบหรืออ่อม เป็นวิธีการปรุงอาหารประเภทเนื้อสัตว์ให้สุก โดยการเคี่ยวในหม้อด้วย ไฟอ่อนๆ และปิดฝาไว้จนเนื้อนั้นเปื่อยนุ่ม เช่น อบไก่ อบปลาหรืออบชิ้นแห้ง เป็นต้น

3. ต้มส้ม เป็นการปรุงอาหารที่รับเอาวิธีมาจากภาคกลาง มีลักษณะเด่นคือ รสเปรี้ยวและเผ็ด รสเปรี้ยวได้จากมะนาว ยอดมะขามอ่อน ยอดส้มป่อย มะเขือเทศ มะขามสดหรือมะขามเปียก ส่วนรสเผ็ดได้จากพริกขี้หนู พริกสดหรือพริกแห้ง เช่น ต้มส้มปลาหลิมา (ปลาช่อน) เป็นต้น

4. จอ เป็นการปรุงอาหารประเภทผัก โดยการนำน้ำใส่หม้อตั้งไฟ ปรุงด้วยเกลือ กะปิ หรือปลาร้า เมื่อน้ำเดือดจึงใส่ผักลงไป จากนั้นจึงเติมรสเปรี้ยวด้วยน้ำมะขามเปียก หรือมะขามสด การจอนี้อาจใส่กระดูกหมูหรือเนื้อปลาดูด้วยก็ได้ ผักที่นิยมนำมาทำจอ เช่น ผักกาดหรือผักบุ้ง เป็นต้น

5. ตำน้าพริก เป็นวิธีการปรุงอาหาร โดยการนำเครื่องปรุงชนิดต่างๆ ลงโหลกรวมกันในครก ซึ่งการเรียกชื่อน้ำพริกนั้นจะเรียกตามส่วนประกอบหลักที่นำมาทำ เช่น น้ำพริกขิง น้ำพริกปลา หรือน้ำพริกน้ำปู เป็นต้น ส่วนประกอบของน้ำพริกโดยทั่วไปมีเครื่องปรุงหลักคือ เกลือ หอม

กระเทียมและพริกแห้ง หรือพริกสด ซึ่งถ้าเป็นน้ำพริกที่ใช้ข้าวเหนียวจิ้มกินจะเผาจี่ หรือหมกจี่ถ้า ร้อนๆ ใ้สุกก่อน เพื่อให้มีกลิ่นหอม และช่วยให้รสชาติดีขึ้น นอกจากนี้อาจมีการใส่เครื่องปรุงอื่น เช่น กะปิ ถั่วเน่า ปลา ร้า ข่าหรือตะไคร้ ฯลฯ ขึ้นอยู่กับน้ำพริกแต่ละชนิด

6. ยำ/ตำ/ส้า เป็นการปรุงอาหาร โดยการนำเอาผักหรือเนื้อสัตว์มาคลุกเคล้ากับเครื่องปรุง หรือน้ำพริกซึ่งเตรียมไว้ต่างหาก โดยอาจเอาเครื่องปรุงนั้นมาละลายน้ำก่อน แล้วจึงคลุกเคล้า ส่วนยำ มักใช้กับส่วนประกอบในอาหารที่ทำให้สุกแล้ว เช่น ยำขึ้นไก่ (ไก่ต้มแล้ว) ยำผักเสียด (ผักเสียดหนึ่ง) ส่วนส้าใช้กับส่วนประกอบที่ยังสดอยู่ เช่น ส้าจิ้น ส้าผักม่วง หรือส้าผักกาด เป็นต้น และหากเป็นการนำเครื่องโหลกรวมกันในครกจะเรียกว่า ตำ เช่น ตำป่าเขือ ตำป่าหนูน (ขหนู) หรือตำป่าม่วง (มะม่วง) เป็นต้น

7. ลาบ เป็นคำกริยา หมายถึง การสับให้ละเอียด หากเป็นคำนาม หมายถึง อาหารที่นิยม ทำรับประทานกันในงานเลี้ยง หรือในเทศกาลต่างๆ เช่น งานแต่งงาน ขึ้นบ้านใหม่ หรืองานศพ เป็นต้น ส่วนประกอบหลักของลาบคือ เนื้อสัตว์สด เช่น เนื้อหมู เนื้อควายหรือเนื้อวัว นำมาสับ ให้ละเอียด คลุกเคล้ากับเลือดและเครื่องในต้ม เครื่องปรุงน้ำพริกลาบประกอบด้วย พริกแห้งผิงไฟ ให้เกรียมและเครื่องเทศต่างๆ การรับประทานลาบจะควบคู่กับการรับประทานผักสดนานาชนิด โดยเฉพาะประเภทสมุนไพรที่มีกลิ่นหอมแรง และเรียกผักที่นำมารับประทานกับลาบว่า ผักกับลาบ

8. ขั้ว หรือคั่ว หมายถึง การผัด คือ การใส่น้ำมันลงไปนกระทะเล็กน้อย ตั้งไฟให้ร้อน ใส่วัตถุลงเจียวแล้วใส่สิ่งที่ต้องการคั่วลงไป แต่ยังมีกรขั้วอีกแบบหนึ่ง คือ การคั่วที่ไม่ใส่น้ำมันแต่ใส่น้ำลงไปเล็กน้อย เมื่อน้ำเดือดจึงใส่สิ่งที่ต้องการขั้วลงไป เช่น ขั้วลาบ (ลาบคั่ว)หรือขั้วแค (แกงแคหน้าน้อย) เป็นต้น

9. เจียว หมายถึง ลักษณะการปรุงอาหารที่นำน้ำใส่หม้อตั้งไฟให้เดือด ใส่วัตถุ เกลือ หรือ น้ำปลา ปลา ร้า กระเทียม หอมลงไป จากนั้นจึงใส่ผักหรือไข่เจียว มีลักษณะคล้ายแกงจืด ถ้าเป็น เจียวนิยมใส่ไข่ลงไปทำให้กระจายในน้ำแกงขณะเดือด แต่งกลิ่นด้วยต้นหอมผักชี หรือพริกไทย แล้วแต่ชอบ เช่น เจียวจิ้นส้ม (แหนม) เจียวผักปิ้งหรือเจียวไข่มดส้ม เป็นต้น

10. จ่าว เป็นการปรุงอาหารทำโดยการใส่น้ำมันลงในกระทะเล็กน้อย ใส่วัตถุลงเจียว จนเหลืองแล้วจึงเทอาหารลงจ่าวหรือผัด คนจนทั่วแล้วยกขึ้นทันที อาหารที่นำไปจ่าวจะเป็นอาหาร ที่ปรุงเรียบร้อยแล้ว เช่น จอผักกาด ตำป่าเขือหรือยำขึ้นไก่ เป็นต้น

11. ป่าม เป็นการปรุงอาหารโดยใช้น้ำหรือน้ำมันเพียงเล็กน้อย โดยเฉพาะอาหารไข่จะนำ ไข่มาตีแล้วจึงนำมาป่ามในกระทะหรือหม้อ คล้ายการอ็อกคือ การตีใส่กระทงใบตองแต่การอ็อกจะ นำไปวางบนถ่านไฟ

12. นึ่ง หรือนึ่ง เป็นการอาศัยความร้อนจากไอน้ำทำให้อาหารสุกมี 2 ลักษณะคือ
- นึ่งโดยตรง โดยอาหารนั้นไม่มีเครื่องห่อหุ้ม เช่น นึ่งไก่หรือนึ่งชิ้นแห้ง เป็นต้น
  - อาหารนั้นห่อใบตองก่อน เช่น การนึ่งห่อหนึ่งที่ทำโดยการนำเนื้อหมู เนื้อไก่ หรือเนื้อปลามาคลุกเคล้ากับเครื่องปรุงก่อน แล้วห่อด้วยใบตองก่อนนำไปนึ่ง

13. แฉับ เป็นการปรุงอาหารโดยการนำอาหารนั้นมาปรุงรสก่อน เครื่องปรุงของแฉับนิยมใส่ตะไคร้และขมิ้นลงไปด้วยเพื่อดับกลิ่นคาว แล้วห่อด้วยใบตองกลัดด้วยไม้กลัดให้เรียบร้อย นำไปย่างบนไฟอ่อนๆ จนใบตองเกรียมเล็กน้อย อาหารประเภทนี้ ได้แก่ แฉับปลา แฉับหมูหรือ แฉับอ่องอหมู (สมองหมู) เป็นต้น

