

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาผลของโปรแกรมกำกับตนเองต่อพฤติกรรมการออกกำลังกายแอ่งแขนและระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ในศูนย์สุขภาพชุมชน ครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด หลักการ ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นพื้นฐานในการทำความเข้าใจและออกแบบกิจกรรมทางการแพทย์ให้ตอบสนองต่อสภาพปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพดังนี้

1. โรคเบาหวานชนิดที่ 2
 - 1.1 สาเหตุและปัจจัยเสี่ยงของโรคเบาหวานชนิดที่ 2
 - 1.2 อาการของโรคเบาหวาน
 - 1.3 เกณฑ์การวินิจฉัยโรคเบาหวาน
 - 1.4 การประเมินระดับน้ำตาลในเลือด
 - 1.5 ภาวะแทรกซ้อนเรื้อรังของโรคเบาหวาน
2. บทบาทพยาบาลเวชปฏิบัติชุมชนในการดูแลผู้ป่วยเบาหวานในชุมชน
3. การควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด และปัจจัยที่เกี่ยวข้อง
4. พฤติกรรมการออกกำลังกายแอ่งแขน
5. แนวคิดการกำกับตนเอง

โรคเบาหวานชนิดที่ 2

สาเหตุและปัจจัยเสี่ยงของโรคเบาหวานชนิดที่ 2

โรคเบาหวานชนิดที่ 2 (Type 2 Diabetes Mellitus) เป็นความผิดปกติทางเมตาบอลิซึม (Metabolic) จากความบกพร่องในการหลั่งอินซูลิน (Impaired Insulin Secretion) ของเบต้าเซลล์ (β -cell) ในตับอ่อน หรือการออกฤทธิ์ของอินซูลิน ที่เรียกว่ามีการลดลงของความไวของอวัยวะต่ออินซูลิน (Decrease Insulin Sensitivity) หรืออีกความหมาย คือ การเพิ่มขึ้นของภาวะดื้อต่ออินซูลิน (Increase Insulin Resistance) โดยผู้ป่วยอาจมีภาวะใดภาวะหนึ่งเด่นกว่ากันก็ได้ (สุทิน ศรีอัยภาพร, 2548 ก) มีลักษณะที่สำคัญคือ ระดับน้ำตาลในเลือดสูง (Hyperglycemia) มักพบในผู้ที่มีอายุ 40 ปี ขึ้นไป และเป็นชนิดที่พบบ่อยที่สุด พบในเพศหญิงมากกว่าเพศชาย (เทพ หิมะทองคำ, 2550) มีปัจจัยที่เกี่ยวข้องต่อการเป็นเบาหวานได้แก่ พันธุกรรม สิ่งแวดล้อม และพฤติกรรม (วรรณ นิธิยานันท์, 2547) ทั้ง ๆ ที่ปัจจัยทางพันธุกรรมเป็นสาเหตุที่สำคัญของการเกิดโรคเบาหวานชนิดที่ 2

แต่การศึกษาทางระบาดวิทยาแสดงให้เห็นว่า บุคคลที่มีการเคลื่อนไหวร่างกาย (Physical Active) มีโอกาสเกิดโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ได้น้อยกว่าคนที่ไม่ค่อยมีกิจกรรม (Sedentary Persons) ร้อยละ 30-50 (Bassuk & Manson, 2005) การบริโภคอาหารที่มากเกินไป และการขาดการออกกำลังกาย ทำให้เกิดการสะสมพลังงานในรูปของไตรกลีเซอไรด์ในเซลล์ไขมันเมื่อไม่เกิดการใช้พลังงานจะสะสมเป็นเนื้อเยื่อไขมัน (Body Fat) ที่พอกพูนตามร่างกายเป็นสาเหตุของภาวะอ้วน (Obesity) และน้ำหนักเกิน จากการศึกษาพบว่าภาวะน้ำหนักเกินมาตรฐานมีโอกาสดเกิดโรคเบาหวาน 3-7 เท่าของผู้ที่มีน้ำหนักปกติ และถ้ามีดัชนีมวลกายมากกว่า 35 กิโลกรัมต่อตารางเมตร มีโอกาสเกิดเป็น 20 เท่าของผู้ที่มีดัชนีมวลกาย 18.5-24.9 กิโลกรัมต่อตารางเมตร (Klein, et al., 2004) การมีน้ำหนักเพิ่มขึ้นทุก ๆ 1 กิโลกรัม เพิ่มความเสี่ยงในการเกิดโรคเบาหวาน ร้อยละ 9 (วรรณิ นิธิยานันท์, 2547) โดยเฉพาะอ้วนลงพุง (Metabolic Syndrome) ซึ่งมีการสะสมของไขมันในช่องท้อง (Visceral Fat) พบว่ามีความสัมพันธ์กับภาวะดื้อต่อการออกฤทธิ์ของอินซูลิน (Buse, Polonsky & Burant, 2003; Macro & Ruggerl, 1997 อ้างถึงใน อภิรดี ศรีวิจิตรกมล และสุทิน ศรีอัยฎาพร, 2548) จะเห็นได้ว่าโรคเบาหวานมีความสัมพันธ์กับกลุ่มอาการเมตาบอลิก (Metabolic Syndrome)

สรุปได้ว่า การออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอจะช่วยให้ น้ำหนักตัวลดลง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในผู้ป่วยที่มีน้ำหนักตัวเกินมาตรฐาน เนื่องจากในขณะที่ออกกำลังกาย ร่างกายจะมีการเผาผลาญพลังงาน และไขมันที่มีอยู่ในร่างกาย (ศักดิ์ บวร, 2547) ทำให้ไขมันในเลือดลดต่ำลง ลดไขมันที่เกาะตามร่างกาย (ภาวนา กิริติยวงศ์, 2544) และทำให้การควบคุมโรคเบาหวานได้ดีขึ้น และง่ายขึ้น ป้องกันภาวะแทรกซ้อนทางระบบหัวใจ และหลอดเลือด ลดความดันโลหิตสูง ทำให้กล้ามเนื้อแข็งแรงขึ้น (เทพ หิมะทองคำ, 2550)

อาการของโรคเบาหวาน

อาการแสดงที่สำคัญและพบได้บ่อยในผู้ป่วยโรคเบาหวาน ประกอบด้วย 4 อย่าง คือ (เทพ หิมะทองคำ, 2550)

1. ปัสสาวะบ่อย มีปริมาณมาก (Polyuria) เนื่องจากกระบวนการกรองน้ำตาลในเลือดออกทางปัสสาวะโดยไตจำเป็นต้องดึงน้ำตาลออกมาด้วย ดังนั้นผู้ป่วยยังมีระดับน้ำตาลสูงมากเท่าใด ก็ยิ่งปัสสาวะบ่อยและมากขึ้นเท่านั้น ทำให้ต้องตื่นมาเข้าห้องน้ำในตอนกลางคืนหลายครั้ง
2. ดื่มน้ำมาก กระหายน้ำ คอแห้ง (Polydipsia) เป็นผลจากการที่ร่างกายเสียน้ำไปจากการปัสสาวะบ่อยและมากทำให้เกิดภาวะขาดน้ำ จึงต้องชดเชยด้วยการดื่มน้ำบ่อย ๆ
3. น้ำหนักลด ผอมลง (Weight Loss) เนื่องจากในภาวะที่ร่างกายขาดอินซูลินไม่สามารถนำน้ำตาลในเลือดไปใช้พลังงานได้ ร่วมกับการขาดน้ำจากการปัสสาวะบ่อย ร่างกายจึงจำเป็นต้อง

นำเอาโปรตีนและไขมันที่เก็บสะสมไว้ในเนื้อเยื่อมาใช้แทน จึงทำให้รู้สึกอ่อนเพลียและน้ำหนักตัวลดลงโดยไม่ทราบสาเหตุ

4. หิวบ่อยและรับประทานจุ (Polyphagia) เนื่องจากการที่ร่างกายไม่สามารถนำน้ำตาลมาใช้ได้อย่างปกติ จึงสลายเอาเนื้อเยื่อของส่วนต่าง ๆ มาใช้เป็นพลังงานเพื่อชดเชยต่อภาวะนี้ ผู้ป่วยจะมีการหิวบ่อย และรับประทานอาหารจุ แต่ถึงจะรับประทานอาหารจุขึ้น ร่างกายก็ไม่สามารถเผาผลาญกลูโคสเป็นพลังงานได้ จึงต้องมาเผาผลาญโปรตีนและไขมันที่ร่างกายสะสมไว้เป็นพลังงานแทน ดังนั้นผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 น้ำหนักจึงลดลง

จากที่กล่าวมาพอจะสรุปได้ว่าอาการที่สำคัญ ที่พบได้บ่อยในผู้ป่วยเบาหวานคือ ปัสสาวะบ่อย มีปริมาณมากเพราะกระบวนการกรองน้ำตาลในเลือดออกมาทางปัสสาวะโดยไต คือน้ำออกมามาก ยิ่งมีระดับน้ำตาลสูง ยิ่งปัสสาวะบ่อย ทำให้กระหายน้ำ คอแห้งต้องดื่มน้ำมาก เพื่อชดเชยน้ำที่เสียไป ส่วนอาการน้ำหนักลดลงเป็นผลจากร่างกายขาดอินซูลิน ไม่สามารถนำน้ำตาลออกมาใช้พลังงานได้ จึงต้องนำเอาโปรตีนและไขมันที่สะสมไว้ในเนื้อเยื่อมาใช้แทน ทำให้กล้ามเนื้อลีบ หิวบ่อยและรับประทานจุ

เกณฑ์การวินิจฉัยแยกโรคเบาหวาน

เกณฑ์การวินิจฉัยโรคเบาหวานโดยสมาคมโรคเบาหวานแห่งสหรัฐอเมริกาปี ค.ศ. 2005 (American Diabetes Association: ADA) สรุปได้ดังนี้

1. ระดับน้ำตาลในเลือดเมื่อตรวจ ณ เวลาใด ๆ (Random Plasma Glucose) มากกว่าหรือเท่ากับ 200 mg/ dl (11.1 mmol/ L) ร่วมกับมีอาการปัสสาวะบ่อย (Polyuria) กระหายน้ำ (Polydipsia) น้ำหนักลดลงผิดปกติ (Weight Loss) หรือ
2. ระดับน้ำตาลในเลือดเมื่ออดอาหารนาน 8 ชั่วโมง (Fasting Plasma Glucose) มากกว่าหรือเท่ากับ 126 mg/ dl (11.1 mmol/ L) สองครั้งต่างวันกัน หรือ
3. ทดสอบความทนต่อกลูโคส (Oral Glucose Tolerance Test: OGTT) โดยการดื่มสารละลายกลูโคส (Anhydrous Glucose) 75 กรัม แล้ววัดระดับน้ำตาลในเลือดเมื่อเวลาผ่านไป 2 ชั่วโมง (2-hour Plasma Glucose, 2-h PG) มากกว่าหรือเท่ากับ 200 mg/ dl (11.1 mmol/ L) สองครั้งต่างวันกัน

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้เกณฑ์การวินิจฉัยโรคเบาหวานตามที่เสนอโดยสมาคมโรคเบาหวานแห่งสหรัฐอเมริกาปี ค.ศ. 2005 โดยศึกษาในผู้ที่เป็ นโรคเบาหวานที่มีอายุตั้งแต่ 35 ถึง 65 ปี ทั้งในเพศหญิงและเพศชาย

การประเมินระดับน้ำตาลในเลือด

การประเมินระดับน้ำตาลในเลือดเป็นสิ่งที่จำเป็นมากในการควบคุมโรคเบาหวาน เนื่องจากระดับน้ำตาลในเลือดมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาตามปัจจัยต่าง ๆ ในคนปกติระดับน้ำตาลจะสูงขึ้นไม่มากหลังรับประทานอาหารและจะลดลงสู่ระดับปกติอย่างรวดเร็วภายใน 2 ชั่วโมง แต่ในผู้ป่วยเบาหวานระดับน้ำตาลจะสูงขึ้นมากและลดลงสู่ระดับปกติค่อนข้างช้า ดังนั้นจึงต้องมีการตรวจระดับน้ำตาลในเลือดเพื่อช่วยในการประเมินและควบคุมโรคเบาหวาน (เทพ หิมะทองคำ, 2550) การประเมินระดับน้ำตาลในเลือดเป็นวิธีทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้ตรวจสอบการควบคุมโรคเบาหวานและสามารถใช้ดูแลพฤติกรรมและการปฏิบัติตัวของผู้ป่วย ได้แก่

1. การตรวจหาค่าระดับน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหารอย่างน้อย 8 ชั่วโมง (Fasting Blood Sugar) เป็นการประเมินผลระดับน้ำตาลในเลือดที่นิยมใช้มากที่สุดในปัจจุบัน เนื่องจากทำได้รวดเร็วและประหยัดค่าใช้จ่าย เป็นการประเมินผลการควบคุมขณะใดขณะหนึ่งไม่สัมพันธ์กับการควบคุมระยะยาว มีค่าการประเมิน (วรรณิ นิธิยานันท์, 2547) ดังนี้

ระดับน้ำตาลในเลือด 80-120 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร หมายถึง ควบคุมระดับดี

ระดับน้ำตาลในเลือด 121-140 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร หมายถึง ควบคุมระดับปานกลาง

ระดับน้ำตาลในเลือด 141-180 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร หมายถึง ควบคุมระดับต่ำ

2. การตรวจวัดระดับน้ำตาลเกาะเม็ดเลือดแดง (HbA1c หรือ Glycosylated Hemoglobin) เป็นตัวชี้วัดที่ดีในการวัดผลการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด ใช้ในการหาค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของระดับน้ำตาล (Glucose) ในเลือดของช่วงระยะเวลาประมาณ 3 เดือน (ระยะเวลาอายุของเม็ดเลือดแดง) ที่ผ่านมามีค่าเฉลี่ยดังนี้

ระดับน้ำตาลในเลือดน้อยกว่า 6.5 % หมายถึง ควบคุมได้ดี (ปกติ)

ระดับน้ำตาลในเลือดน้อยกว่า 7 % หมายถึง พอใช้ (ยอมรับได้)

ระดับน้ำตาลในเลือดมากกว่า 8 % หมายถึง ยังต้องปรับปรุง (ควบคุมไม่ได้)

เนื่องจากที่ศูนย์สุขภาพชุมชนมีข้อจำกัดเรื่องอุปกรณ์ และบุคลากร การศึกษาครั้งนี้ใช้เกณฑ์การประเมินวิธีที่ 1 หาค่าระดับน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหารอย่างน้อย 8 ชั่วโมง (Fasting Blood Sugar) โดยใช้วิธีเจาะเลือดจากปลายนิ้ว (Capillary Whole Blood) (Dextrostix: DTX) ประเมินระดับน้ำตาลในเลือดด้วยเครื่องตรวจน้ำตาลแบบพกพา (Portable Glucometer) มีหน่วยเป็น มิลลิกรัม ต่อเดซิลิตร เป็นวิธีที่สะดวก รวดเร็ว ผลระดับน้ำตาลในเลือดไม่แตกต่างกับการตรวจน้ำตาลในพลาสมาจากหลอดเลือดดำที่ตรวจในห้องปฏิบัติการมาตรฐาน (พนพัฒน์ โดเจริญวานิช และพรหมศิริ อำไพ, 2549)

ภาวะแทรกซ้อนเรื้อรัง (Chronic Complications) ของโรคเบาหวาน

เกิดจากระดับน้ำตาลในเลือดสูงเป็นระยะเวลานาน เป็นผลจากภาวะดื้อต่ออินซูลิน ระยะแรกตามด้วยภาวะขาดอินซูลิน ทำให้โครงสร้างและหน้าที่ของหลอดเลือดผิดปกติ ซึ่งหลอดเลือดเหล่านี้ไปหล่อเลี้ยงทุกอวัยวะในร่างกาย เมื่อเส้นเลือดตีบจึงเกิดปัญหาแทรกซ้อนตามมา ภาวะแทรกซ้อนเรื้อรังจากโรคเบาหวานแบ่งได้เป็น ภาวะแทรกซ้อนที่หลอดเลือดแดงใหญ่ (Macroangiopathy) ซึ่งทำให้มีการตีบตันของหลอดเลือดแดงขนาดใหญ่ที่สำคัญทางคลินิก 3 แห่ง ได้แก่ หลอดเลือดแดงโคโรนารี (Coronary Vascular Disease) หลอดเลือดสมอง (Cerebrovascular Disease) หลอดเลือดส่วนปลาย (Peripheral Vascular Disease) และภาวะแทรกซ้อนที่หลอดเลือดแดงฝอย (Microangiopathy) ได้แก่ ภาวะแทรกซ้อนที่จอตา (Diabetic Retinopathy) ภาวะแทรกซ้อนที่ไต (Diabetic Nephropathy) และภาวะแทรกซ้อนที่เส้นประสาท (Diabetic Neuropathy) (สาธิต วรรณแสง, 2548) ผู้ป่วยเบาหวานที่มีระดับน้ำตาลและปริมาณระดับน้ำตาล เกละเม็ดเลือดแดง (HbA1c) ในเลือดสูงกว่าปกติเป็นระยะเวลานาน จะเสี่ยงต่อการเกิด ภาวะแทรกซ้อนของหลอดเลือดมากขึ้น (ชัยชาญ ดีโรจน์วงศ์ และกอบชัย พัววิไล, 2546) การลดลง ของระดับน้ำตาลเกละเม็ดเลือดแดง (HbA1c) 1% จะลดการเกิดภาวะแทรกซ้อนของตา ไต เส้นประสาทลงได้ 35% ลดการเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจได้ 14% และลดอัตราการตายที่เกี่ยวข้อง โรคเบาหวานได้ 21% (Thomas, Alder, & Leese, 2004) เมื่อระดับน้ำตาลในเลือดเพิ่มมากขึ้นอย่างรวดเร็ว จะทำให้เกิดผลเสียต่อหน้าที่ของเอ็นโดทีเลียมในการขยายหลอดเลือด (Endothelium Dependent Vasodilator) และเมตะบอไลต์ของไขมันในภาวะที่มีระดับน้ำตาลในเลือดสูงอย่าง เรื้อรังทำให้เกิดภาวะน้ำตาลสะสม (Advanced Glycosylation End-products) ที่เนื้อเยื่อของอวัยวะ ต่าง ๆ ได้แก่ หลอดเลือดแดงฝอย ซึ่งทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อนที่ไต และเกิดความดันโลหิตสูง ตามมา และที่หลอดเลือดแดงขนาดใหญ่จะมีผลเร่งให้เกิดโรคหลอดเลือดแดงแข็ง (Atherosclerosis) (คำรัส ตริสุโกศล, 2548; พงศ์อมร บุญนาค, 2546)

ปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดภาวะแทรกซ้อนเรื้อรังของโรคเบาหวานประกอบด้วย 2 ปัจจัย ดังนี้

1. ปัจจัยที่สัมพันธ์โดยตรงกับโรคเบาหวาน ได้แก่ ระยะเวลาการเป็นโรคเบาหวานและ ระดับน้ำตาลในเลือด ระยะเวลาเวลาการเป็นโรคเบาหวานนานขึ้นจะมีภาวะแทรกซ้อนโดยเฉพาะที่ จอตาและที่ไต ส่วนระดับน้ำตาลในเลือดที่สูงกว่าปกติเป็นเวลานานจะเสี่ยงต่อการเกิด ภาวะแทรกซ้อนมากขึ้น โดยจากการศึกษา United Kingdom Prospective Diabetes Study (1998 a) ในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 แสดงให้เห็นว่าทุก 1% ของ ปริมาณระดับน้ำตาลเกละเม็ดเลือดแดง (HbA1c) ที่ลดลงสามารถลดอัตราการเสียชีวิตที่สัมพันธ์กับโรคเบาหวานได้ ร้อยละ 21 ลด

ภาวะแทรกซ้อนจากกล้ามเนื้อหัวใจตายเฉียบพลันได้ประมาณ ร้อยละ 14 และลดภาวะแทรกซ้อนของหลอดเลือดขนาดเล็ก ร้อยละ 37 (Stratton et al., 2000)

2. ปัจจัยที่ไม่สัมพันธ์โดยตรงกับโรคเบาหวาน ได้แก่ พันธุกรรม ความดันโลหิตสูง ภาวะไขมันผิดปกติในเลือด โดยเฉพาะระดับไตรกลีเซอไรด์สูง (Triglyceride) และไลโปโปรตีนชนิดความหนาแน่นสูง (HDL-Cholesterol) ต่ำ การสูบบุหรี่ ภาวะดื้อต่ออินซูลิน และภาวะอ้วน มีโอกาสเกิดภาวะหลอดเลือดแดงแข็ง (สุทิน ศรีธัญญาพร, 2548 ก) โดยเฉพาะหลอดเลือดแดงโคโรนารี โดยภาวะแทรกซ้อนเรื้อรังของโรคเบาหวานมีดังนี้

2.1 โรคหลอดเลือดหัวใจ (Cardiovascular Disease: CVD) ผู้ป่วยเบาหวานพบอุบัติการณ์ของโรคหลอดเลือดหัวใจสูงมากถึงร้อยละ 55 เมื่อเทียบกับคนปกติที่พบเพียงร้อยละ 2-4 โรคหัวใจและหลอดเลือด เป็นภาวะแทรกซ้อนและสาเหตุการเสียชีวิตที่สำคัญของผู้ป่วยโรคเบาหวาน ร้อยละ 80 ของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 เสียชีวิตจากโรคหัวใจและหลอดเลือด โดยร้อยละ 75 เกิดจากโรคหลอดเลือดหัวใจ (Coronary Artery Disease: CAD) (วิวรรณ ทั้งสุบุตร, 2548) นอกจากนี้โรคเบาหวานยังเป็นปัจจัยเสี่ยงอิสระต่อการเกิดการเจ็บป่วย (Morbidity) และอัตราการตาย (Mortality) จากโรคหลอดเลือดหัวใจด้วย กล่าวคือผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจที่เป็นเบาหวานพบมีอัตราการตายสูงกว่าผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจที่ไม่เป็นเบาหวาน นอกจากนี้ในผู้ป่วยเพศชายที่เป็นเบาหวานพบมีอัตราการตายจากโรคหลอดเลือดหัวใจมากกว่าผู้ป่วยชายที่ไม่เป็นเบาหวานถึง 2 เท่า และผู้ป่วยเพศหญิงที่เป็นเบาหวานพบมีอัตราการตายจากโรคหลอดเลือดหัวใจมากกว่าผู้ป่วยหญิงที่ไม่เป็นเบาหวานถึง 4 เท่า นอกจากนี้ ผู้ป่วยเบาหวานยังมีการดำเนินโรคหลังเกิดกล้ามเนื้อหัวใจตายที่เร็วกว่าผู้ป่วยที่ไม่เป็นเบาหวาน (คำรัส ศรีสุโกศล, 2548)

ปัจจัยเสี่ยงในผู้ป่วยเบาหวานที่ทำให้เกิดโรคหลอดเลือดหัวใจ ได้แก่ ภาวะดื้อต่อการออกฤทธิ์ของอินซูลิน กลุ่มอาการเมตะบอลิก ความดันโลหิตสูง ไขมันในเลือดสูง ภาวะแข็งตัวของเลือดง่าย ภาวะแทรกซ้อนทางไตในผู้ป่วยเบาหวาน การสูบบุหรี่ ความอ้วน ความเครียด และการไม่ออกกำลังกาย (ชาญชัย ศิลพิพัฒน์ และสมเกียรติ แสงวัฒนาโรจน์, 2549; วิวรรณ ทั้งสุบุตร, 2548; ปิยะมิตร ศรีธรา, 2550) การปฏิบัติเพื่อลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจในผู้ป่วยเบาหวานโดยเฉพาะชนิดที่ 2 คือ การควบคุมหรือแก้ไขปัจจัยเสี่ยงจะสามารถลดอัตราการเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจ รวมทั้งป้องกันภาวะแทรกซ้อนของโรคหลอดเลือดหัวใจ

2.2 ภาวะระดับไขมันในเลือดผิดปกติ (Atherogenic Dyslipidemia) พบได้บ่อยในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 1 และชนิดที่ 2 ความผิดปกติของระดับไขมันในเลือดของผู้ป่วยโรคเบาหวาน (Diabetic Dyslipidemia) คือ ระดับไตรกลีเซอไรด์สูงมากกว่า 200 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร ไขมันไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (High-density Lipoprotein: HDL) น้อยกว่า 35

มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร ผลจากการวิจัยของโครงการควบคุมความเสี่ยงการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดหัวใจในผู้ป่วยโรคเบาหวาน (Action to Control Cardiovascular Risk in Diabetes) พบว่ากลุ่มผู้ป่วยโรคเบาหวานที่มีภาวะไขมันในเลือดผิดปกติจะมีโอกาสเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดหัวใจ (Cardiovascular Diseases) การเสียชีวิตจากโรคหัวใจ ภาวะหัวใจวาย และ โรคหลอดเลือดสมอง (Cerebrovascular Disease) มากกว่ากลุ่มที่ไม่มีภาวะไขมันในเลือดผิดปกติถึงร้อยละ 70 (สุทิน ศรีอัญญาพร, 2548 ข) ภาวะไขมันในเลือดผิดปกติในผู้ป่วยเบาหวานเป็นชนิดทุติยภูมิ (Secondary Hyperlipidemia) โดยมีความสัมพันธ์กับระดับอินสุลิน ภาวะดื้ออินสุลิน และการเปลี่ยนแปลงกระบวนการย่อยสลายของอนุไลโปโปรตีนจากระดับน้ำตาลในเลือดที่สูงอยู่นานผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 จะตรวจพบภาวะไขมันเลือดผิดปกติได้น้อยกว่าเบาหวานชนิดที่ 1 กลไกการเกิดความผิดปกติเนื่องจาก ภาวะดื้ออินสุลินทำให้ฤทธิ์ยับยั้งการย่อยสลายไขมันเป็นกรดไขมันอิสระไปสู่ตับมากขึ้น และภาวะดื้ออินสุลินทำให้ตับสังเคราะห์ Apolipoprotein B (apo B) เพิ่มขึ้น มีผลให้มีการผลิตและปลดปล่อยไขมันไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นต่ำ (Low Density Lipoprotein: LDL) จากตับมากกว่าปกติ