16. ปิ้ง เป็นลักษณะการประกอบอาหารเช่นเดียวกับการย่างของภาคกลาง ที่นำอาหารมาวางเหนือถ่านไฟร้อนเพื่อให้อาหารนั้นสุก ก่อนการปิ้งจะนำอาหารนั้นมาปรุงรสก่อน อาหารประเภทนี้ ได้แก่ ปลาปิ้งหรือจิ้นปิ้ง เป็นต้น

17. จี่ เป็นการประกอบอาหารโดยการนำอาหารไปวางบนถ่านไฟร้อนโดยตรง เพื่อให้ อาหารนั้นสุก อาหารจึงมีลักษณะค่อนข้างเกรียม เช่น จี่ปลา จี่เข้าหรือจี่พริกหนุ่ม เป็นต้น

นอกจากนี้อาหารพื้นเมืองยังมีวิธีการปรุงอาหารที่ไม่ได้กล่าวถึง เช่น อ็อก หมก จิ้น แคนและหู้ เพราะการดัดแปลงอาหารพื้นเมืองให้เหมาะสำหรับผู้ป่วยเบาหวานจะต้องเลือก ทั้ง ชนิดอาหาร และวิธีการปรุงที่เหมาะสมด้วย จากวิธีการปรุงอาหารของชาวล้านนาข้างต้นจะพบว่า มีการใช้น้ำมันหรือไขมันน้อย มีผักเป็นส่วนประกอบมาก จึงเหมาะที่จะเป็นอาหารเพื่อสุขภาพ และ โยอาหารที่มีอยู่ในผักจะช่วยควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้ด้วย

### อาหารพื้นเมืองกับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด

อาหารพื้นเมือง มีคุณสมบัติช่วยในการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยเบาหวาน หลายประการ เช่น โยอาหารที่มีในผักพื้นบ้าน การไม่เติมน้ำตาล และไม่ใช้กะทิในอาหารพื้นเมือง ตลอดจนจันทน์ทิงยาที่มีอยู่ในผักและสมุนไพรพื้นบ้าน ที่เป็นส่วนประกอบในอาหารพื้นเมือง มีสรรพคุณในการลดระดับน้ำตาลในเลือดได้ดี (วาณี เอี่ยมศรีทองและประหยัด สายวิเชียร, 2538 และ ลลิตา ชีระศิริ, 2543)

โยอาหารกับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด ซึ่งปาริชาติ สักกะทำนุ (2541) ได้ให้ความหมายและประเภทของโยอาหารไว้ดังนี้คือ โยอาหาร (dietary fiber) เป็นส่วนของพืชที่เมื่อรับประทาน เข้าไปแล้วน้ำย่อยไม่สามารถจะย่อยได้ เนื่องจากเป็นสารประกอบของคาร์โบไฮเดรตเชิงซ้อน (Polysaccharides) ที่มีโมเลกุลใหญ่มาก แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ



1. โยอาหารที่ไม่ละลายน้ำ เป็นโครงสร้างของพืชที่ไม่ละลายน้ำ ได้แก่ เซลลูโลส เฮมิเซลลูโลส และลิกนิน พบมากในอาหารประเภทเมล็ดธัญพืช เช่น ข้าว ใยอาหารชนิดนี้จะอ้วนน้ำ และไม่ถูกย่อย มีประโยชน์ในการป้องกันมะเร็ง และทำให้ลำไส้ทำงานได้ดียิ่งขึ้น

2. โยอาหารที่ละลายน้ำ โยอาหารประเภทนี้จะปนอยู่กับส่วนที่เป็นแป้งในพืช จึงสามารถละลายน้ำได้ ได้แก่ เปกติน กัม และมีซิเลต พบมากในผลไม้และผัก โยอาหารประเภทนี้สามารถลดไขมัน และลดน้ำตาลในเลือดได้

ผลของโยอาหารที่มีต่อการลดระดับน้ำตาลในเลือด มีทั้งผลทางตรงและทางอ้อม โดยเฉพาะโยอาหารประเภทที่ไม่ละลายน้ำ ผลทางตรง ได้แก่ ผลต่อการย่อย และการดูดซึมคาร์โบไฮเดรตภายในทางเดินอาหาร โดยโยอาหารจะจับกับน้ำ และน้ำตาลเป็นวุ้นเหนียวทำให้น้ำตาลถูกดูดซึมได้ช้าลง โยอาหารทำให้อาหารอยู่ในกระเพาะอาหารนานขึ้น และยังมีผลขัดขวางการทำงานของเอนไซม์ในตับอ่อนที่ใช้ย่อยคาร์โบไฮเดรต สำหรับผลทางอ้อมนั้น โยอาหารจะทำให้การตอบสนองของระดับอินซูลินและฮอร์โมนจากลำไส้ลดลง ทำให้การตอบสนองต่ออินซูลินดีขึ้น และการใช้กลูโคสดีขึ้นด้วย และจากการศึกษาของ Anderson และคณะ (อ้างในปาริชาติ สักกะทำนุ, 2541) พบว่า เมื่อให้ผู้ป่วยเบาหวานรับประทานอาหารที่มีคาร์โบไฮเดรต และโยอาหารในปริมาณมากติดต่อกันเป็นระยะเวลาานาน จะทำให้ระดับน้ำตาลและความต้องการอินซูลินของผู้ป่วยเบาหวานลดลง โยอาหารพบมากในผักและผลไม้ จากการศึกษาปริมาณโยอาหารที่มีอยู่ในผักพื้นบ้าน พบว่า ผักพื้นบ้านหลายชนิดมีปริมาณโยอาหารสูง ดังรายละเอียดในตาราง 2.3

ตาราง 2.3 ปริมาณใยอาหารในผักพื้นบ้าน

ผักปริมาณ 100 กรัม	ปริมาณใยอาหาร (กรัม)
ดอกงิ้วแดง	14.90
มะเขือพวง	13.60
มะระขี้นก	12.00
สะเดา	11.60
ยอดมะกอก	11.50
พริกขี้หนู	9.90
เห็ดคลม	9.80
ใบขี้เหล็ก	8.20
ดอกแค	7.20
ใบชะพลู	6.90
ขนนุ่นอ่อน	6.70
ใบบัวบก	5.60
หน่อไม้	5.40
ยอดแค	5.10
กุ่ม	4.90
กระเทียม	4.70
ใบชะพลู	4.60
ใบกะเพรา	4.30
ใบขย	4.00
ชะอม	3.90
ใบโหระพา	3.90
ผักกระเฉด	3.80
ผักนึ่งไทย	3.80
ยอดกระถิน	3.80
ใบแมงลัก	3.50
ผักแว่น	3.30
ดอกตังป่า	2.60
ผักเจียงดา (ผักเซียงดา)	2.50

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
 Copyright © by Chiang Mai University  
 All rights reserved

ตาราง 2.3 (ต่อ)

ผักปริมาณ 100 กรัม	ปริมาณใยอาหาร (กรัม)
ยอดผักฮ้วน	2.30
ผักหวาน	2.10
ผักไผ่	1.90
ยอดมะระ	1.90
สะเล	1.60
ยอดผักเหือด	1.40
ผักกูด	1.40
ยอดผักแฉั่ว	1.40
ยอดผักฮี้	1.20
ผักขี้ขวง	1.10
ยอดตำลึง	1.10
ผักจุมปา	1.00
ยอดมะขามอ่อน	1.00

ที่มา : ยุติ จอมพิทักษ์ (2541), ผักพื้นเมืองยอดผักโภชนาการสูง หน้า 96 – 100 และลลิตา ชีระสิริ (2543), ผักพื้นบ้านต้านโรค หน้า 67

นอกเหนือไปจากการได้รับใยอาหารที่มีอยู่ในผักพื้นบ้านแล้ว ข้าวกล้องซึ่งการศึกษาครั้งนี้ได้จัดให้เป็นอาหารสำหรับผู้ป่วยเบาหวานยังเป็นคาร์โบไฮเดรตเชิงซ้อนซึ่งแป้งที่มีอยู่ในข้าวกล้องจะถูกย่อยและดูดซึมได้ช้าลง ทำให้การปล่อยน้ำตาลกลูโคส เข้าสู่กระแสเลือดเป็นไปอย่างช้าๆ สม่ำเสมอ จึงช่วยควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยเบาหวานได้ ใยอาหารที่มีอยู่ในข้าวกล้องช่วยควบคุมปริมาณอาหารที่บริโภค เพราะใยอาหารจะเกิดการพองตัวในกระเพาะอาหารทำให้รับประทานอาหารได้น้อยลง ข้าวกล้องเป็นข้าวที่ไม่ถูกขัดสีเอาจมูกข้าวและเยื่อหุ้มเมล็ดออกไป จึงมีวิตามินและแร่ธาตุที่สมบูรณ์มากกว่าข้าวขาวถึง 3 เท่า ในจมูกข้าว มีคาร์โบไฮเดรตและโปรตีนร้อยละ 7 ไขมันไม่อิ่มตัว ร้อยละ 0.6 มีวิตามิน และแร่ธาตุที่จำเป็น ต่างๆ หลายชนิด เช่น วิตามินบี วิตามินอี วิตามินเค ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แมกนีเซียม แคลเซียมและเหล็ก (สุมล ว่องวงศ์ศรี, 2544)