ผู้ป่วยเบาหวานที่มีอายุน้อยจะมีภาวะหลอดเลือดแดงแข็ง มีการตีบตัน การเปลี่ยนแปลงจะเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว และรุนแรงกว่าผู้ที่ไม่เป็นเบาหวาน เนื่องจากมีปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดภาวะหลอดเลือดแดงแข็งร่วมกันหลายประการ ได้แก่ ระดับน้ำตาลในเลือด ระดับไขมันผิดปกติในเลือด ความดันโลหิตสูง รวมถึงระดับอินสุลินในเลือดที่สูงกว่าปกติ การศึกษาเปรียบเทียบปัจจัยเสี่ยงต่าง ๆ ของการเกิดโรคหัวใจขาดเลือดในผู้ป่วยเบาหวานจากการศึกษาของเฮลซิงกิ ฮาร์ต (Helsinki Heart Study) และ โปรแคม (Procum Study) (Koskinen et al., 1992 อ้างถึงใน วรณี นิธิยานันท์, 2548 ข) ได้ข้อมูลที่สอดคล้องกัน คือ ผู้ป่วยเบาหวานจะมีความดันโลหิตสูง คั่งนิมวลกาย และระดับไตรกลีเซอไรด์สูงกว่าผู้ที่ไม่เป็นเบาหวาน ส่วนระดับไขมันไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง จะต่ำกว่าผู้ที่ไม่เป็นเบาหวานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้น ผู้ป่วยเบาหวานจึงมีภาวะหลอดเลือดแดงแข็ง สำหรับผลต่อหลอดเลือดขนาดเล็ก ระดับไขมันในเลือดผิดปกติมีความสัมพันธ์กับการเกิดภาวะแทรกซ้อนที่จอตาและที่ไต นอกจากนี้ระดับไขมันในเลือดยังมีส่วนต่อการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดเช่นเดียวกัน กล่าวคือผู้ที่มีระดับไตรกลีเซอไรด์สูงในเลือดจะมีระดับกรดไขมันอิสระสูงไปด้วย กรดไขมันอิสระที่สูงนี้ทำให้เกิดภาวะดื้ออินสุลิน และมีผลให้ระดับน้ำตาลสูงขึ้น

ดังนั้นในการรักษาผู้ป่วยเบาหวานต้องควบคุมระดับน้ำตาล และไขมันในเลือดให้อยู่ในระดับเป้าหมาย (Desirable Range) คือ ระดับไตรกลีเซอไรด์น้อยกว่า 150 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร

ระดับไขมันไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นต่ำ น้อยกว่า 100 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตรระดับไขมันไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง มากกว่าหรือเท่ากับ 45 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร (ADA, 2009)

2.3 โรคความดันโลหิตสูง (Hypertension) ความดันโลหิตสูงเป็นภาวะที่พบได้บ่อยในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 โดยพบมากถึงร้อยละ 60-70 ผู้ป่วยเบาหวานที่มีความดันโลหิตสูงร่วมด้วยมากกว่าผู้ที่ไม่เป็นเบาหวานประมาณ 1.5-3 เท่า (สารัช สุนทรโยธินบุญ, 2549 ข) ผู้ป่วยที่มีโรคเบาหวานร่วมกับความดันโลหิตสูงจะมีอัตราการเจ็บป่วย และอัตราการตายเพิ่มขึ้นอย่างมาก โดยเฉพาะภาวะแทรกซ้อนที่หลอดเลือดแดงใหญ่ ได้แก่ โรคหัวใจ และหลอดเลือด

(Cardiovascular Disease) และที่หลอดเลือดแดงฝอยของไต (Diabetic Nephropathy) มากกว่าคนปกติถึง 2 เท่า (ADA, 2003 a) พบมีการรั่วของอนุภาคโปรตีนขนาดเล็ก (Microalbuminuria) ได้ร้อยละ 44 มีการรั่วของอนุภาคโปรตีนขนาดใหญ่ (Macroalbuminuria) ได้ร้อยละ 13 ซึ่งทำให้การทำงานของไตเสื่อม และเป็นสาเหตุสำคัญของการเกิดภาวะไตวายระยะสุดท้าย (End Stage Renal Disease: ESRD) โรคเบาหวานและความดันโลหิตสูงมีความสัมพันธ์กันโดยภาวะความดันโลหิตสูงเป็นผลจากการเกิดภาวะแทรกซ้อนเรื้อรังที่ไตจากโรคเบาหวาน นอกจากนี้ทั้งโรคเบาหวานและโรคความดันโลหิตสูงเป็นชนิดทุติยภูมิที่มีสาเหตุเดียวกัน คือกลุ่มอาการดื้ออินซูลิน หรือที่เรียกอีกชื่อว่า กลุ่มอาการเมตะบอลิก โดยที่ภาวะดื้ออินซูลินทำให้การใช้กลูโคสที่ตับและกล้ามเนื้อบกพร่องซึ่งเป็นผลทำให้ตับอ่อนหลั่งอินซูลินเพิ่มมากขึ้นเพื่อชดเชยภาวะดื้ออินซูลิน ซึ่งทำให้อินซูลินสูงในเลือด (Compensated Hyperinsulinemia) ภาวะอินซูลินสูงในเลือดมีผลต่อระบบอื่น ๆ

นอกเหนือจากเมตะบอลิซึมของกลูโคส ได้แก่ การกระตุ้นระบบประสาทซิมพาเทติก (Sympathetic Nervous system: SNS) และกระตุ้นการดูดกลับโซเดียมที่หลอดเลือดไต ซึ่งเป็นผลให้ความดันโลหิตสูง นอกจากนี้ ภาวะดื้ออินซูลินยังทำให้มีการสลายไขมัน ได้เป็นกรดไขมันอิสระ (Free Fatty Acid: FFA) เพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของระดับไขมัน และไลโปโปรตีนในเลือด ได้แก่ ระดับไตรกลีเซอไรด์สูง ระดับไขมันไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นต่ำสูง และระดับไขมันไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูงต่ำ การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวเป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดโรคหลอดเลือดแดงแข็ง และโรคหลอดเลือดหัวใจ (สุทิน ศรีอภัยพร และพีระ บุรณะกิจเจริญ, 2548)

ประโยชน์ของการลดความดันโลหิตในผู้ป่วยเบาหวาน มีหลักฐานจากการศึกษาจำนวนมากที่แสดงให้เห็นว่า การควบคุมความดันโลหิตให้น้อยกว่า 130/ 80 มิลลิเมตรปรอท จะช่วยลดอัตราการเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจ โรคหลอดเลือดสมอง และภาวะแทรกซ้อนที่ไตในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ได้อย่างมาก เช่นจากผลการศึกษา UKPDS (1998 b) พบว่าการลดความดันโลหิตซิสโตลิกลง 10 มิลลิเมตรปรอท จะทำให้ภาวะแทรกซ้อนจากโรคเบาหวานลดลงร้อยละ 12

ลดอัตราการเสียชีวิตจากหลอดเลือดขนาดเล็กลง ร้อยละ 13 (Adler et al., 2000) และการศึกษา UKPDS (1998 d) แสดงให้เห็นอย่างชัดเจนว่าการลดระดับความดันโลหิตจาก 154/ 87 มิลลิเมตรปรอท ลงมาที่ 144/ 82 มิลลิเมตรปรอท จะสามารถลดการเกิดภาวะแทรกซ้อนที่หลอดเลือดแดงฝอยจากโรคเบาหวาน จากร้อยละ 14 เหลือ ร้อยละ 9 หรือความเสี่ยงสัมพัทธ์ (Relative Risk Reduction) ลดลงร้อยละ 35 ดังนั้น มาตรฐานในการรักษาโรคเบาหวานจึงกำหนดให้ระดับความดันโลหิตที่ไม่เกิน 130/ 80 มิลลิเมตรปรอท เป็นเกณฑ์ที่ดีที่สุด

2.4 โรคหลอดเลือดสมอง (Cerebrovascular Disease: CVD หรือ Stroke) รวมถึงโรคหลอดเลือดสมองตีบตัน (Ischemic หรือ Occlusive Stroke) และโรคหลอดเลือดสมองแตก (Intracranial Hemorrhage) โรคเบาหวานเป็นปัจจัยเสี่ยงอิสระ (Independent Risk Factor) ที่สำคัญมากของการเกิดโรคหลอดเลือดสมองตีบรองจากโรคความดันโลหิตสูง มีความเสี่ยงมากกว่าคนปกติ 2-4 เท่า (Bloomgarden, 1996) โดยความเสี่ยงเพิ่มมากขึ้นเมื่อพบร่วมกับปัจจัยเสี่ยงอื่น ๆ ได้แก่ อายุมาก การสูบบุหรี่ การไม่ออกกำลังกาย ไขมันในเลือดสูง โรคหัวใจขาดเลือด และโรคหัวใจเต้นผิดจังหวะ และความดันโลหิตสูง รวมทั้งการมีโรคหลอดเลือดที่อื่น ได้แก่ หลอดเลือดแขนขา มีการศึกษาที่แสดงให้เห็นชัดเจนว่า โรคเบาหวานเป็นปัจจัยเสี่ยง (Risk Factor) ของการเกิดโรคหลอดเลือดสมองตีบ ได้แก่ การศึกษาของฟามิงแฮม ฮาร์ต (Framingham Heart Study) พบว่าปัจจัยเสี่ยงสัมพัทธ์ของการเกิดโรคหลอดเลือดสมองตีบในผู้ป่วยเบาหวานเท่ากับ 2.2 และพบว่าโรคหลอดเลือดสมองเป็นสาเหตุการตาย ร้อยละ 12-17 ของผู้ป่วยโรคเบาหวาน (นิจรี ชาญณรงค์, 2549) และยังมีโอกาสเสี่ยงต่อการเป็นโรคอัมพาตมากกว่าคนปกติถึง 5 เท่า (สุนิตย์ จันทระประเสริฐ และคณะ, 2547)

2.5 โรคไตจากเบาหวาน (Diabetic Nephropathy: DN) เป็นภาวะแทรกซ้อนเรื้อรังที่สำคัญของโรคเบาหวาน เป็นสาเหตุสำคัญของการเกิดไตวายเรื้อรังระยะสุดท้าย (End-stage Kidney Disease) โดยในประเทศไทยพบความชุกร้อยละ 30-50 ของผู้ป่วยไตวายเรื้อรังระยะสุดท้าย (อนุตร จิตตินันท์ และคณะ, 2002 อ้างถึงใน นีต เตชะวัฒนวรรณ, ยิงยศ อวิหิงสานนท์, พิสุทธิกตเวทิน และสมชาย เข็มอ่อง, 2549) โดยกลุ่มอาการไตวายเรื้อรังระยะสุดท้ายเป็นผลจากภาวะแทรกซ้อนของเบาหวานในระดับหลอดเลือดฝอย ประกอบด้วยการตรวจพบโปรตีนในปัสสาวะ (Albuminemia) ความดันโลหิตสูง อัตราการกรองของไตลดลง (Glomerular Filtration Rate: GFR) (สมเกียรติ วสุวิญญกุล, 2548) โดยเฉพาะการมีโปรตีนในปัสสาวะเป็นปัจจัยเสี่ยงต่อความผิดปกติของระบบหลอดเลือดและหัวใจ โดยเฉพาะโรคไตมักจะเกิดตามหลังโรคเบาหวานมากกว่า 10 ปีขึ้นไป

การป้องกันภาวะแทรกซ้อนที่ไต หรือชะลอการเสื่อมของไตในผู้ป่วยเบาหวาน แบ่งได้เป็น 3 ระดับ ได้แก่ การป้องกันปฐมภูมิ (Primary Prevention) ซึ่งเป็นการรักษาภาวะแทรกซ้อนที่ในระยะที่ 1 และ 2 ซึ่งมีอนุภาคโปรตีนขนาดเล็กรั่วออกมาในปัสสาวะ 30-300 มิลลิกรัมต่อวัน การป้องกันทุติยภูมิ (Secondary Prevention) ซึ่งเป็นการรักษาในผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดภาวะแทรกซ้อนที่ไต ซึ่งมีอนุภาคโปรตีนขนาดเล็กรั่วออกมาในปัสสาวะ (Microalbuminemia) แล้ว และการป้องกันตติยภูมิ (Tertiary Prevention) เป็นการรักษาโดยมีเป้าหมายที่จะชะลอการเสื่อมของไตต่อการเกิดภาวะไตวายเรื้อรังระยะสุดท้าย (สมเกียรติ วสุวิญญกุล, 2548) การป้องกันปฐมภูมินับว่ามีความสำคัญโดยปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดการรั่วของอนุภาคโปรตีนในปัสสาวะ (Microalbuminemia) หรือการตรวจพบโปรตีนในปัสสาวะ (Overt Protein) ได้แก่ ระดับน้ำตาลในเลือด และความดันโลหิตสูง ดังนั้น วิธีการป้องกันที่สำคัญในระยะนี้ คือ การควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด และความดันโลหิตให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม การศึกษาหลายการศึกษาพบว่า กลุ่มผู้ป่วยที่ได้รับการควบคุมระดับน้ำตาลอย่างเข้มงวด มีอัตราการขับโปรตีนในปัสสาวะน้อยกว่ากลุ่มที่ได้รับการควบคุมแบบธรรมดา การควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดโดยควบคุมระดับ น้ำตาลในเลือดหลังอดอาหาร 8 ชั่วโมง (Fasting Plasma Glucose) อยู่ในช่วง 90-130 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร Post-prandial Blood Glucose อยู่ในช่วง ต่ำกว่า 180 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร และปริมาณกลูโคสที่จับกับฮีโมโกลบินในเม็ดเลือดแดง (HbA1c) น้อยกว่า 7% (สาธิต วรรณแสง, 2548: UKPDS, 1998 c) จะช่วยป้องกันการเกิดการรั่วของอนุภาคโปรตีนในปัสสาวะในผู้ป่วย ซึ่งมีอนุภาคโปรตีนขนาดเล็กในปัสสาวะน้อยกว่า 30 มิลลิกรัมต่อวัน (Normoalbuminemia) และชะลอการดำเนินโรคจากการมีการรั่วของอนุภาคโปรตีนขนาดเล็กในปัสสาวะ 30-300 มิลลิกรัมต่อวัน (Microalbuminemia) การรั่วของอนุภาคโปรตีนขนาดใหญ่ในปัสสาวะมากกว่า 300 มิลลิกรัมต่อวัน (Macroalbuminemia) นอกจากนี้การควบคุมความดันโลหิตของผู้ป่วยให้น้อยกว่า 130/ 80 มิลลิเมตรปรอท ในผู้ที่มีโปรตีนในปัสสาวะต่ำกว่า 1 กรัมต่อวัน และต่ำกว่า 125/ 75 มิลลิเมตรปรอท ในผู้ที่มีโปรตีนในปัสสาวะสูงกว่า 1 กรัมต่อวัน สามารถชะลอการดำเนินโรค รวมถึงชะลอการเกิดการลดลงของอัตราการกรองของไต (นีต เตชะวัฒนวรรณ และคณะ, 2549) แต่ถ้าควบคุมไม่ได้จะทำให้เกิดการเสื่อมของหน่วยไตร้อยละ 25-40 และเกิดไตวายระยะสุดท้ายร้อยละ 5-10 (วีระศักดิ์ ศรีนันทกร และชัยชาญ ดีโรจน์วงศ์, 2546)

2.6 ภาวะแทรกซ้อนเรื้อรังที่จอตา (Diabetic Retinopathy) เป็นภาวะแทรกซ้อนที่สำคัญ ถ้าผู้ป่วยไม่ได้รับการวินิจฉัยตั้งแต่เริ่มแรก และการดูแลรักษาที่เหมาะสมอย่างต่อเนื่อง จะทำให้ระดับสายตาของผู้ป่วยลดลงจนถึงตาบอด ซึ่งทำให้เกิดความทุพพลภาพ และความทรมานแก่ผู้ป่วยเบาหวานไปตลอดชีวิต ผู้ป่วยที่เป็นเบาหวานชนิดที่ 2 มากกว่า 20 ปี มากกว่าร้อยละ 60

จะมีภาวะแทรกซ้อนที่ตา (ADA, 2002) ปัจจัยที่เสี่ยงต่อการเกิดภาวะแทรกซ้อนเรื้อรังที่จอตาจากเบาหวาน ได้แก่ เพศ พันธุกรรม อายุ ระยะเวลาที่เป็นเบาหวาน ระดับน้ำตาลในเลือด ระดับความดันโลหิต การเกิดภาวะแทรกซ้อนที่ไต และระดับไขมันในเลือด โดยเฉพาะระดับน้ำตาลในเลือด การศึกษาทางระบาดวิทยาแสดงให้เห็นอย่างชัดเจนถึงความสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำตาลที่สูงในเลือดกับอุบัติการณ์ และความรุนแรงของภาวะแทรกซ้อนที่จอตา การศึกษาในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 1 และ 2 พบว่า การควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดอย่างเข้มงวด จะช่วยลดความเสี่ยงต่อการลุกลามของภาวะแทรกซ้อนที่จอตาได้อย่างชัดเจน (UKPDS, 1988 a) นอกจากนี้ การควบคุมระดับความดันโลหิต ระดับไขมันเลือด และภาวะแทรกซ้อนที่ไต จะช่วยลดการลุกลาม และภาวะแทรกซ้อนของจอตาได้เช่นกัน (งามแนบ เรืองวรเวทย์, 2548; สาทิต วรรณแสง, 2548; สุวิชรรัตนศิรินทรูฐ, 2547) โดยอัตราการเกิดภาวะแทรกซ้อนของตาจะขึ้นอยู่กับระยะเวลาของการเกิดโรค และการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด พบว่าอัตราการเสื่อมของจอตาในผู้เป็นเบาหวานชนิดที่ 2 เท่ากับร้อยละ 3-4 เมื่อทราบว่าเป็นเบาหวานได้ 2-3 ปี จะพบสูงขึ้นในอัตราร้อยละ 15-20 เมื่อเป็นเบาหวานนานกว่า 15 ปี (ประศาสน์ ลักษณะพุกก์, 2545) และเกิดตาบอดได้ถึงร้อยละ 7 ถ้าหากเป็นเบาหวานมานาน 20-24 ปี (เสรี ตูจินดา, 2548)

2.7 ภาวะแทรกซ้อนเรื้อรังที่เส้นประสาท (Diabetic Neuropathy) พบได้บ่อยมากทั้งในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 1 และชนิดที่ 2 โดยมีอุบัติการณ์ร้อยละ 7.4-64 การเปลี่ยนแปลงทางระบบประสาทในผู้ป่วยเบาหวานเกิดได้ทั้งในระบบประสาทส่วนกลาง ระบบประสาทส่วนปลาย และระบบประสาทอัตโนมัติ ภาวะแทรกซ้อนชนิดนี้พบได้ประมาณร้อยละ 40 ของผู้ป่วยเบาหวาน การเปลี่ยนแปลงของระบบประสาทส่วนปลายที่พบได้บ่อยที่สุดในผู้ป่วยเบาหวาน คือ Distal Symmetrical Polyneuropathy ทำให้ผู้ป่วยมีอาการชาหรือสูญเสียความรู้สึกบริเวณปลายมือปลายเท้าเป็นสาเหตุสำคัญของการเกิดแผลเรื้อรังที่เท้า โดยเฉพาะในผู้ป่วยที่มีโรคของหลอดเลือดส่วนปลาย (Peripheral Vascular Disease) ร่วมด้วย ปัจจัยเสี่ยงและปัจจัยชักนำที่ทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อนเรื้อรังที่เส้นประสาทในผู้ป่วยเบาหวาน ได้แก่ ระยะเวลาที่เป็นเบาหวาน ปริมาณกลูโคสที่จับกับฮีโมโกลบินในเม็ดเลือดแดง (HbA1c) ส่วนสูงของผู้ป่วย การสูบบุหรี่ โรคหลอดเลือดหัวใจ และโรคความดันโลหิตสูง การศึกษาติดตามโดยการประเมินอาการทางคลินิกอย่างต่อเนื่องเป็นเวลา 25 ปี พบว่าอุบัติการณ์ของภาวะแทรกซ้อนเรื้อรังที่เส้นประสาทหลังได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นเบาหวานประมาณร้อยละ 50 และความชุกเพิ่มขึ้น ร้อยละ 12 ในกลุ่มที่ควบคุมเบาหวานไม่ดี (นราพร ประยูรวิวัฒน์, 2548)

สำหรับการรักษาภาวะระบบประสาทเสื่อมจากโรคเบาหวานที่สำคัญ ประการแรก คือ การควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด แม้จะมีอาการเริ่มต้นของภาวะระบบประสาทเสื่อม

จากโรคเบาหวาน แต่หากคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้ดี ผู้ป่วยส่วนใหญ่จะไม่เกิดอาการรุนแรง และที่สำคัญอีกประการหนึ่งคือ ผู้ป่วยเบาหวานต้องหมั่นรักษาความสะอาดของมือและเท้าอยู่เสมอ ต้องตรวจทุกวันว่าบริเวณเท้ามีแผลเกิดขึ้นหรือไม่และถ้าไม่สามารถตรวจได้ด้วยตนเองก็ต้องให้สมาชิกในบ้านช่วยเหลือดูแลแทน เล็บเท้าก็จำเป็นต้องดูแล เช่นเดียวกัน หากผู้ป่วยไม่สามารถตัดเล็บได้เองควรให้สมาชิกในบ้านช่วยตัดเล็บให้ ระวังอย่าตัดเล็บจนเลือดออก และควรใส่ถุงเท้าสีขาวไว้ เพื่อหากว่ามีเลือดออกจะได้สังเกตเห็นได้ง่าย (อาเบะ ทะทสึมิ, 2544)

สรุปได้ว่าถ้าผู้ป่วยไม่สามารถควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดให้อยู่ในระดับปกติหรือใกล้เคียงปกติได้ จะส่งผลให้เกิดโรคแทรกซ้อนต่างๆดังกล่าว และยังมีผลกระทบต่อผู้ป่วย ซึ่งอาจต้องเปลี่ยนแปลงการทำงาน บทบาทในครอบครัว หรือเป็นภาระต่อครอบครัวและสังคม จะเห็นว่าโรคเบาหวานมีผลกระทบทั้งทางด้านร่างกาย จิตใจ และสังคม ดังนั้นเป้าหมายในการรักษาโรคเบาหวาน คือการควบคุมระดับน้ำตาลให้อยู่ในเกณฑ์ปกติหรือใกล้เคียงปกติมากที่สุดเพื่อป้องกัน ลด หรือชะลอการเกิดภาวะแทรกซ้อนต่าง ๆ (สาธิต วรรณแสง, 2548) และเพื่อให้ผู้ที่เป็นเบาหวานมีความสุขมีคุณภาพชีวิตที่ดี (อารยา ทองผิว, 2548)

บทบาทพยาบาลเวชปฏิบัติชุมชนในการดูแลผู้ป่วยเบาหวานในชุมชน

พยาบาลเวชปฏิบัติชุมชน คือ ผู้ที่ปฏิบัติการพยาบาล ดูแลสุขภาพบุคคล ครอบครัว กลุ่มคน ประชาชน และชุมชนในชุมชน เน้นการดูแลสุขภาพในระดับปฐมภูมิ ให้การส่งเสริมสุขภาพป้องกันโรค การรักษาโรคเบื้องต้น การดูแลต่อเนื่อง และการฟื้นฟูสุขภาพ (3 Levels of Prevention) (สุวรรณ จันทร์ประเสริฐ, 2549)

เนื่องจากเบาหวานเป็นโรคเรื้อรังที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับพฤติกรรมของผู้ป่วย หากผู้ป่วยสามารถควบคุมและปรับเปลี่ยนพฤติกรรมด้านการควบคุมอาหาร ภาวะเครียด และการออกกำลังกาย ย่อมส่งผลต่อการควบคุมหรือชะลอการเกิดภาวะโรคแทรกซ้อนต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี การดูแลผู้ป่วยเบาหวานจึงต้องเป็นไปอย่างละเอียดอ่อน ใกล้ชิดและต่อเนื่อง ซึ่งเป็นเรื่องยาก ที่โรงพยาบาลมีข้อจำกัดด้านบุคลากร และมีผู้ป่วยจำนวนมากที่ต้องคอยดูแลรักษาจะสามารถทำได้ พยาบาลเวชปฏิบัติชุมชนจึงมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาและการคงคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยและครอบครัว โดยเป้าหมายสำคัญของการทำงานในบทบาทพยาบาลเวชปฏิบัติชุมชน คือ การเสริมสร้างความรู้ให้แก่ผู้ป่วย เพื่อให้ตัวผู้ป่วยรู้จักตัวเอง และสามารถดูแลตัวเองได้อย่างเหมาะสม

ดังนั้นพยาบาลเวชปฏิบัติชุมชนจึงเป็นบุคลากรด้านสุขภาพที่ให้การดูแลสุขภาพในชุมชนต้องทำงานร่วมกับแพทย์และบุคลากรอื่นๆ มีบทบาทหน้าที่ดังนี้

1. บทบาทของผู้ทำการรักษาพยาบาลโดยตรงแก่ผู้ป่วยและครอบครัว (Providing Direct Care) ได้แก่ กิจกรรมการประเมินภาวะสุขภาพ (Assessment) การปฏิบัติทักษะต่าง ๆ (Providing a Procedure) และการเป็นผู้สอน (Teaching)

2. บทบาทของผู้ประสานงานบริการ (Coordinating Service) ซึ่งจะต้องประสานงานกับทีมสุขภาพทั้งวิชาชีพและไม่ใช่วิชาชีพ เพื่อให้มีส่วนร่วมในการดูแลผู้รับบริการ โดยการประเมินความต้องการ จัดลำดับความสำคัญของปัญหา กำหนดความต้องการจริง ๆ และวางแผนปฏิบัติให้บรรลุถึงความต้องการนั้น ๆ พยาบาลเวชปฏิบัติชุมชนเป็นจุดสำคัญในการประสานงานกับแพทย์ ด้านอาการของผู้ป่วย ความปลอดภัยจากแผนการดูแล

3. บทบาทของนักวิจัย เนื่องจากพยาบาลเวชปฏิบัติชุมชนเป็นผู้ทำงานอยู่ในชุมชน ดังนั้นจะเป็นผู้ที่ทราบข้อมูลในชุมชนทุกอย่าง ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการทำวิจัย

4. บทบาทของผู้ให้คำปรึกษา โดยให้คำปรึกษาแก่เจ้าหน้าที่และผู้ป่วย

โดยมีเป้าหมายที่สำคัญ คือ ให้การดูแลอย่างต่อเนื่องสำหรับผู้ป่วยเบาหวานในชุมชน ซึ่งผู้ป่วยแต่ละรายมีความต้องการและมีสภาพปัญหาที่แตกต่างกัน ดังนั้นพยาบาลเวชปฏิบัติชุมชนต้องจัดให้บริการให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ป่วยแต่ละคน หรือกลุ่มบุคคล และชุมชน ทั้งในเรื่องของการส่งเสริมให้มีสุขภาพที่ดี ลดความรุนแรงของโรค ภาวะแทรกซ้อนและความพิการ การดูแลสุขภาพทั้งทางด้านร่างกายและจิตใจตลอดจนการส่งเสริม และดำรงไว้ซึ่งความสามารถในการปฏิบัติหน้าที่ของผู้ป่วยและครอบครัว เพื่อให้มีความพร้อมในการดูแลสุขภาพตนเองและพึ่งตนเองได้ในด้านสุขภาพ

ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าหน้าที่ความรับผิดชอบของพยาบาลเวชปฏิบัติชุมชนในการดูแลสุขภาพผู้ป่วยในชุมชนเกี่ยวข้องกับทั้งกิจกรรมทางตรงและกิจกรรมทางอ้อม เช่น บทบาทของผู้ทำการรักษาพยาบาลโดยตรงแก่ผู้ป่วยและครอบครัว การสอน การวิจัย การประสานงาน การให้คำปรึกษา โดยมีหลักสำคัญคือ ยึดผู้ป่วยเป็นศูนย์กลางในการแก้ปัญหาของผู้ป่วยแต่ละคนนั้น ผู้ป่วยจะต้องเรียนรู้ว่าปัญหาเกิดจากอะไร ต้องการอะไร และมีวิธีการแก้ไขปัญหานั้นได้อย่างไร พยาบาลเวชปฏิบัติชุมชนมีหน้าที่นำข้อมูลที่ได้จากผู้ป่วยมาดำเนินการแก้ปัญหาต่อไป

การควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด และปัจจัยที่เกี่ยวข้อง

ผลการศึกษาในผู้ป่วยเบาหวานในอังกฤษ (United Kingdom Prospective Diabetic Study) ศึกษาผู้ป่วยจำนวน 5,102 คน ในปี ค.ศ. 1977-1997 ในคนไข้ 2 กลุ่มคือ Intensive และ Conventional Treatment โดยในกลุ่ม Intensive พยายามลดน้ำตาลให้ได้ใกล้เคียงปกติที่สุด HbA1C ประมาณ 7% เทียบกับกลุ่ม Conventional ที่ HbA1C มากกว่าหรือเท่ากับ 8% ขึ้นไป

จากการศึกษาประมาณ 10 ปี พบว่าในกลุ่ม Intensive มีการลดภาวะแทรกซ้อนของเบาหวานลงได้อย่างชัดเจนเมื่อเทียบกับกลุ่มที่คุมไม่ดี โดยเฉพาะภาวะแทรกซ้อนที่เกิดกับหลอดเลือดขนาดเล็ก (Microvascular Complication) เช่น เบาหวานขึ้นจอตา (Retinopathy) การรั่วของอนุภาคโปรตีนขนาดเล็กในปัสสาวะ (Microalbuminurea) ไม่พบความแตกต่างในเรื่อง ภาวะแทรกซ้อนที่เกิดกับหลอดเลือดขนาดใหญ่ (Macrovascular Complication) เช่น โรคหลอดเลือดหัวใจ (Myocardial Infarction) จะเห็นได้ว่าระดับน้ำตาลที่สูงในเลือดมีความสัมพันธ์กับภาวะแทรกซ้อนเรื้อรังของโรคเบาหวาน การควบคุมระดับน้ำตาลที่ดีจะลดความเสี่ยงในการเกิดภาวะแทรกซ้อน (Reaven, 2002) ดังเช่นการศึกษาที่กล่าวมา แสดงให้เห็นว่าการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดอย่างเข้มข้น (Intensive Glycemic Control) สามารถลดอุบัติการณ์การเกิดภาวะแทรกซ้อนของหลอดเลือดขนาดเล็ก ทั้งที่จอตา (diabetic retinopathy) ไต (Diabetic Nephropathy) และเส้นประสาท (Diabetic Neuropathy) ได้ และมีแนวโน้มว่าจะลดอุบัติการณ์การเกิดโรคหัวใจได้

ดังนั้นการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดจึงเป็นหัวใจสำคัญของการรักษาเบาหวาน หลักสำคัญ ได้แก่ การใช้ยา การควบคุมอาหาร และการออกกำลังกาย (เทพ หิมะทองคำ, 2550)

การใช้ยา การใช้ยาเพื่อลดระดับน้ำตาลในเลือดมีความจำเป็นเมื่อร่างกายขาดปริมาณอินซูลินอย่างมาก หรือไม่สามารควบคุมโรคเบาหวานได้ด้วยการควบคุมอาหาร และการออกกำลังกาย ยาที่ใช้ลดน้ำตาลในเลือดมี 2 กลุ่ม คือ ยาชนิดรับประทานและอินซูลิน (วัลลา ตันตโยทัย, 2540) การจะเลือกใช้ยาประเภทใดขึ้นอยู่กับชนิดและภาวะของโรคเบาหวานที่เป็นอยู่ ตลอดจนโรคอื่น ๆ ที่มีร่วมอยู่ด้วย ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ยาเม็ดลดระดับน้ำตาลในเลือด ปัจจุบันแบ่งเป็น 3 ประเภท ตามกลไกการออกฤทธิ์ (ณัฐเชษฐ์ เปล่งวิทยา และสุทิน ศรีอัยฎาพร, 2548) ได้แก่ ยาที่มีฤทธิ์กระตุ้นการหลั่งอินซูลิน (Insulin Secretagogue) เช่น Chlorpropamide, Glibenclamide ในกลุ่ม Sulphonyluria หรือ Repaglinide, Nateglinide ในกลุ่ม Nonsulphonyluria เป็นต้น ยาที่เพิ่มความไวต่ออินซูลิน (Insulin Sensitizer) เช่น Metformin ในกลุ่ม Biguanide ที่นิยมใช้ในปัจจุบัน เพราะมีข้อดี คือลดน้ำตาลในเลือดโดยไม่เกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ และลดภาวะน้ำตาลสูงหลังอาหารได้ดี และสามารถใช้ร่วมกับ ยาลดน้ำตาลกลุ่ม Sulphonyluria ในกรณีที่ใช้ Sulphonyluria ตัวเดียวแล้วลดน้ำตาลไม่ได้ นอกจากนี้ยังใช้ร่วมกับยาฉีดอินซูลินได้ด้วย ยาที่มีฤทธิ์ลดการดูดซึมของกลูโคส (Alpha Glucosidase Inhibitors) เป็นยาที่พัฒนาใหม่เพื่อลดระดับน้ำตาลในเลือด ยากลุ่มนี้ออกฤทธิ์เฉพาะในลำไส้ โดยการจับกับเอนไซม์แอลฟาไกลูโคซิเดส ซึ่งทำหน้าที่ย่อยสลายสารอาหารจำพวกแป้งให้เป็นน้ำตาลที่โมเลกุลเล็กเพื่อร่างกายจะได้ดูดซึมนำไปใช้ เมื่อยาจับกับเอนไซม์แอลฟาไกลูโคซิเดส จึงทำให้การย่อยสลายสารอาหารจำพวกแป้งน้อยลง การดูดซึมน้ำตาลจากลำไส้เข้าสู่กระแสเลือดก็

จะน้อยลงด้วย ยากลุ่มนี้ที่ใช้ในประเทศไทย มี 2 ชนิด คือ อะคาร์โบส (Acarbose) และ โวกลิโบส (Voglibose) ยาชนิดอินซูลิน การใช้ยาชนิดอินซูลิน จะพิจารณาใช้ยาชนิดอินซูลินในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 1 ทุกราย สำหรับในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 จะพิจารณาใช้ยาชนิดอินซูลินในผู้ป่วยที่ไม่สามารถควบคุมได้ด้วยยาเม็ด และมีระดับน้ำตาลสูงมาก หรืออยู่ในภาวะเครียด หรือติดเชื้อรุนแรง

การควบคุมอาหาร (Medical Nutrition Therapy: MNT) เป็นส่วนสำคัญในการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด โดยเฉพาะในช่วงเวลาหลังมื้ออาหาร ปริมาณและชนิดของคาร์โบไฮเดรตที่ได้รับต่อวัน มีผลอย่างมากต่อระดับน้ำตาลในเลือด และการคำนวณอาหารแลกเปลี่ยนรวมทั้งการใช้ดัชนีกลูโคส (Glycemic Index) เป็นสิ่งสำคัญในการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด รวมถึงการประเมินอาหารที่ผู้ป่วยได้รับ ภาวะเมตาบอลิกแบบแผนการดำเนินชีวิต และความพร้อมที่จะปรับเปลี่ยนพฤติกรรม (สุทิน ศรีอัยฎาพร และสุนันทา ชอบทางศิลป์, 2548)

การควบคุมอาหารในผู้ที่เป็นเบาหวานมีวัตถุประสงค์เพื่อให้น้ำหนักตัวอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ให้ระดับน้ำตาลในเลือดอยู่ในเกณฑ์ปกติหรือใกล้เคียงปกติโดยไม่มีภาวะน้ำตาลต่ำในเลือดเพื่อให้ไขมันในเลือดอยู่ในระดับปกติ ช่วยควบคุมความดันโลหิต และช่วยป้องกัน ลด หรือชะลอการเกิดภาวะแทรกซ้อน (ชิตี สันันบุญ และวิทยา ศรีดามา, 2545; ศรีสมย์ วิบูลยานนท์ และวรรณ นิธิยานันท์, 2548 ก; ศัลยา คงสมบูรณ์เวช, 2549; สุรัตน์ โกมินทร์, 2546) โดยกำหนดสัดส่วน ปริมาณ พลังงานและชนิดที่เหมาะสมกับความต้องการของร่างกาย เพื่อให้ร่างกายได้รับสารอาหารอย่างครบถ้วน และในแต่ละวันควรได้พลังงาน 20-45 กิโลแคลอรีต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมต่อวัน ซึ่งขึ้นอยู่กับน้ำหนักตัวและกิจกรรมประจำวัน เช่น กรณีที่มีน้ำหนักเกินและมีกิจกรรมประจำวันน้อยควรลดปริมาณพลังงานให้เหลือ 20 กิโลแคลอรีต่อ น้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมต่อวัน (วิทยา ศรีดามา, 2549) และหลักสำคัญในการควบคุมอาหาร คือ การรับประทานอาหารอย่างหลากหลาย และให้มีส่วนประกอบของอาหารให้ครบทั้ง 5 หมู่ ดังนี้

1. อาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต เนื่องจากอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรตประกอบด้วย แป้ง น้ำตาล และไขมันเป็นส่วนประกอบ จึงมีการกำหนดปริมาณของคาร์โบไฮเดรต ที่ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ได้เท่ากับร้อยละ 55-60 ของปริมาณแคลอรีที่ร่างกายควรได้รับต่อวัน (ศรีสมย์ วิบูลยานนท์ และวรรณ นิธิยานันท์, 2548; ศัลยา คงสมบูรณ์เวช, 2549) ผู้เป็นเบาหวานควรเลือกบริโภคอาหารคาร์โบไฮเดรตเชิงซ้อนที่มีค่าดัชนีน้ำตาลต่ำ (Glycemic Index) (วิทยา ศรีดามา, 2549) ในกลุ่มที่มีใยอาหารสูง (Dietary Fiber) เนื่องจากใยอาหารบางชนิดมีคุณสมบัติละลายในน้ำ จะอุ้มน้ำและดูดซึมสารอาหารในระบบทางเดินอาหารได้เป็นอย่างดี ซึ่งพบมากใน ข้าวโอ๊ต ข้าวบาเลย์ แอปเปิ้ล ฝรั่ง ถั่วแดง ถั่วสดต่าง ๆ เป็นต้น (วลัย อินทรมพรรย์, 2548) อาหารประเภทนี้จะช่วยชะลอการดูดซึมน้ำตาล และไขมัน มีผลทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดลดลง และความต้องการ

อินสุลินในเลือดลดลง และยังช่วยให้ระดับไขมัน ไกลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูงเพิ่มขึ้น ช่วยลดระดับไขมัน ไกลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นต่ำ และยังช่วยให้ระดับไตรกลีเซอไรด์ลดลงอีกด้วย (มีทนา ประทีปประเสน และวงเดือน ปันดี, 2542; วัลลา ดันตโยทัย และอดิษฐ์ สงดี, 2543; ศรีสมย์ วิบูลยานนท์ และวรรณ นิธิยานันท์, 2548) ส่วนอาหารที่ควรหลีกเลี่ยงในการบริโภค คือ คาร์โบไฮเดรตเชิงเดี่ยวที่ไม่มีใยอาหาร ได้แก่ น้ำตาลทราย น้ำหวาน น้ำอัดลม เครื่องดื่มชนิดต่าง ๆ ที่มีส่วนผสมของน้ำตาล เป็นต้น เพราะจะทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว ยกเว้นแต่สามารถรับประทานได้เมื่อผู้เป็นเบาหวานมีภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ (ศัลยา คงสมบูรณ์เวช, 2547)

2. อาหารประเภทโปรตีน เนื่องจากโปรตีนมีประโยชน์ช่วยเสริมสร้างและซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอของร่างกาย บำรุงกล้ามเนื้อ และช่วยสร้างภูมิคุ้มกันของร่างกาย ผู้ที่เป็นเบาหวานที่ไม่มีปัญหาทางไตควรได้รับโปรตีนอย่างน้อยวันละ 0.8 กรัม ต่อ กิโลกรัมของน้ำหนักตัวที่ควรจะเป็น หรือประมาณร้อยละ 11-15 ของแคลอรีทั้งหมดต่อวัน และไม่ควรเกินร้อยละ 20 ซึ่งเท่ากับเนื้อสัตว์ที่สุกแล้วประมาณ 12-13 ช้อนโต๊ะต่อวัน กรณีผู้เป็นเบาหวานที่มีปัญหาไตเสื่อมการกรองของไตลดลงอย่างชัดเจน ควรลดจำนวนโปรตีนลงเหลือ 0.6 กรัมต่อน้ำหนักตัวที่ควรเป็น หรือเท่ากับร้อยละ 8 ของแคลอรีที่ควรได้รับทั้งวันหรือคิดเป็นเนื้อสุกแล้วประมาณ 8 ช้อนโต๊ะต่อวัน (สุรัตน์ โคมินทร์, 2546) และในการบริโภคเนื้อสัตว์ควรเลือกรับประทานเนื้อสัตว์ที่ไม่ติดมัน และที่มีไขมันต่ำหรือมีไขมันต่ำมากทุกวัน เช่น เนื้อปลา ไก่ หมู โดยแนะนำให้รับประทานปลาเป็นประจำ เนื่องจากมีคอเลสเตอรอลและไขมันน้อยกว่าสัตว์ชนิดอื่น ควรรับประทานไข่ (สัปดาห์ละไม่เกิน 2-3 ฟอง แต่ถ้ามีภาวะไขมันในเลือดสูงควรงดไข่แดงไว้ก่อน) และรับประทานถั่วเมล็ดแห้งเป็นประจำ เพื่อจะได้รับโปรตีนที่ให้เส้นใยอาหารด้วย (วลัย อินทรมพรรย์, 2548; ศรีสมย์ วิบูลยานนท์ และวรรณ นิธิยานันท์, 2548)