ลลิตา ชีระสิริ (2544) ได้สรุปประโยชน์ของข้าวกล้องที่มีต่อผู้ป่วยเบาหวานไว้ ดังนี้

- ข้าวกล้องย่อยได้ช้า กลูโคสที่จะซึมเข้าสู่กระแสเลือดจึงเข้าไปช้ากว่าการรับประทานข้าวขาว น้ำตาลและของหวาน ทำให้ผ่อนคลายการทำงานของตับอ่อน เพราะการที่น้ำตาลเข้าสู่ร่างกายช้าๆ จะเกิดความสมดุลพอดีกับการที่ตับอ่อนสร้างอินซูลิน ทำให้ไม่เหลือระดับน้ำตาลในเลือดที่สูงเกินไป
- ข้าวกล้อง มีสารเส้นใยสูงกว่าข้าวขาว แป้งขัดขาวและน้ำตาล สารเส้นใยนี้จะช่วยให้อิ่มเร็ว การรับประทานในแต่ละมื้อจึงได้รับพลังงานไม่มาก ทำให้เหลือน้ำตาลซึมเข้าไปในร่างกายน้อยลง การควบคุมเบาหวานจะทำได้ง่ายยิ่งขึ้น
- ข้าวกล้อง มีวิตามินบี1 วิตามินบี1 ช่วยรักษาอาการเหน็บชา ซึ่งเป็นอาการแทรกซ้อนที่เกิดจากโรคเบาหวาน

นอกจากนี้ข้าวกล้องยังมีโครเมียมในปริมาณสูง ซึ่งโครเมียมมีบทบาทสำคัญต่อการทำงานของฮอร์โมนอินซูลินอีกทั้งยังช่วยในการควบคุมไขมันและโคเลสเตอรอลด้วย (สุณี ธนาเลิศกุล, 2547) นอกจากนี้ประโยชน์ของใยอาหารที่มีต่อการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดแล้ว ใยอาหารยังช่วยในการทำงานของระบบขับถ่ายให้เป็นปกติ ป้องกันการเกิดมะเร็ง ดังนั้นจึงควรรับประทานใยอาหารในแต่ละวันประมาณ 20 – 30 กรัม เพราะหากรับประทานอาหารที่มีใยอาหารมากเกินไป จะไปขัดขวางการดูดซึมแร่ธาตุต่างๆ ของร่างกาย เช่น เหล็ก สังกะสี ทองแดง เซเลเนียม และแคลเซียม เป็นต้น (ปาริชาติ สักกะทำนุ, 2541)

อาหารพื้นเมืองไม่เติมน้ำตาล และกะทิ ธรรมชาติของอาหารล้านนา (อาหารพื้นเมือง) โดยทั่วไปไม่นิยมใช้กะทิในการปรุงอาหาร ไม่ใช้น้ำตาล โดยเฉพาะอาหารประเภทแกงต่างๆ นิยมใช้ไขมันหรือน้ำมันจากสัตว์หรือพืชแทน (วาณี เอี่ยมศรีทอง และประหยัด สายวิเชียร, 2538) การที่อาหารพื้นเมืองไม่เติมน้ำตาล จึงจัดว่าเป็นอาหารที่เหมาะสมสำหรับผู้ป่วยเบาหวาน เพราะน้ำตาลเป็นอาหารประเภทห้ามรับประทานสำหรับผู้ป่วยเบาหวาน (วลัย อินทร์พรรษ์, 2539) กะทิจัดเป็นไขมันประเภทอิ่มตัว ถ้ารับประทานมากเกินไป จะเปลี่ยนเป็นโคเลสเตอรอลได้ ควรรับประทานไม่เกินร้อยละ 10 ของพลังงานทั้งหมด เพราะหากรับประทานมากเกินไป จะเกิดการสะสมในร่างกาย เร่งการเกิดโรคแทรกซ้อนในผู้ป่วยเบาหวาน โดยเฉพาะโรคที่เกี่ยวกับหัวใจและหลอดเลือด (วิทยา ศรีดามา, 2545)

ส่วนประกอบในอาหารพื้นเมืองที่มีสรรพคุณในการลดระดับน้ำตาลในเลือด เนื่องจากส่วนประกอบหลักของอาหารพื้นเมืองหลายอย่างใช้ผักพื้นบ้านและพืชสมุนไพร เป็นส่วนประกอบ จึงมีผลดีหลายด้าน ตามที่โอภาส ษฎฐากุล (2540), มาลี บรรจบและสุธิดา ไชยราช (2541), ผศศติ สายชนะพันธ์และพันธิธีร์ มะลิสวรรณ (2546) ได้สรุปคุณสมบัติของผักพื้นบ้านและพืชสมุนไพร ที่เป็นส่วนประกอบในอาหารพื้นเมือง ที่สามารถลดระดับน้ำตาลในเลือดไว้ ดังนี้

กระเทียม มีรายงานการศึกษาในประเทศอินเดีย เม็กซิโก และอังกฤษว่า สารประกอบ S - methylcysteinesulfoxide และ S - allylcysteinesulfoxide ที่สกัดจากหัวกระเทียมมีฤทธิ์ในการลดระดับน้ำตาลในเลือด และลดไขมันในเลือดของสัตว์ทดลอง เช่น หนู และกระต่าย

มะระขี้นก สารประกอบที่พบในมะระคือ Charantin คุณสมบัติของมะระสามารถช่วยปรับน้ำตาลในเลือดให้อยู่ในระดับที่ไม่เป็นอันตราย ลดระดับน้ำตาลในเลือดและปัสสาวะ โดยพบว่าในมะระมีสารสำคัญซึ่งมีโครงสร้างเป็นพอลิเพปไทด์คล้ายอินซูลิน ซึ่งจะช่วยกระตุ้นการทำงานของอินซูลิน และลดการดูดซึมน้ำตาลจากทางเดินอาหารด้วย มีการศึกษาโดยให้คนไข้ที่มีโรคแทรกซ้อนเรื้อรังจำนวน 6 คน รับประทานยาต้มมะระคนละ 100 cc วันละ 3 ครั้ง ติดต่อกันนาน 3 สัปดาห์ ผลปรากฏว่า ระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยลดลง ร้อยละ 54 และเมื่อผ่านไป 7 สัปดาห์ ระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยทั้ง 6 คน ลดลงอยู่ในระดับปกติหรือใกล้เคียงปกติ

ตำลึง เถาและใบตำลึงมีน้ำย่อยช่วยย่อยแป้ง จากการทดลองฉีดน้ำสกัดจากเถา และรากตำลึงเข้าไปในเส้นเลือดของกระต่าย พบว่า สามารถลดระดับน้ำตาลในเลือดกระต่ายได้ โดยน้ำสกัดจากเถาเริ่มออกฤทธิ์เมื่อผ่านไปแล้ว 1 ชั่วโมง และคงฤทธิ์นานกว่า 6 ชั่วโมง

ชะพลู มีการทดลองต้มชะพลูทั้งต้น แล้วให้น้ำต้มชะพลูกับกระต่าย 2 กลุ่ม คือ กระต่ายปกติ และกระต่ายที่เป็นเบาหวาน เปรียบเทียบกับการให้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือดคือ ยาทอลบูตามิด (tolbutamide) ผลปรากฏว่า น้ำต้มชะพลูสามารถลดระดับน้ำตาลในเลือดของกระต่ายที่เป็นเบาหวานได้ และเมื่อทดลองต่อไปอีก 4 สัปดาห์ พบว่า น้ำต้มชะพลูยังสามารถทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดลดลงได้