3. อาหารประเภทไขมัน เป็นสารอาหารที่ให้พลังงานแก่ร่างกาย ช่วยในการดูดซึมวิตามิน เอ ดี อี และเค ช่วยให้อาหารมีรสชาติดีขึ้น ทำให้อิ่มท้องอยู่นานและยังสะสมไว้ในเนื้อเยื่อไขมัน การมีภาวะไขมันในเลือดสูงจะทำให้มีอัตราเสี่ยงต่อการเป็นโรคหัวใจขาดเลือด ดังนั้นจึงควรได้รับไม่เกินร้อยละ 30 ของพลังงานทั้งหมดที่ร่างกายได้รับต่อวัน (ศรีสมย์ วิบูลยานนท์ และวรรณ นิธิยานันท์, 2548) สำหรับผู้ป่วยเบาหวานที่มีไตรกลีเซอไรด์ในเลือดสูงต้องลดอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรตลงและเพิ่มไขมันเป็นร้อยละ 40 โดยรับประทานไขมันจากพืชที่ให้กรดไขมันไม่อิ่มตัวตำแหน่งเดียว (Mono Unsaturated Fatty Acid) อาหารประเภทนี้ ได้แก่ น้ำมันมะกอก น้ำมันถั่วเหลือง น้ำมันงา น้ำมันรำข้าว และไขมันไม่อิ่มตัวชนิดโพลีหลายตำแหน่ง (Poly Unsaturated Fatty Acid) ได้แก่ ไขมันชนิดโอเมก้า 3 จากปลาทะเล เช่น ปลาทู ปลาทูน่า ปลาแซลมอน ปลาซาดีน ส่วนผู้ที่มีคอเลสเตอรอลในเลือดสูงจำเป็นต้องลดปริมาณไขมันลงเหลือ

ร้อยละ 20-25 และลดปริมาณคอเลสเตอรอลให้ต่ำกว่า 200 มิลลิกรัมต่อวัน โดยรับประทานไขมันไม่อิ่มตัวที่ได้จากพืชแทนไขมันอิ่มตัวที่ได้มาจากสัตว์ เช่น ไขมันจากหมู เนย และไขมันที่ได้มาจากพืช เช่น ไขมันมะพร้าว ไขมันปาล์ม กะทิ (วิทยา ศรีดามา, 2549) นอกจากนี้ควรประกอบอาหารด้วยวิธี นึ่ง อบ ปิ้ง ตุ่นเป็นหลัก และผัดด้วยน้ำมันพืชจำนวนไม่เกิน 3-4 ช้อนชาต่อมื้อ ลดเนื้อติดมัน เพิ่มเนื้อปลา ควบลด หรือลดอาหารที่มีคอเลสเตอรอลสูงได้แก่ สมอหมู ไข่แดง ปลาหมึก มันปูทะเล เครื่องในสัตว์ หอยนางรม เป็นต้น (ธิดิ สันบุญ และวิทยา ศรีดามา, 2545; ศรีสมัย วิบูลยานนท์ และวรรณ นิธิยานันท์, 2548; สุรัตน์ โคมินทร์, 2546) ดังนั้นผู้เป็นเบาหวานจึงควรจำกัดทั้งปริมาณไตรกลีเซอไรด์และปริมาณคอเลสเตอรอล ซึ่งจะช่วยลดและป้องกันภาวะแทรกซ้อนทางหลอดเลือดแดง ทำให้ความดันโลหิตลดลง และการควบคุมระดับน้ำตาลดีขึ้นได้

4. วิตามินและเกลือแร่ เป็นสิ่งที่มีอยู่ในอาหารประเภทต่าง ๆ มีมากในผักและผลไม้ ผู้เป็นเบาหวานที่รับประทานอาหารประเภทต่าง ๆ ครบทุกหมู่ในสัดส่วนที่เหมาะสม จะมีวิตามินและเกลือแร่เพียงพอ ซึ่งในการรับประทานผักและผลไม้ นั้น ผู้เป็นเบาหวานควรเลือกผลที่มีน้ำ และกากมาก เช่น ผักบุ้ง ผักคะน้า ผักคื่นห่อ ผักตำลึง เป็นต้น และผักบางชนิดมีพลังงานค่อนข้างต่ำสามารถรับประทานได้ โดยไม่ต้องคำนวณหาพลังงาน เช่น ใบกิ้นฉ่าย ผักกาดขาว แดงกวา ต้นหอม ตำลึง ผักกาดหอม ผักกาดแก้ว ถั่วงอก เห็ดหอม เป็นต้น (ศรีสมัย วิบูลยานนท์ และวรรณ นิธิยานันท์, 2548) ส่วนประเภทผลไม้ควรรับประทานผลไม้สดหลังอาหารทุกมื้อ โดยเลือกผลไม้ที่มีค่าดัชนีน้ำตาลต่ำที่มีรสไม่หวานจัดและไม่สุกงอม เช่น ฝรั่ง ชมพู่ ส้มเขียวหวาน ส้มโอ มะละกอ มะม่วงดิบ เป็นต้น และลดหรือรับประทานผลไม้รสหวานจัด เช่น ทูเรียน ละมุด ขนุน แต่อาจรับประทานได้เป็นครั้งคราวตามฤดูกาลไม่เกินสัปดาห์ละ 1-2 ครั้ง (ธิดิ สันบุญ และวิทยา ศรีดามา, 2545; ศรีสมัย วิบูลยานนท์ และวรรณ นิธิยานันท์, 2548) การรับประทานผลไม้ควรรับประทานทั้งผล เพราะจะได้ประโยชน์จากเส้นใยอาหาร แต่ถ้าชอบดื่มน้ำผลไม้ ควรคั้นเองโดยไม่เติมน้ำตาล และแลกเปลี่ยนกับผลไม้สดในปริมาณ 1 ส่วน ไม่ควรดื่มมากเกินไปที่กำหนด เนื่องจากร่างกายดูดซึมน้ำตาลจากน้ำผลไม้ได้เร็วกว่าน้ำตาลในผลไม้สด ควรหลีกเลี่ยงผลไม้เชื่อม ผลไม้กวน ผลไม้ดอง ผลไม้บรรจุกระป๋อง ผลไม้สดที่มีเครื่องจิ้ม เช่น มะม่วงน้ำปลาหวาน (รุจิรา สัมมะสุต และคณะ, 2547) เนื่องจากมีน้ำตาลและเกลือ (โซเดียมคลอไรด์) สูง ส่วนพวกเกลือแร่ และในผู้ป่วยที่มีปัญหาไตเสื่อม ไม่ควรบริโภคเกลือโซเดียมคลอไรด์เกิน 6 กรัมต่อวัน และในผู้ป่วยที่มีภาวะความดันโลหิตสูง ต้องลดการบริโภคเกลือเหลือ 2 กรัมต่อวัน เนื่องจากการได้เกลือมากเกินไปจะทำให้ตัวบวม ไต หัวใจทำงานหนักและความดันโลหิตสูงขึ้นได้ (สุรัตน์ โคมินทร์, 2546)

ผู้เป็นเบาหวานควรงดหรือหลีกเลี่ยงเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ เพราะอาจทำให้เกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำรุนแรง หรือหมดสติ เนื่องจากแอลกอฮอล์มีฤทธิ์ต่อระบบประสาทส่วนกลางและ

การเผาผลาญโดยไปยับยั้งระดับไม่ให้สร้างกลูโคส และการดื่มแอลกอฮอล์มากเกินไปจะทำให้ไตรกลีเซอไรด์สูงขึ้น มีผลทำให้เสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจ (ชัชชาติ รัตตาร, 2546; มัทนา ประทีปเสน และวงเดือน บัณฑิต, 2542; วลัย อินทรมพรรย์, 2548; ศรีสมัย วิบูลยานนท์ และวรรณ นิธิยานันท์, 2548; ศัลยา คงสมบูรณ์เวช, 2549) ในผู้ป่วยที่ควบคุมโรคเบาหวานได้ดี และต้องการดื่มเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ ต้องดื่มไม่เกินวันละ 1 ส่วน หรือเท่ากับเหล้า (40% Alcohol) 30-40 มิลลิลิตรต่อวัน ไวน์ประมาณ 100-200 มิลลิลิตรต่อวัน และเบียร์ไม่เกิน 1 กระป๋องต่อวัน (สุรัตน์ โคมินทร์, 2546) เมื่อดื่มควรดื่มช้า ๆ โดยจับที่ละน้อยพร้อมกับรับประทานอาหารที่มีเนื้อสัตว์ไม่ติดมัน คาร์โบไฮเดรต ผัก และ ผลไม้ ตามปริมาณที่ควรรับประทาน (ศรีสมัย วิบูลยานนท์ และวรรณ นิธิยานันท์, 2548) ห้ามดื่มแอลกอฮอล์ขณะท้องว่างเพราะจะทำให้เกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ (ADA, 2003 b) ควรหลีกเลี่ยงเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ที่มีรสหวาน เช่น ไวน์ เครื่องดื่มแอลกอฮอล์ผสมโทนิค น้ำผลไม้ หรือน้ำตาล (ศัลยา คงสมบูรณ์เวช, 2547) และที่สำคัญหลังดื่มแอลกอฮอล์แล้ว ผู้ป่วยต้องลดอาหารไขมันลงจากปกติ 90 แคลอรีด้วย (สุรัตน์ โคมินทร์, 2546)

การควบคุมอาหารนอกจากจะช่วยในการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดแล้วยังมีส่วนช่วยลดน้ำหนัก การลดน้ำหนักจะช่วยให้การควบคุมระดับน้ำตาลได้ดีขึ้น นอกจากนี้ประโยชน์ของการลดน้ำหนักได้ ร้อยละ 5 ของน้ำหนักตัว จะช่วยทำให้การออกฤทธิ์ของอินซูลินดีขึ้น (Klein et al, 2004) ช่วยลดระดับน้ำตาลในเลือด ลดปัจจัยเสี่ยงในการเกิดภาวะแทรกซ้อนในหลอดเลือดของหัวใจ การลดปริมาณพลังงานลง 500-1,000 กิโลแคลอรีต่อวัน สามารถลดน้ำหนักตัวลงได้ 1-2 ปอนด์ต่อสัปดาห์ โดยอาหารที่ใช้ในการลดน้ำหนักตัวควรมีพลังงานอย่างน้อย 1,000-1,200 กิโลแคลอรีต่อวันในผู้หญิง และ 1,200 -1,600 กิโลแคลอรีต่อวันในผู้ชาย (สุทิน ศรีอัญญาพร และสุนันทา ขอบทางศิลป์, 2548)

การออกกำลังกาย (Physical Activity) คือ กิจกรรมทุกอย่างที่มีการเคลื่อนไหวส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ทำให้กล้ามเนื้อมีการใช้พลังงานมากขึ้น รวมถึงการเคลื่อนไหวร่างกายในกิจกรรมประจำวัน ได้แก่ งานบ้าน การขึ้นลงบันได การเดินทาง งานอดิเรก และกิจกรรมการออกกำลังกายที่เป็นแบบแผน (วรรณิภา อัสวชัยสุวิกรม, 2547) การออกกำลังกายเป็นการฝึกฝนร่างกายเพื่อส่งเสริมการทำหน้าที่ และเพิ่มสมรรถภาพของร่างกาย (Callaghan, & Morrissey, 2004) เป็นการเคลื่อนไหวร่างกายที่มีการออกแบบเป็นแบบแผนและทำซ้ำ ๆ เพื่อเสริมสร้างหรือคงไว้ซึ่งสมรรถภาพทางร่างกายอย่างใดอย่างหนึ่งหรือมากกว่านั้น มีผลให้ระบบต่าง ๆ ของร่างกายเกิดความสมบูรณ์แข็งแรง และทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ (มนัส ยอดคำ, 2548) การออกกำลังกายแบ่งเป็น 2 ชนิด ได้แก่ การออกกำลังกายแบบแอโรบิก (Aerobic Exercise) เป็นการเคลื่อนไหวร่างกายที่มุ่งเน้นพัฒนาการทำงานของระบบหัวใจและไหลเวียนเลือด ลักษณะของกิจกรรมเป็นจังหวะสม่ำเสมอ

ใช้กล้ามเนื้อมัดใหญ่ และใช้เวลานาน เช่น การวิ่ง การเดินเร็ว การเดินแอโรบิก การปั่นจักรยาน การว่ายน้ำ การแกว่งแขน เป็นต้น การออกกำลังกายแบบแอนแอโรบิก (Anaerobic Exercise) เป็นการเคลื่อนไหวร่างกายในช่วงเวลาสั้น ๆ มีการกระทำซ้ำ ๆ มุ่งเน้นพัฒนาความแข็งแรงและความทนทานของระบบกล้ามเนื้อ ได้แก่ การฝึกแบบมีแรงต้าน (Weight Training) (Delzenne, Cani, & Neyrinck, 2007) ซึ่งจากผลการศึกษาที่ผ่านมาพบว่า การออกกำลังกายทั้ง 2 ชนิดนี้จะช่วยเพิ่มความไวของอินซูลิน (Insulin Sensitivity) ลดระดับน้ำตาล (Cani, Neyrinck, Maton, & Delzenne, 2005) และฮีโมโกลบินเอวันซี (HbA1C) ในกระแสเลือด และช่วยลดระดับไขมันในเลือดและไขมันที่สะสมในร่างกาย (Cani et al., 2005) จึงส่งผลให้ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 มีอาการดีขึ้น โดยภายหลังการออกกำลังกายแต่ละครั้ง (Single bout of Exercise) ร่างกายจะมีการตอบสนอง (Response) โดยมีการเคลื่อนที่ของตัวนำกลูโคส (Glucose Transporter) จากภายในเซลล์กล้ามเนื้อไปยังผนังเซลล์มากขึ้น (Cani, Joly, Horsmans, & Delzenne, 2006) และมีการกระตุ้นการทำงานของสาร Adenosine Monophosphate Sensitive Protein Kinase (AMPK) ซึ่งจะส่งผลทำให้มีการนำกลูโคสเข้าสู่เซลล์กล้ามเนื้อมากขึ้น เพิ่มกระบวนการออกซิเดชันของกรดไขมันในกล้ามเนื้อ และในตับลดการผลิตกลูโคสและไลโปติกจากตับ ลดการย่อยสลายและการสร้างไลโปติกในเซลล์ไขมัน และลดการหลั่งอินซูลินจากตับอ่อน และการออกกำลังกายเป็นประจำ (Regular Exercise) ทำให้มีการปรับตัวของร่างกาย (Adaptation) โดยเพิ่มการทำงานของโมเลกุลต่าง ๆ ภายในเซลล์ ได้แก่ AMPK, Mitogen-activated Protein Kinase (MAPK), Serine Threonine-specific Protein Kinase (Akt), p70 Ribosomal Protein S6 Kinase (p70S6K) และ Peroxisome Proliferators-activated Receptor Gamma Coactivator 1-alpha (PGC-1a) ซึ่งจะส่งสัญญาณให้มีการแสดงออกของยีนที่เกี่ยวข้องกับการเพิ่มจำนวนและขนาดของไมโทคอนเดรีย การทำหน้าที่ของเอนไซม์ในกระบวนการออกซิเดชัน การสร้างโปรตีนและไกลโคเจน และการเพิ่มขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อ (Muscle Hypertrophy) การศึกษาที่ผ่านมายังพบว่า การออกกำลังกายเป็นประจำช่วยเพิ่มระดับฮอร์โมน Glucagon-like Peptide-1 (GLP-1) ทั้งในคนปกติและคนอ้วน (Sigal et al., 2007) ดังนั้น American College of Sports Medicine (ACSM), American Heart Association (AHA) และ American Diabetes Association (Long & Zierath, 2006) จึงแนะนำให้ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ออกกำลังกายอย่างน้อย 3 ครั้งต่อสัปดาห์ ออกกำลังกายติดกันห่างกันไม่เกิน 2 วัน และแต่ละวันที่ออกกำลังกายใช้เวลาอย่างน้อย 30 นาที

การออกกำลังกายอย่างเพียงพอทำให้ร่างกายใช้น้ำตาลในเลือดเป็นพลังงานเพิ่มมากขึ้น ทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดลดลง และการออกกำลังกายอย่างเหมาะสม ระดับน้ำตาลในเลือดจะลดลงอยู่ประมาณ 24-48 ชั่วโมงหลังการออกกำลังกาย ร่างกายจะดึงน้ำตาลออกมาใช้ตามส่วนต่าง ๆ

ขณะที่ออกกำลังกาย เช่น ดับ และกล้ามเนื้อ (วราภณ วงศ์ถาวราวัฒน์, 2546; ปิยะนุช รักพาณิชย์, 2542 ; ภาวนา กิริติยดวงศ์, 2544; ศักดิ์ บวร, 2547; เทพ หิมะทองคำ, 2550; Creviston & Quinn, 2001) ทำให้เนื้อเยื่อของร่างกายไวต่ออินซูลินมากขึ้น ปริมาณของอินซูลินเท่าเดิมแต่ร่างกายจะสามารถใช้น้ำตาลในเลือดได้มากขึ้นกว่าเดิม (เทพ หิมะทองคำ, 2550; ภาวนา กิริติยดวงศ์, 2544; วราภณ วงศ์ถาวราวัฒน์, 2546; ปิยะนุช รักพาณิชย์, 2542; Creviston & Quinn, 2001) ช่วยให้น้ำหนักตัวลดลง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในผู้ป่วยที่มีน้ำหนักตัวเกินมาตรฐาน เนื่องจากในขณะออกกำลังกาย ร่างกายจะมีการเผาผลาญพลังงาน และไขมันที่มีอยู่ในร่างกาย (ศักดิ์ บวร, 2547) จึงทำให้ไขมันในเลือดลดต่ำลง ลดไขมันที่เกาะตามร่างกาย (ภาวนา กิริติยดวงศ์, 2544) โดยไขมันที่ลดลงอย่างแน่นหนาเมื่อออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอได้แก่ ไตรกลีเซอไรด์ แต่ คอลอเรสเตอรอล นั้นยังไม่มีการศึกษาที่ชัดเจน (ADA, 2002) และทำให้การควบคุมโรคเบาหวานได้ดีขึ้น และง่ายขึ้น ป้องกันภาวะแทรกซ้อนทางระบบหัวใจและหลอดเลือด ลดความดันโลหิตสูง ทำให้กล้ามเนื้อแข็งแรงขึ้น (เทพ หิมะทองคำ, 2550) ช่วยทำให้สุขภาพจิตดีขึ้น อารมณ์แจ่มใสมากขึ้น ช่วยลดความเครียด เนื่องจากมีความมั่นใจในการดูแลตนเอง สามารถควบคุมโรคเบาหวานได้ มีความนับถือในความสามารถของตนเองมากขึ้น ไม่มีภาวะแทรกซ้อนที่รุนแรง ร่างกายแข็งแรงขึ้น ผู้ป่วยจึงมีสุขภาพจิต และคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น (เทพ หิมะทองคำ, 2550; ภาวนา กิริติยดวงศ์, 2544; ศักดิ์ บวร, 2547)

มีหลักฐานเพียงพอจากการศึกษาหลายการศึกษาที่แสดงว่า การออกกำลังกายมีความสัมพันธ์กับการลดอัตราการเกิดโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ช่วยควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดรวมทั้งลดภาวะแทรกซ้อนต่าง ๆ ของโรคเบาหวาน กล่าวคือ การออกกำลังกายด้วยความแรงระดับปานกลาง ลดอัตราการเกิดโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ในผู้ป่วยที่มีความทนต่อกลูโคสบกพร่อง (Impaired Glucose Tolerance: IGT) (Knowler et al., 2002; Pan et al., 1997; Tuomilehto et al., 2001) ลดภาวะแทรกซ้อนของหลอดเลือดขนาดเล็กได้ร้อยละ 22 (Stratton et al., 2000) และลดอัตราการตายทั้งหมดและการตายจากโรคหัวใจและหลอดเลือดในผู้ที่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 (ดาร์ส ตรีสุโกศล, 2548) นอกจากนี้การออกกำลังกายจะช่วยลดความดันโลหิต (Whelton et al., 2002) ลดคอเลสเตอรอล ไตรกลีเซอไรด์ เพิ่มไลโปโปรตีนชนิดความหนาแน่นสูง (High Density Lipoprotein: HDL) (Thompson et al., 2001) ลดน้ำหนัก และลดการสะสมไขมันที่ท้อง (Visceral Fat) (Irwin et al, 2003) รวมทั้งช่วยให้ผู้ป่วยมีร่างกายที่แข็งแรง มีคุณภาพชีวิตที่ดีและมีความสุขในชีวิต การเคลื่อนไหวร่างกายที่ความแรงของอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดร้อยละ 50-80 3 ถึง 4 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 30-60 นาที มีผลให้ปริมาณกลูโคสที่จับกับฮีโมโกลบินในเม็ดเลือดแดง (HbA1c) ดีขึ้นร้อยละ 10-20 (ADA, 2003 a) จากค่าเริ่มต้น (Base Line) การออกกำลังกายมี

ประโยชน์ต่อเมตาบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรต และช่วยให้อินซูลินออกฤทธิ์ดีขึ้น ซึ่งความแรง ระยะเวลา และความถี่ของการออกกำลังกายดังกล่าว เป็นระดับที่ช่วยให้น้ำหนักลด 5-7 กิโลกรัม และอินซูลินออกฤทธิ์ดีขึ้น (Reaven, 2002) สามารถควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดและช่วยลดอัตราการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด (Sigal et al., 2007)

สรุปได้ว่าการเคลื่อนไหวร่างกายหรือการออกกำลังกายในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 นอกจากจะช่วยให้อินซูลินออกฤทธิ์ดีขึ้น และการควบคุมกลูโคสดีขึ้นแล้วยังสามารถลดอัตราการเสียชีวิตและอัตราการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด สามารถลดน้ำหนักได้ในระดับปานกลาง และจะได้ผลอย่างมากหากร่วมกับการควบคุมอาหาร การออกกำลังกายเพียงพอยังช่วยลดน้ำหนักได้ประมาณ 2 กิโลกรัม และการออกกำลังกายกับการควบคุมอาหารช่วยลดน้ำหนักได้ประมาณ 9-13.6 กิโลกรัม หลังจาก 20 สัปดาห์ และร้อยละ 60 สามารถรักษาน้ำหนักไว้ได้ 1 ปี และมีหลักฐานที่เชื่อถือได้ว่าการรักษาน้ำหนักให้คงไว้ (Weight Regain) จะต้องใช้การเคลื่อนไหวระดับปานกลางในเวลาที่มากกว่าคือประมาณ 60-75 นาที (Jakicic, Marcus, Gallagher, Napolitano, & Lang, 2001; Klein et al., 2004; Sigal et al., 2007) การออกกำลังกายในระดับปานกลางถึงหนัก สามารถช่วยเพิ่มระดับไขมันในเลือดชนิดความหนาแน่นสูง (HDL-cholesterol) และลดระดับไขมันในเลือดชนิดความหนาแน่นต่ำ (LDL-cholesterol) การออกกำลังกายมีผลต่อการลดของ ไตรกลีเซอไรด์ และการเพิ่มขึ้นของไขมันในเลือดชนิดความหนาแน่นสูง รวมทั้งมีการลดของ คอลเลสเตอรอล และไขมันในเลือดชนิดความหนาแน่นต่ำ (Thompson et al., 2001)

ผู้ป่วยเบาหวานทุกรายควรได้รับความรู้เรื่องประโยชน์ของการออกกำลังกาย แพทย์และบุคลากรทางการแพทย์ มีหน้าที่แนะนำการออกกำลังกาย และกีฬาที่เหมาะสมให้ผู้ป่วย หลักการสำคัญคือ การระวังภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ การรู้จักสังเกตติดตาม (Monitor) อาการตนเอง (เช่น สังเกตอาการเหนื่อย) เลือกประเภทของกิจกรรมได้เหมาะสม สิ่ง que ผู้ป่วยควรทราบอีกสิ่งหนึ่ง คือ เมื่อออกกำลังกายแล้วจะมีผลอย่างไรต่อโรคแทรกซ้อนที่เป็นอยู่ ซึ่งความเกี่ยวข้องสัมพันธ์ระหว่างการออกกำลังกายกับภาวะแทรกซ้อนต่าง ๆ ของโรคเบาหวานมีดังนี้

1. การออกกำลังกายต่อภาวะจอประสาทตาเสื่อมจากโรคเบาหวาน การออกกำลังกายมีทั้งผลดีและผลเสียต่อภาวะจอประสาทตาเสื่อม ผลดีของการออกกำลังกายต่อภาวะจอประสาทตาเสื่อมเกิดขึ้นเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงของระบบการไหลเวียนเลือดไปเลี้ยงที่ตา และการควบคุมระดับน้ำตาลกลูโคสในเลือดดีขึ้นส่วนผลเสียเกิดได้จากการที่ความดันเลือดซิสโตลิกเพิ่มขึ้น หรือไม่ก็มีการลดลงของระดับออกซิเจนที่ไปเลี้ยงตาอย่างถาวรแล้ว ผลที่ตามมาคือการออกกำลังกาย หรือการปฏิบัติกิจกรรมที่จำเป็นต้องใช้กำลังมากจึงกลายเป็นข้อจำกัด หรือข้อห้ามหากมีภาวะจอประสาทตาเสื่อมในระยะ Proliferative เพราะอาจทำให้หลอดเลือดในตาแตกได้ อย่างไรก็ตามผู้ป่วยสามารถ

เลือกการออกกำลังกายบางชนิดได้ เช่น การเดิน การว่ายน้ำ การปั่นจักรยานอยู่กับที่ หรือเลือกการออกกำลังกายแบบแอโรบิกที่มีความหนักของการออกกำลังกายน้อย เป็นต้น แต่ผู้ป่วยควรระวังการกลืนหายใจระหว่างการเคลื่อนไหวร่างกาย การออกกำลังกายที่ศีรษะอยู่ต่ำกว่าระดับหัวใจ และการออกกำลังกายที่ต้องใช้การเกร็งกล้ามเนื้อ (McDaniel, 1997)