หอมแดง สารสำคัญในหอมแดงมีฤทธิ์ต้านเบาหวาน เพราะช่วยเพิ่มปริมาณอินซูลิน และลดการสลายตัวของอินซูลินด้วย มีการทดลองใช้สารสกัดจากหอมแดงชื่อ S - methylcysteinesulfoxide (SMCS) ทดลองในหนูขาวที่ถูกทำให้เป็นเบาหวาน โดยใช้ขนาด 200 - 250 mg/kg นาน 55 วัน พบว่า หนูขาวมีปริมาณอินซูลินเพิ่มขึ้น เนื่องจากสาร SMCS ไปกระตุ้นเซลล์ของตับอ่อนให้ทำงานดีขึ้น

จूरिย์รัตน์ เอกอำรุง (2546) ได้เสนอแนะให้ใช้พืชสมุนไพร ในการปรุงอาหารสำหรับผู้ป่วยเบาหวาน ซึ่งได้แก่ บอระเพ็ด มะแว้งเครือ สะตอ หอมใหญ่ ฝรั่ง ผักบุ้ง ชะเอมไทย มะระไทย ว่านหางจระเข้ สัก รากลำเจียก ลูกใต้ใบ แมงลัก หนุ่ยหนวดแมว อินทนิลน้ำ กำแพงเจ็ดชั้น รากคนทา มวกแดง - ขาว ฟ้าทะลายโจร เตยหอม และที่พบอยู่ในอาหารพื้นเมือง ได้แก่ สะเดา มะแว้งต้น กระเทียม ชะพลู ตำลึง และขี้เหล็ก ซึ่งสมุนไพรรักษาเบาหวานมีรายงานตามตาราง 2.4

ตาราง 2.4 รายงานการทดลองต่างๆ ของสมุนไพรรักษาเบาหวาน

ชื่อสมุนไพร	ทดลองกับสัตว์	ทดลองกับคน	ส่วนของพืชที่ใช้เป็นยา การทดลองและขนาดยา	ระยะเวลา หลังการทดลอง	ระดับน้ำตาลในเลือด	หมายเหตุ
กระเทียม	กระต่ายปกติ	ผู้ป่วยเบาหวาน	น้ำสกัด 3.3 กรัม/กก.	2 เดือน	ลดลง	
	กระต่ายเบาหวาน		สาร allicin 0.25 มล.	1-2 เดือน	ไม่ลดลง	อาจเป็นเพราะปริมาณน้อยเกินไป
ตำลึง	กระต่ายเบาหวาน	ผู้ป่วยเบาหวาน	สารสกัดหยาบของเถาแห้ง 5 กรัม/กก.	1 ครั้ง	ลดลง	
	หนูเบาหวาน		น้ำสกัดเถา 2.5-5 กรัม/กก.	1 ครั้ง	ลดลง	
			ใบตำลึง	วันละ 2 ครั้ง	ลดลง	
มะแว้งต้น	กระต่าย	-	น้ำสกัดผล 5 หรือ 10 กรัม/กก.	1 ครั้ง	ลดลงเล็กน้อย	ฤทธิ์อยู่ไม่นาน
แมงลัก	-	ผู้ป่วยใช้อินซูลิน 2 คน ไม่ใช้อินซูลิน 14 คน	เมล็ดแมงลัก 10 กรัม	วันละ 3 ครั้ง	ลดลง	
ว่านหางจระเข้	-	ผู้ป่วยไม่ใช้อินซูลิน 5 คน	วัน	4-14 อาทิตย์	ลดลง	
หญ้าหนวดแมว	กระต่ายเบาหวาน	ผู้ป่วยเบาหวาน	ใบ 15 และสารสกัด 28 กรัม/กก.	1 ครั้ง	ลดลง	ฤทธิ์ไม่สม่ำเสมอ

ที่มา : จุริยรัตน์ เอกอำรุง (2546), คู่มือเบาหวาน หน้า 84-85

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กัญญาบุตร ศรีนรินทร์ (2540) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อการลดลงของระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยเบาหวานที่มารับการรักษาอย่างต่อเนื่อง โรงพยาบาลบ้านลาด จังหวัดเพชรบุรี มีการรวบรวมข้อมูลโดยการสัมภาษณ์ และศึกษาจากระเบียนประวัติการรักษา กลุ่มตัวอย่างที่ได้มาจากการคัดเลือกแบบเจาะจงจำนวน 88 ราย นำผลที่ได้วิเคราะห์โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา และทดสอบสมมติฐานโดยใช้ ไค - สแควร์ ซึ่งผลการศึกษาพบว่า มีคะแนนการปฏิบัติตัวอยู่ในระดับดี ร้อยละ 56.8 การปฏิบัติตัวดีในเรื่องการควบคุมอาหารสามารถลดระดับน้ำตาลในเลือดลงได้ ร้อยละ 31.8 และถ้าปฏิบัติตัวไม่ดีจะมีการลดลงของระดับน้ำตาลในเลือดเพียง ร้อยละ 17.1 อายุ น้ำหนักตัวและระยะเวลาของการเป็นโรคเบาหวาน ไม่มีความสัมพันธ์กับการลดลงของระดับน้ำตาลในเลือด แต่การปฏิบัติตัวมีความสัมพันธ์ของการลดลงของระดับน้ำตาลในเลือดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ส่วนมาลี บรรจบและสุธิดา ไชยราช (2541) ทำการศึกษาสรรพคุณลดน้ำตาลในเลือดของพันธุ์ไม้ไทย รูปแบบงานวิจัยปริทัศน์ เพื่อเป็นแหล่งข้อมูลคัดเลือกพืชที่มีศักยภาพลดน้ำตาลในเลือด สามารถนำข้อมูลเหล่านี้ไปศึกษาพัฒนาเป็นยารักษาโรคเบาหวานต่อไป จากการสืบค้นรวบรวมรายงานการวิจัยสรรพคุณในการลดน้ำตาลในเลือดของพันธุ์ไม้ที่มีในประเทศไทย จากแหล่งข้อมูลต่างๆ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2525 – 2541 พบรายงานการวิจัยที่เผยแพร่ในวารสารวิชาการ ทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ รวมทั้งสิ้น 81 เรื่อง จำนวนพืชที่มีการวิจัยสรรพคุณ 61 ชนิด พืชที่มีรายงานการวิจัยพบฤทธิ์ลดน้ำตาลในเลือดมากที่สุดคือ นิโครธ รวม 7 เรื่อง รองลงมาคือ ตำลึงและมะระ ชนิดละ 6 เรื่อง หอมหัวใหญ่และบัวหลวง ชนิดละ 3 เรื่อง บอระเพ็ดและมะตูม ชนิดละ 3 เรื่อง พืชอื่นๆ ที่เหลือมีรายงานพบฤทธิ์ลดน้ำตาลในเลือดน้อยกว่า 3 เรื่อง บางชนิดไม่พบฤทธิ์ ทั้งในคนและสัตว์ทดลอง ในที่นี้ได้คัดเลือกชนิดพืชที่มีศักยภาพลดน้ำตาลในเลือด จากพืชที่มีรายงานการวิจัยสนับสนุนฤทธิ์ลดน้ำตาลในเลือดตั้งแต่ 3 เรื่องขึ้นไป หรือเป็นพืชสมุนไพรที่ใช้รักษาเบาหวานในการแพทย์พื้นบ้านของไทย มีความปลอดภัยในการใช้ เป็นอาหารพื้นบ้านอยู่แล้ว รวมพืชที่น่าสนใจได้ 10 ชนิด ได้แก่ นิโครธ ตำลึง มะระ หอมใหญ่ บัวหลวง บอระเพ็ด มะตูม กระเทียม กะเพรา และว่านหางจระเข้

ผลการวิจัยสรรพคุณลดน้ำตาลในเลือดของพันธุ์ไม้ในประเทศไทย (เฉพาะที่พบเป็นส่วนประกอบในอาหารพื้นเมือง) พ.ศ. 2525 – 2541 มีรายละเอียดดังตาราง 2.5

ตาราง 2.5 สรุปผลการวิจัยสรรพคุณลดน้ำตาลในเลือดของพันธุ์ไม้ในประเทศไทย  
(เฉพาะที่พบเป็นส่วนประกอบในอาหารพื้นเมือง) พ.ศ. 2525 – 2541

ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย	จำนวนรายงานการวิจัย	ผลการวิจัย
Allium sativum Linn.	กระเทียม	2	+
		2	-
Gymnema inodorum Decne	ผักเชียงดา	1	+
Brassica juncea Czern. & Coss.	ผักกาดเขียว	1	+
Brassica oleracea var. botrytis Linn.	กะหล่ำดอก	1	-
Coccinia indica Wight & Arn. (Syn. C. grandis Voigt)	ตำลึง	6	+
Cucumis sativus Linn.	แตงกวา	1	+
		1	-
Momordica charantia Linn.	มะระ	6	+
		1	-
Artocarpus heterophyllus Lamk.	ขนุนอ่อน	2	+
Musa sapientum Linn.	กล้วยน้ำว้า	1	+
Piper sarmentosum Roxb.	ชะพลู	1	+
Solanum torvum Sw.	มะเขือพวง	1	-
Coriandrum sativum Linn.	ผักชี	1	+

\*\*หมายเหตุ + = แสดงฤทธิ์ลดน้ำตาลในเลือด

- = ไม่แสดงฤทธิ์ลดน้ำตาลในเลือด

ที่มา : มาลี บรรจบ และสุธิดา ไชยราช (2541), การศึกษาสรรพคุณลดน้ำตาลในเลือดของพันธุ์ไม้ไทย หน้า 92 – 94.

วินณา คูศิริสิน (2546) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การดูแลตนเองด้านโภชนาการและสุขภาพกับระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยเบาหวานชนิดไม่พึ่งอินซูลิน เป็นการศึกษาเชิงพรรณนา และวิเคราะห์เชิงย้อนหาสาเหตุ จากกลุ่มตัวอย่างผู้ป่วยเบาหวานชนิดไม่พึ่งอินซูลิน ซึ่งได้รับการรักษาที่ภาควิชาเวชศาสตร์ครอบครัว คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2545 จำนวน 133 ราย ใช้การสัมภาษณ์ และแบบบันทึกผลน้ำตาลในเลือด นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ผลการศึกษา พบว่า ผู้ป่วยเบาหวานดูแลตนเองด้านโภชนาการดี



ร้อยละ 63.2 และการดูแลตนเองด้านสุขภาพดี ร้อยละ 50.4 พฤติกรรมการดูแลตนเองทั้งทางด้านโภชนาการและสุขภาพที่ไม่ดี มีแนวโน้มเพิ่มโอกาสการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดไม่ได้ แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และพบว่า การไม่รับประทานผักหรืออาหารที่มีเส้นใย การรับประทานอาหารที่ปรุงจากไขมันที่ไม่ใช้น้ำมันจากพืช การไม่จำกัดอาหารพวกแป้งและงดหวานเมื่อระดับน้ำตาลในเลือดสูง การไม่รับประทานยา ตามแผนการรักษาของแพทย์อย่างสม่ำเสมอ หรือปรับขนาดของยาเองเพิ่มโอกาสการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดไม่ได้เป็น 11.95, 5.26, 2.94 และ 5.56 เท่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ศักดา พริงคำภูและคณะ (2546) ทำการศึกษาเรื่อง บริโภคนิสัยของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ในจังหวัดเชียงใหม่ เพื่อสำรวจบริโภคนิสัยของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ในจังหวัดเชียงใหม่ เป็นการศึกษาจากผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่รับการรักษาใน 11 โรงพยาบาลของจังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 1,073 คน แยกเป็นชาย 348 คน หญิง 725 คน อายุระหว่าง 23 – 91 ปี เป็นการศึกษาโดยการสัมภาษณ์ความถี่ในการบริโภคอาหาร มุ่งประเด็นไปที่อาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต การออกกำลังกาย ความเชื่อ และความรู้เกี่ยวกับผลกระทบของการรับประทานข้าวเหนียว

ผลการศึกษาพบว่า ผู้ป่วย 92.64% รับประทานอาหารมื้อหลัก 3 มื้อ อาหารประเภทธัญพืช และผลิตภัณฑ์ที่รับประทานมากได้แก่ ข้าวเหนียว ข้าวเจ้า และขนมจีน ตามลำดับ โดยที่การรับประทานข้าวเหนียว และข้าวเจ้าคิดเป็น 46.11% และ 35.36% ตามลำดับ ผลไม้เป็นแหล่งของคาร์โบไฮเดรตที่รองลงมาจากธัญพืช และผลิตภัณฑ์ ผลไม้ที่รับประทานมากได้แก่ มะม่วงดิบ ส้ม และกล้วย การบริโภคข้าวเหนียวมีความสัมพันธ์กับการออกกำลังกาย ผู้ป่วยเบาหวานส่วนใหญ่ 93.84% มีความรู้เกี่ยวกับผลเสียของการรับประทานข้าวเหนียวที่มีต่อการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด แต่มีเพียง 86.07% เท่านั้นที่เชื่อข้อมูลนี้ โดยผู้ที่มีความเชื่อเรื่องนี้รับประทานข้าวเหนียวน้อยกว่าผู้ที่ไม่เชื่อ

ส่วนฉัฐพงษ์ โฆษณูหนันท์และคณะ (2546) ทำการศึกษาเรื่อง การเปรียบเทียบผลของการรับประทานข้าวเหนียวและข้าวเจ้าที่มีต่อการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด ของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 เพื่อศึกษาถึงความแตกต่างของการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ระหว่างผู้ที่รับประทานข้าวเหนียวและผู้ที่รับประทานข้าวเจ้า ซึ่งประเมินผลการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดโดยการตรวจระดับฮีโมโกลบิน เอ วัน ซี (HbA1c) ศึกษาจากผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 จำนวน 107 คน ที่น้ำหนักเกินมาตรฐานจนถึงอ้วนไม่รุนแรง อายุ 45 – 65 ปี และป่วยเป็นโรคเบาหวานน้อยกว่า 3 ปี รับประทานยาโดยการควบคุมอาหาร หรือการรับประทานยาเพียงอย่างเดียว ศึกษาโดยการสัมภาษณ์การรับประทานอาหารย้อนหลัง 24 ชั่วโมง และความถี่ในการรับประทานอาหาร 7 วัน แล้วนำผลที่ได้จากการสำรวจการบริโภคอาหารเปรียบเทียบกับระดับฮีโมโกลบิน เอ วัน ซี (HbA1c)

ผู้ป่วยเบาหวานที่รับประทานข้าวเหนียวเป็นหลัก คือ ผู้ป่วยที่รับประทานข้าวเหนียวมากกว่าครึ่งหนึ่งของจำนวนมื้อในหนึ่งสัปดาห์ นอกเหนือจากกลุ่มนี้คือ ผู้ป่วยเบาหวานที่รับประทานข้าวเจ้าเป็นหลัก

ผลการศึกษาพบว่า ผู้ป่วยเบาหวานที่รับประทานข้าวเหนียวเป็นหลักคิดเป็น 66% ไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างการรับประทานข้าวเหนียวเป็นหลัก และการรับประทานข้าวเจ้าเป็นหลัก กับอายุ เพศ ดัชนีมวลกาย ความถี่ในการออกกำลังกาย ปริมาณที่รับประทาน ผู้ป่วยเบาหวานที่รับประทานข้าวเหนียวเป็นหลักมีระดับฮีโมโกลบิน เอ วัน ซี (HbA1c) สูงกว่าผู้ป่วยเบาหวานที่รับประทานข้าวเจ้าเป็นหลัก

ในเวลาเดียวกันอัมพิกา มังคละพลุกย์และคณะ (2546) ทำการศึกษาเรื่องผลของการบริโภคข้าวเหนียวต่อการควบคุมโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ในประชากรภาคเหนือ ของประเทศไทย เพื่อศึกษาลักษณะการบริโภคและผลของการบริโภคข้าวเหนียวต่อการควบคุมโรคเบาหวาน เป็นการศึกษาเปรียบเทียบพฤติกรรมความเชื่อและทัศนคติของการบริโภคข้าวเหนียว ในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่อาศัยในเขตเมืองและเขตชนบท ศึกษาผลของการรับประทานข้าวเหนียวเป็นระยะเวลาานต่อการควบคุมโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ศึกษาระดับน้ำตาลอินซูลินและไตรกลีเซอไรด์ที่เป็นผลของการรับประทานข้าวเหนียวหรือข้าวเจ้าจนอิ่ม และรับประทานข้าวเหนียวหรือข้าวเจ้าที่มีปริมาณคาร์โบไฮเดรต 55% ของพลังงานที่ได้รับต่อวัน วิธีการศึกษามี 3 วิธีการคือ การสัมภาษณ์ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มารับการรักษาจากคลินิกเบาหวานของโรงพยาบาลชุมชน และโรงพยาบาลในจังหวัดเชียงใหม่ รวม 1,703 คน โดยสัมภาษณ์ถึงความถี่ในการรับประทานอาหารคาร์โบไฮเดรตชนิดต่างๆ ใน 7 วันที่ผ่านมา ทั้งชนิดของข้าวที่รับประทานเป็นหลัก การได้รับสุขศึกษา การออกกำลังกายและความเชื่อ ทัศนคติต่อการรับประทานข้าวนั้นๆ สัมภาษณ์ 24 hour food recall ผู้ป่วยที่รับประทานข้าวเหนียวเป็นหลัก 251 คน และข้าวเจ้าเป็นหลัก 259 คน นำผลที่ได้ไปคำนวณปริมาณแคลลอรี่ macronutrient และmicronutrient ที่รับประทานในแต่ละกลุ่มเพื่อเปรียบเทียบกัน นอกจากนี้ผู้ป่วย 71 คน ที่รับประทานข้าวเหนียว และ 36 คน ที่รับประทานข้าวเจ้าที่มีลักษณะตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ จะถูกเจาะตรวจระดับฮีโมโกลบิน เอ วัน ซี (HbA1c) เพื่อเปรียบเทียบผลของการรับประทานข้าวเหนียวต่อการควบคุมน้ำตาล และให้ผู้ป่วยเบาหวาน 19 คน รับประทานอาหาร 4 มื้อ ประกอบด้วยกับข้าวคงที่ ข้าวเหนียวรับประทานจนอิ่ม ข้าวเจ้ารับประทานจนอิ่ม ข้าวเหนียว 55% ของพลังงานที่ได้รับต่อวัน และข้าวเจ้า 55% ของพลังงานที่ได้รับต่อวัน ทำการเจาะเลือดตรวจระดับน้ำตาล อินซูลินและไตรกลีเซอไรด์ก่อนและทุก 1 ชั่วโมง หลังรับประทานอาหารจนครบ 5 ชั่วโมง

ผลการศึกษา จากการสัมภาษณ์ผู้ป่วยเบาหวาน 1,703 คน อาศัยในเขตเมือง 572 คน ชนบท 501 คน พบว่า อายุเฉลี่ย 55.5 ปี และมีดัชนีมวลกาย (Body mass index) เฉลี่ย 24.86 กก./ม<sup>2</sup> มี BMI มากกว่า 25 กก./ม<sup>2</sup> คิดเป็น 45.59% อาหารคาร์โบไฮเดรตที่บริโภคส่วนใหญ่เป็นหมวดธัญพืช

รองลงไปคือ หมวคผลไม้ ผู้ป่วย 55.8% รับประทานข้าวเหนียวเป็นหลักโดยที่ 93.8% เคยได้รับคำแนะนำให้รับประทานข้าวเจ้าแทนและ 86.1% เชื่อว่าข้าวเหนียวไม่ดีต่อเบาหวาน แต่สาเหตุที่ยังเลือกรับประทานข้าวเหนียวเป็นหลักคือ ความเคยชินและอิมท้องนาน ผู้ป่วย 61.5% เท่านั้นที่ออกกำลังกายในช่วง 1 เดือนที่ผ่านมาและประมาณครึ่งหนึ่งเท่านั้นที่ออกกำลังกายพอเพียง ผู้ป่วยที่ออกกำลังกายมี BMI น้อยกว่าไม่ออกกำลังกาย) แต่ยังไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ค่าเฉลี่ย HbA1c ของผู้ป่วยที่ออกกำลังกายมีระดับต่ำกว่าที่ไม่ออกกำลังกาย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (8.24 Vs 9.05 % P=0.013)

จากการเปรียบเทียบระดับ HbA1c ผู้ป่วยที่รับประทานข้าวเหนียว 71 คนและข้าวเจ้า 36 คน พบว่า HbA1c แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $8.94 \pm 1.88$  Vs  $8.04 \pm 2.01$  % P = 0.025) และพบว่า การรับประทานข้าวเหนียวเป็นหลักจะสัมพันธ์กับการที่ควบคุมเบาหวานไม่ดี โดยไม่ขึ้นกับอายุ เพศ BMI การออกกำลังกาย ปริมาณพลังงานที่ได้รับต่อวันและปริมาณคาร์โบไฮเดรต จากการศึกษาการบริโภคอาหาร 24 ชั่วโมง พบว่า กลุ่มรับประทานข้าวเหนียว รับประทานพลังงานต่อวัน สูงกว่ากลุ่มรับประทานข้าวเจ้า อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $1,527 \pm 694.0$  Vs  $1,067.9 \pm 593.3$  kcal P < 0.0001) โดยได้รับพลังงานจากคาร์โบไฮเดรตคิดเป็น 76.2% และ 61.9% ของพลังงานทั้งหมด

ผู้ป่วยที่รับประทานข้าวเหนียวจนอ้วนนั้นรับประทานเป็นปริมาณมาก น้ำหนักของข้าวที่รับประทานสูงกว่าน้ำหนักข้าวที่กำหนดไว้ให้ เป็น 55% ของพลังงานในมือนั้น เมื่อให้รับประทานข้าวเหนียวและข้าวเจ้าจนอ้วน ผู้ป่วยรับประทานข้าวมี้อที่ 2 ไม่แตกต่างกัน แสดงว่าความเชื่อที่ว่าข้าวเหนียวจะอ้วนกว่าไม่เป็นความจริง

ระดับน้ำตาลหลังอาหาร หลังรับประทานข้าวเหนียวจนอ้วน สูงกว่าการรับประทานข้าวเจ้าจนอ้วน และข้าวเหนียวที่มีปริมาณคาร์โบไฮเดรต 55% ของพลังงานที่ได้รับต่อวัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ p = 0.02 และ 0.01 ตามลำดับ แต่ถ้าเปรียบเทียบเมื่อรับประทานข้าวเหนียวที่มีปริมาณคาร์โบไฮเดรต 55% และข้าวเจ้าที่มีปริมาณคาร์โบไฮเดรต 55% ของพลังงานที่ได้รับต่อวันไม่พบความแตกต่างนี้ อีกทั้งระดับอินซูลิน มีการเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกับระดับน้ำตาลเช่นกัน ส่วนระดับไตรกลีเซอไรด์หลังอาหารไม่แตกต่างกัน เมื่อรับประทานอาหาร 4 แบบ แต่กลุ่มที่มีไตรกลีเซอไรด์สูงอยู่ก่อนมีค่าเพิ่มเห็นชัดเจนกว่าผู้ที่มีไตรกลีเซอไรด์ปกติ

ส่วนสมถักษมี นิมสกุค และคณะ (2546) ทำการศึกษาเพื่อรวบรวมองค์ความรู้ในการดูแลรักษาและสร้างเสริมสุขภาพโดยอาหารการกินของชาวล้านนา โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพจากการสนทนากลุ่ม การสัมภาษณ์แบบเจาะลึกและการสังเกตการณ์ รวมทั้งการสาธิตการประกอบอาหารจากนักวิจัยชุมชนซึ่งเป็นหมอเมือง แม่บ้านและผู้อาวุโสชาวล้านนาของชุมชน ในพื้นที่ชุมชน

หมื่นถ้อยงาม อ.แม่ริม บ้านแม่กะใต้ อ.คอยสะเก็ด และบ้านเทพาราม อ.สารภี จ.เชียงใหม่ รวมทั้งการรวบรวม ข้อมูลจากเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อประมวลความรู้จัดทำเป็นคู่มือการดูแลสุขภาพสุขภาพ โดยภูมิปัญญาด้านอาหารการกินของชาวล้านนา มีรายละเอียดในประเด็นหลักคิดและความเชื่อเกี่ยวกับอาหาร เพื่อการดูแลสุขภาพของชาวล้านนา เป็นการสืบทอดภูมิปัญญาการนำอาหารจากธรรมชาติมาใช้ประโยชน์ในการดูแลสุขภาพ โดยเฉพาะการบริโภคพืชผักต่างๆ ทั้งดิบและสุก บริโภคเนื้อปลาเป็นหลักรวมทั้งสัตว์น้ำอื่นๆ บริโภคไข่ และไขมันพอบประมาณ อาหารป้องกันและรักษาโรคต่างๆ ของชาวล้านนา เช่น โรคท้องเสีย คีมน้ำต้มใบฝรั่ง/ใบทับทิมหรือกล้วยดิบปิ้ง ไอเจ็บคอ รับประทานมะขามป้อม มะกอกป่าใส่เกลือหรือน้ำแช่ขมิ้นขมิ้นดิบ เป็นต้นอาหารสำหรับ บุคคลในภาวะต่างๆ ของชาวล้านนา เช่น อาหารสำหรับหญิงตั้งครรภ์ใกล้คลอด คือแกงหยวกกล้วย เชื่อว่าจะทำให้ทารกผิวขาวและคลอดง่าย น้ำมะพร้าวอ่อนทำให้ทารกในครรภ์สะอาดและไม่มีไขมันเกาะ อาหารสำหรับผู้สูงอายุ ถั่วเน่าห่อช่วยเจริญอาหาร บริโภคง่าย แกงผักใส่ปลาปิ้งช่วยให้จับได้ง่าย เป็นต้น อาหารเสริมสร้างสุขภาพของชาวล้านนา นักวิจัยชุมชนและผู้อาวุโสได้เสนอแนะอาหาร ที่มีคุณค่าด้านโภชนาการและด้านสมุนไพรที่เป็นประโยชน์ในการป้องกันและเสริมสร้างภูมิคุ้มกันร่างกาย เช่น แกงขนุน แกงแค แกงปลี เจียวผักโขม คั่วผักบุง มอบปู้ตำขนุน น้ำพริกข่า และผักจิ้ม ยำผักจุ่มป่า ลาบปลาและห่อนึ่งไก่ เป็นต้น วิธีประกอบอาหารของชาวล้านนา เช่น แกง เจียว คั่ว มอบ ตำน้ำพริก ส้า ลาบและปาม เป็นต้น ตำรับอาหารเพื่อการสร้างหรือซ่อมแซมสุขภาพของชาวล้านนา เป็นการนำเสนอชนิดอาหารที่นักวิจัยชุมชนและผู้อาวุโสได้เสนอแนะว่า เป็นอาหารที่มีคุณค่าในการส่งเสริมสุขภาพ 31 ชนิด เช่น แกงแค หลามบอน ส้าผัก เป็นต้น มีรายละเอียดส่วนประกอบในอาหาร วิธีการปรุง คุณค่าทางโภชนาการ และสรรพคุณทางยาของอาหารแต่ละชนิด พิธีกรรมและความเชื่อที่เกี่ยวข้องกับอาหารของชาวล้านนา เช่น การรับประทานแกงขนุนในวันปากปี (วันที่ 16 เมษายน) จะหนุนนำให้มีโชคตลอดทั้งปี

นอกจากนี้ประภาพรรณ กันธรัรักษา (2547) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การเปรียบเทียบคุณค่าทางโภชนาการ ในตำรับอาหารล้านนา โดยวิธีการวิเคราะห์ทางเคมี และการคำนวณจากตารางคุณค่าทางโภชนาการของอาหารไทยจากตำราอาหารล้านนา ของวาณี เอี่ยมศรีทอง และประหยัด สายวิเชียร (2538) จำนวน 5 ตำรับคือ แกงผักกาด แกงขนุน แกงแคไก่ ตำขนุน และแกงผักใส่ไก่ จากวิธีการคำนวณคุณค่าสารอาหารจากตารางแสดงคุณค่าทางโภชนาการของอาหารไทย พบว่า แกงผักกาด มีปริมาณความชื้น 89.57 กรัมเปอร์เซ็นต์ โปรตีน 4.69 กรัมเปอร์เซ็นต์ ไขมัน 1.95 กรัมเปอร์เซ็นต์ คาร์โบไฮเดรต 2.51 กรัมเปอร์เซ็นต์ และเถ้า 1.46 กรัมเปอร์เซ็นต์ แกงขนุนมีปริมาณความชื้น 84.65 กรัมเปอร์เซ็นต์ โปรตีน 4.67 กรัมเปอร์เซ็นต์ ไขมัน 4.83 กรัมเปอร์เซ็นต์ คาร์โบไฮเดรต 4.98 กรัมเปอร์เซ็นต์ และเถ้า 1.61 กรัมเปอร์เซ็นต์ แกงแคไก่ความชื้น

78.21 กรัมเปอร์เซ็นต์ โปรตีน 7.83 กรัมเปอร์เซ็นต์ ไขมัน 6.90 กรัมเปอร์เซ็นต์ คาร์โบไฮเดรต 4.99 กรัมเปอร์เซ็นต์ และเส้นใย 2.45 กรัมเปอร์เซ็นต์ ตำนานมีปริมาณความชื้น 69.01 กรัมเปอร์เซ็นต์ โปรตีน 7.65 กรัมเปอร์เซ็นต์ ไขมัน 10.49 กรัมเปอร์เซ็นต์ คาร์โบไฮเดรต 8.79 กรัมเปอร์เซ็นต์ และเส้นใย 2.75 กรัมเปอร์เซ็นต์ แยกฟักใส่ไก่ความชื้น 88.97 กรัมเปอร์เซ็นต์ โปรตีน 3.16 กรัมเปอร์เซ็นต์ ไขมัน 3.95 กรัมเปอร์เซ็นต์ คาร์โบไฮเดรต 2.48 กรัมเปอร์เซ็นต์ และเส้นใย 1.60 กรัมเปอร์เซ็นต์

สำหรับคุณค่าสารอาหารโดยวิธีการวิเคราะห์ทางเคมี พบว่า แยกผักกาดมีปริมาณความชื้น 88.04 กรัมเปอร์เซ็นต์ โปรตีน 4.85 กรัมเปอร์เซ็นต์ ไขมัน 2.56 กรัมเปอร์เซ็นต์ คาร์โบไฮเดรต 3.41 กรัมเปอร์เซ็นต์ และเส้นใย 1.14 กรัมเปอร์เซ็นต์ แยกขุ่นมีปริมาณความชื้น 83.36 กรัมเปอร์เซ็นต์ โปรตีน 6.12 กรัมเปอร์เซ็นต์ ไขมัน 4.20 กรัมเปอร์เซ็นต์ คาร์โบไฮเดรต 5.12 กรัมเปอร์เซ็นต์ และเส้นใย 1.20 กรัมเปอร์เซ็นต์ แยกแค้ไก่ความชื้น 77.82 กรัมเปอร์เซ็นต์ โปรตีน 7.14 กรัมเปอร์เซ็นต์ ไขมัน 8.94 กรัมเปอร์เซ็นต์ คาร์โบไฮเดรต 4.08 กรัมเปอร์เซ็นต์ และเส้นใย 2.02 กรัมเปอร์เซ็นต์ ตำนานมีปริมาณความชื้น 70.84 กรัมเปอร์เซ็นต์ โปรตีน 9.22 กรัมเปอร์เซ็นต์ ไขมัน 8.46 กรัมเปอร์เซ็นต์ คาร์โบไฮเดรต 9.37 กรัมเปอร์เซ็นต์ และเส้นใย 2.11 กรัมเปอร์เซ็นต์ แยกฟักใส่ไก่ความชื้น 90.17 กรัมเปอร์เซ็นต์ โปรตีน 3.36 กรัมเปอร์เซ็นต์ ไขมัน 1.05 กรัมเปอร์เซ็นต์ คาร์โบไฮเดรต 4.29 กรัมเปอร์เซ็นต์ และเส้นใย 1.13 กรัมเปอร์เซ็นต์ การหาความแตกต่าง โดยนำค่าที่ได้จากการคำนวณ จากตารางแสดงคุณค่าทางโภชนาการของอาหารไทยเปรียบเทียบกับ ค่าที่ได้จากการวิเคราะห์ทางเคมี พบว่า การคำนวณจากตารางมีทั้งค่าที่ต่ำกว่าและค่าที่สูงกว่า การวิเคราะห์ทางเคมี

Thomas MS et al. (1999) ทำการศึกษาเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างบริโภคนิสัยกับระดับ น้ำตาลและไขมันในเลือดของผู้ป่วยเบาหวานชนิดไม่พึ่งอินซูลิน เป็นการศึกษาจากบันทึก การรับประทานอาหารของผู้ป่วยเบาหวาน 3 วัน การวัดระดับน้ำตาลในพลาสมาขณะอดอาหาร (Fasting plasma glucose) การวัดฮีโมโกลบิน เอ วัน ซี (HbA1c) HDL – cholesterol Triglycerides (TG) กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ป่วยเบาหวานจาก 7 เมือง ในประเทศแคนาดา จำแนกเป็น 3 กลุ่มคือ ผู้ป่วย เบาหวานที่รักษาด้วยการควบคุมอาหารเพียงอย่างเดียว (n = 75) ผู้ป่วยเบาหวานที่ได้รับการรักษาด้วยยา (n = 82) และผู้ป่วยเบาหวานที่รักษาด้วยการฉีดอินซูลิน (n = 87) ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่าง ผู้ป่วยเบาหวานที่รักษาด้วยการควบคุมอาหารเพียงอย่างเดียว HbA1c มีความสัมพันธ์เชิงลบกับ ปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ร่างกายได้รับ (r = -0.302) และมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับดัชนีน้ำตาล (glycaemic index) (r = 0.321) กลุ่มตัวอย่างผู้ป่วยเบาหวานที่ได้รับการรักษาด้วยยา FPG (ระดับน้ำตาลใน

พลาสมาขณะอดอาหาร) มีความสัมพันธ์เชิงลบกับปริมาณไขมันที่รับประทาน (r = -0.265) และกลุ่มตัวอย่างผู้ป่วยเบาหวานที่รักษาด้วยการฉีดอินซูลิน H b A 1 c มีความสัมพันธ์เชิงลบกับปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ร่างกายได้รับ (r = -0.303) ปริมาณไขมันที่รับประทาน (r = -0.345) และมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับปริมาณไขมันที่รับประทาน (r = 0.313) ปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ร่างกายได้รับมีแนวโน้มสัมพันธ์เชิงบวกกับ TG คือ มีผลทำให้ ระดับ TG สูงขึ้น (r = 0.504) จากผลการศึกษารูปได้ว่า การรับประทานอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต (โดยเฉพาะคาร์โบไฮเดรตเชิงซ้อน) อาหารที่มีปริมาณไขมันสูง อาหารที่มีค่าดัชนีน้ำตาลต่ำ (low glycaemic index) อาจช่วยควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยเบาหวานได้ โดยเฉพาะที่ผู้ป่วยที่รักษาด้วยการควบคุมอาหารเพียงอย่างเดียวหรือกลุ่มผู้ป่วยที่รักษาด้วยการฉีดอินซูลิน

Guenther B et al. (2004) ทำการศึกษาเรื่อง ผลของการรับประทาน AtkinsDiet ในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีภาวะโภชนาการเกิน (BMI 39.1%) ใน General Clinical Research Center of Temple University ระยะเวลาการศึกษา 3 สัปดาห์ โดยที่สัปดาห์แรกรับประทานอาหารที่มีปริมาณคาร์โบไฮเดรต โปรตีนและไขมันสูง (309 g CHO, 154 g Fat, 137 g Pro) และอีก 2 สัปดาห์รับประทานอาหารที่มีปริมาณคาร์โบไฮเดรตต่ำแต่ไขมันและโปรตีนสูง (Atkins Diet) (219 g CHO, 164 g Fat, 151 g Pro) ผลการศึกษา พบว่า พลังงานที่ร่างกายได้รับลดลง (3111 kcal, 2181 kcal) พลังงานที่ร่างกายใช้ไปไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก (3215 kcal, 3103 kcal) ปริมาณน้ำในร่างกาย ไม่เปลี่ยนแปลง (46.5 kg, 45.9 kg) แต่น้ำหนักตัวลดลง 2.4 kg Urinary ketone body เพิ่มขึ้นจาก 0.1 mmol/24 h เป็น 2.8 mmol/24 h Plasma ketone body เพิ่มขึ้นจาก 130  $\mu$ mol/L เป็น 653  $\mu$ mol/L ระดับน้ำตาลในเลือดขณะอดอาหาร (FPG) ลดลง จาก 135 mg/dl เหลือ 113 mg/dl ระดับฮีโมโกลบิน เอ วัน ซี ลดลงจาก 7.5% เหลือ 6.8% Plasma triglyceride ลดลงจาก 158 mg/dl เหลือ 102 mg/dl และ Total cholesterol ลดลงจาก 181 mg/dl เหลือ 164 mg/dl

จากผลการศึกษาในระยะเวลาอันสั้น พบว่า Atkins Diet ทำให้ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 มีน้ำหนักตัวลดลง เนื่องจากการได้รับพลังงานน้อยลง ส่งผลต่อการตอบสนองของอินซูลินดีขึ้น ความสามารถในการควบคุมดัชนีน้ำตาลในอาหารและการลดลงของคอเลสเตอรอลและไตรกลีเซอไรด์ในพลาสมา

Jeff G et al. (2004) ทำการศึกษาเรื่อง การปรับระดับน้ำตาลในเลือดขณะอดอาหารโดยการใช้ Chromium Picolinate ร่วมกับ Biotin ในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 เป็นการศึกษาผลของการได้รับ Chromium Picolinate และ Biotin ต่อระดับน้ำตาลในเลือดและระดับ Fructosamine ในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 จำนวน 25 คน ซึ่งมีระดับฮีโมโกลบิน เอ วัน ซี > 7% และมีประวัติการป่วยด้วยโรคเบาหวานอย่างน้อย 1 ปี จำแนกกลุ่มตัวอย่างเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลอง จำนวน 14 คน

ที่ได้รับ Chromium Picolinate 600 mcg ร่วมกับ Biotin 2 mg ต่อวัน และกลุ่มควบคุม 11 คน ระยะเวลาการศึกษา 4 สัปดาห์ ผลการศึกษา พบว่า การได้รับ Chromium Picolinate 600 mcg ร่วมกับ Biotin 2 mg ต่อวันมีความสัมพันธ์กับระดับน้ำตาลในเลือดขณะอดอาหาร (FPG) ซึ่งทำให้ในกลุ่มทดลองมีระดับน้ำตาลในเลือดลดลง 26.2 mg/dl ในขณะที่กลุ่มควบคุมมีระดับน้ำตาลในเลือดเพิ่มขึ้น 15.3 mg/dl และในกลุ่มทดลองมีระดับ Fructosamine ลดลง 32.4 mcmoles/L ในกลุ่มควบคุมเพิ่มขึ้น 7.73 mcmoles/L

จากผลการศึกษาสามารถสรุปได้ว่า Chromium Picolinate และ Biotin สามารถลดระดับน้ำตาลในเลือดและระดับ Fructosamine ได้ ซึ่งเหมาะสำหรับผู้ที่ไม่สามารถควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้ เพื่อการป้องกันโรคแทรกซ้อนที่จะเกิดจากการป่วยด้วยโรคเบาหวาน

#### กรอบแนวคิดในการศึกษา

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สรุปได้ว่า การจัดหาอาหารพื้นเมืองสำหรับผู้ป่วยเบาหวาน เพื่อให้สามารถควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้ใกล้เคียงปกติ (80 – 120mg/dl) และระดับฮีโมโกลบิน เอ วัน ซี ต่ำกว่า 8 % ควรมีการจัดอาหารเพื่อให้ได้รับพลังงานเพียงพอกับความ ต้องการ และมีสัดส่วนของพลังงานอย่างเหมาะสม (คาร์โบไฮเดรต 55% ไขมัน 30% และโปรตีน 15%) นอกจากนี้ต้องคำนึงถึงประเภทอาหารสำหรับผู้ป่วยเบาหวานทั้งอาหารที่ห้ามรับประทาน อาหารที่รับประทานได้ไม่จำกัดจำนวน และอาหารที่รับประทานได้แต่ต้องเลือกชนิดหรือจำกัดจำนวน โดยยึดหลักการจัดหาอาหารสำหรับผู้ป่วยเบาหวาน คือ ปริมาณและสัดส่วนอาหารเหมาะสม มีการแบ่งมื้ออาหารเป็นมื้อหลัก 3 มื้อ โดยมีการกระจายพลังงาน มื้อเช้า มื้อเที่ยงและมื้อเย็น เป็นร้อยละ 20 – 30 , 30 – 40 และ 30 – 40 ตามลำดับ อาหารว่าง 1 – 2 มื้อให้แบ่งพลังงานจากมื้อหลัก มีรสชาติหลากหลาย นำรับประทาน รายการอาหารเหมือนสมาชิกในครอบครัวและสอดคล้องกับนิสัยการบริโภคเพื่อให้ผู้ป่วยเบาหวานสามารถรับประทานอาหารพื้นเมืองที่จัดให้ โดยไม่ขัดกับพฤติกรรม การบริโภคเดิม และมีแนวโน้มที่จะปรับเปลี่ยนเป็นพฤติกรรม การรับประทานอาหารในอนาคตต่อไป