2. การออกกำลังกายต่อภาวะระบบประสาทเสื่อม จากลักษณะของพยาธิสภาพของโรคเบาหวานที่ทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อนต่อระบบประสาทและทำให้เกิดการสูญเสียการทำงานของระบบประสาทที่สำคัญ คือ ระบบประสาทสั่งการ (Motor) และระบบประสาทรับความรู้สึก (Sensory) ทำให้ร่างกายสูญเสียระบบการกระตุ้นการทำงานของกล้ามเนื้อ กล้ามเนื้ออ่อนแรง การเคลื่อนไหวบกพร่อง การทำงานประสานกันของระบบประสาท และกล้ามเนื้อผิดปกติไป และก่อให้เกิดความสามารถในการรับความรู้สึกของร่างกายเปลี่ยนแปลงไป โดยเฉพาะบริเวณปลายมือ ปลายเท้า ซึ่งการสูญเสียความแข็งแรง ความยืดหยุ่น และความสามารถในการทำงานของระบบประสาทนี้สามารถป้องกันได้โดยการออกกำลังกายแบบไม่ลงน้ำหนัก (Non-weight-bearing Exercise) เช่น การปั่นจักรยานอยู่กับที่ การว่ายน้ำ หรือการออกกำลังกายบนเก้าอี้ เป็นต้น (McDaniel, 1997)

3. การออกกำลังกายต่อภาวะระบบประสาทอัตโนมัติเสื่อม (Autonomic Neuropathy) ผู้ที่มีอาการแสดงของภาวะระบบประสาทอัตโนมัติเสื่อมเป็นผู้ที่มีความเสี่ยงระหว่างการออกกำลังกายสูงที่สุด กล่าวคือภาวะเสี่ยงต่อระบบการตอบสนองของระดับความดันโลหิตต่อการออกกำลังกาย (ภาวะความดันโลหิตต่ำ หรือความดันโลหิตสูง) ซึ่งจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการตรวจสอบค่าความดันโลหิตทั้งก่อน ระหว่าง และหลังการออกกำลังกาย และควรระวังหลีกเลี่ยงภาวะแวดล้อมในการออกกำลังกายที่ร้อน หรือเย็นจนเกินไป เพราะอาจมีผลต่อระบบการควบคุมอุณหภูมิของร่างกาย และทำให้เกิดภาวะเสี่ยงต่อการขาดน้ำได้ ซึ่งการออกกำลังกายที่สามารถปฏิบัติได้ ยกตัวอย่างเช่น การปั่นจักรยานอยู่กับที่ การบริหารร่างกายบนเก้าอี้ การเดินเบา ๆ หรือการออกกำลังกายในน้ำ เป็นต้น ควรระวัง และหลีกเลี่ยงการออกกำลังกายที่ต้องเปลี่ยนแปลงท่าทางของร่างกายอย่างรวดเร็ว การออกกำลังกายที่มีความหนักมาก และควรออกกำลังกายในสภาวะแวดล้อมที่อุณหภูมิที่เหมาะสม (McDaniel, 1997)

4. การออกกำลังกายต่อภาวะไตเสื่อม แม้ว่าข้อมูลเกี่ยวกับผลการทำงานของระบบไตจะยังไม่เป็นที่ทราบกันดีนัก แต่ไม่ได้หมายความว่าผู้ป่วยที่มีภาวะไตเสื่อมจะไม่สามารถออกกำลังกายได้เพียงแต่ต้องมีการเฝ้าระวังและดูแลอย่างใกล้ชิด โดยมีอร์เจนเซน (Morgensen, 1995 cited in McDaniel, 1997) ได้ให้คำแนะนำในผู้ป่วยโรคเบาหวานที่มีภาวะไตเสื่อมว่าควรทำการทดสอบความเครียดจากการเดินสายพานเพื่อประเมินการตอบสนองของความดันโลหิต และ

หัวใจต่อการออกกำลังกายเสียก่อน ซึ่งการออกกำลังกายที่ผู้ป่วยสามารถปฏิบัติได้ ยกตัวอย่างเช่น การเดิน การปั่นจักรยานอยู่กับที่ การออกกำลังกายในน้ำ หรือการออกกำลังกายบนเก้าอี้ เป็นต้น ซึ่งอาจจะออกแบบการออกกำลังกายโดยให้มีการพักเป็นช่วง ๆ เช่นเดินเบา ๆ ประมาณ 5 นาที แล้วหยุดพัก 5 นาที เป็นต้น แต่ไม่ควรเป็นการออกกำลังกายในระยะเวลาที่ยาวนาน และควรมีการตระหนักถึงการคงปริมาตรของของเหลวในร่างกายเพื่อป้องกันภาวะขาดน้ำ การตรวจสอบระดับน้ำตาลในเลือดเพื่อป้องกันภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ และการบาดเจ็บต่อระบบกระดูกและข้อด้วย (McDaniel, 1997)

5. การออกกำลังกายต่อโรคหลอดเลือดหัวใจ เป็นที่ทราบกันดีว่าโรคเบาหวานทำให้โอกาสเสี่ยงต่อการเกิดโรคหลอดเลือด และหัวใจเพิ่มขึ้น ไม่ว่าจะเป็นโรคไขมันอุดตันในเส้นเลือดหัวใจ ภาวะหัวใจขาดเลือด ภาวะความดันโลหิตสูง และโรคที่เกี่ยวข้องกับระบบหลอดเลือดแดงส่วนปลาย ซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้เนื้อเยื่อส่วนปลายขาดออกซิเจน ซึ่งการเดินสามารถช่วยเพิ่มการไหลเวียนของเลือดไปสู่เนื้อเยื่อส่วนปลายได้มากขึ้น และทำให้อาการปวดจากการขาดออกซิเจนไปเลี้ยงบริเวณกล้ามเนื้อต่าง ๆ ของร่างกายลดลง และทำให้ผู้ป่วยสามารถเพิ่มระยะทาง และความถี่บ่อยในการเดินได้เพิ่มขึ้นอีกด้วย ซึ่งนอกจากการเดินแล้ว การว่ายน้ำ หรือการบริหารร่างกายบนเก้าอี้ก็สามารถกระทำได้เช่นกัน (McDaniel, 1997)

เป้าหมายของการควบคุมเบาหวานที่สำคัญก็คือ การรักษากระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยให้ใกล้เคียงกับระดับของคนปกติทั่วไป ซึ่งการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดนั้นนอกจากการใส่ใจ การควบคุมอาหารแล้ว การออกกำลังกายที่เพียงพอ และเหมาะสมก็สามารถลดระดับน้ำตาลในเลือดได้ดีอีกวิธีหนึ่ง (เทพ หิมะทองคำ, 2550) อีกทั้งหากผู้ป่วยออกกำลังกายได้มีประสิทธิภาพแล้ว ยังมีผลทำให้ผู้ป่วยควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้ในระยะยาวไม่เกิดภาวะแทรกซ้อน ทำให้มีความเครียดลดลง จิตใจแจ่มใสสดชื่น เพิ่มความเชื่อมั่นในการปฏิบัติ การดูแลตนเองมากขึ้น (ภาวนา กิริติยวงศ์, 2544; เทพ หิมะทองคำ, 2550) การออกกำลังกายมีประโยชน์อย่างมากต่อผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 เพราะจะช่วยเพิ่มความไวของอินซูลิน ทำให้การสะสมของกลัยโคเจนดีขึ้น และช่วยให้กล้ามเนื้อใช้กลูโคสได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้สามารถควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้ดี (วัลลา ดันโยทัย, 2551)

การออกกำลังกายให้เกิดประสิทธิผลต่อการลดระดับน้ำตาลในเลือดนั้น ผู้ป่วยเบาหวานต้องมีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมดูแลตนเองอย่างถูกต้องและสม่ำเสมอ แต่จะเกิดประสิทธิผลเพียงใดนั้น ยังขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ เพนเดอร์ (Pender, 1996) ได้เสนอรูปแบบพฤติกรรมสุขภาพที่มีปัจจัยที่มีอิทธิพลเกี่ยวข้องกับพฤติกรรมออกกำลังกายและระดับน้ำตาลในเลือด

ได้แก่ ลักษณะและประสบการณ์ของแต่ละบุคคล (Individual Characteristics and Experiences) ประกอบด้วย พฤติกรรมที่เกี่ยวข้องในอดีต และปัจจัยส่วนบุคคล

จากการศึกษาพบว่าปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการออกกำลังกายและระดับน้ำตาลในเลือด มีดังนี้

เพศ มีผลต่อพฤติกรรมของบุคคล (Pender, 1996) โดยผู้ป่วยเบาหวานที่เพศต่างกันมีการดูแลสุขภาพตนเองที่ต่างกัน (ดลฤดี ทับทิม, 2547; สมจิต แซ่จิ่ง, 2547) และผู้ป่วยเบาหวานเพศชายมีการดูแลตนเองเกี่ยวกับการออกกำลังกายและการรับประทานอาหารดีกว่าผู้ป่วยเบาหวานเพศหญิง เนื่องจากเพศชายส่วนใหญ่ทำงานนอกบ้าน ไม่ทานอาหารบ่อยเท่าเพศหญิง และมีโอกาสพบปะผู้คนแลกเปลี่ยนความรู้ในการดูแลสุขภาพมากกว่าเพศหญิง (รัชนิกร ราชวัฒน์, 2550) แต่บางการศึกษาพบว่าเพศไม่มีความสัมพันธ์กับการปฏิบัติด้านสุขภาพ (สิริลักษณ์ สุทธิรัตนกุล, 2549)

อายุ มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมส่งเสริมสุขภาพ (Pender, 1996) อายุที่แตกต่างกันมีผลต่อพฤติกรรมสุขภาพที่แตกต่าง (สมจิต แซ่จิ่ง, 2547; สิริลักษณ์ สุทธิรัตนกุล, 2549) โดยการศึกษาของชนิษฐา นันทบุตร และคณะ (2546) ที่พบว่าผู้ป่วยเบาหวานเพศหญิงอายุ 30-39 ปี มีแนวโน้มในการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดไม่ดี เนื่องจากลักษณะงานที่ทำและพฤติกรรมบริโภค และผู้ป่วยเบาหวานที่มีอายุมากกว่า 60 ปี มีความสามารถในการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดมากกว่ากลุ่มที่มีอายุน้อยกว่า 60 ปี และสำหรับการศึกษาวิจัยในต่างประเทศพบว่าผู้ที่มีอายุมากกว่า 65 ปี จะรับรู้เรื่องราวด้านสุขภาพและการช่วยเหลือตนเองลดน้อยลง ต้องพึ่งพาผู้อื่นมากขึ้น (Craig, 1991 อ้างถึงใน อุไรวรรณ โพธิ์พนม, 2545)

ระยะเวลาที่เป็นโรคเบาหวาน เป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อการปฏิบัติกิจกรรมเพื่อสุขภาพ โดยพบว่าผู้ป่วยเบาหวานที่มีระยะเวลาในการป่วยมากกว่า 5 ปี จะมีความสามารถในการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดน้อยกว่ากลุ่มที่มีระยะเวลาป่วยต่ำกว่า 5 ปี เป็น 1.43 เท่า (ชนิษฐา นันทบุตร และคณะ, 2546)

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงเลือกศึกษาการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดด้วยวิธีออกกำลังกายแบบแอโรบิก โดยควบคุมปัจจัยที่เกี่ยวข้องที่มีผลต่อพฤติกรรมการออกกำลังกาย อันส่งผลต่อระดับน้ำตาลในเลือด ได้แก่ ปัจจัยด้านเพศ อายุ (แบ่งเป็น กลุ่มอายุ 35-54 ปี และกลุ่มอายุ 55-65 ปี) ระยะเวลาที่เป็นโรคเบาหวาน (แบ่งเป็น กลุ่มที่มีระยะเวลาการป่วยมากกว่าหรือเท่ากับ 5 ปี และกลุ่มที่มีระยะเวลาการป่วยน้อยกว่า 5 ปี) โดยผู้วิจัยได้ควบคุมให้กลุ่มตัวอย่าง ในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง มีปัจจัยเหล่านี้ใกล้เคียงกัน

พฤติกรรมการออกกำลังกายแกว่งแขน

การออกกำลังกายแกว่งแขน (Arm Swing Exercise) เป็นการออกกำลังกายแบบแอโรบิก ซึ่งเป็นการออกแรงกล้ามเนื้ออย่างต่อเนื่อง มีการหดตัวและคลายตัวของกล้ามเนื้อกลุ่มตามและกลุ่มด้านเป็นจังหวะอย่างรวดเร็วทำให้กล้ามเนื้อยืดหยุ่นดี และได้แรงมากกว่าปกติ ส่งผลดีต่อสุขภาพหัวใจ และช่วยป้องกันโรคอย่างกว้างขวาง เช่น โรคความดันโลหิตสูง เส้นเลือดหัวใจตีบตัน โรคหัวใจ โรคไต เป็นการออกกำลังกายที่มีความหนักระดับเบาถึงปานกลาง (Mild-Moderate Intensity Exercise) (อภิษฐา เสี่ยงลือชา และคณะ, 2551) ที่ทำให้หัวใจใช้พลังงานมากขึ้น ประมาณ 2-3 เท่าของขณะพัก หรือประมาณเท่ากับการเดินเร็วพอประมาณ ดังนั้นในผู้สูงอายุ การออกกำลังกายแบบแกว่งแขน จะดีต่อสุขภาพโดยรวม โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้ที่มิมีปัญหา เรื่องขา หลังที่ไม่สามารถเดินลงน้ำหนักหรือยืนออกกำลังกายได้ เพียงแต่เป็นข้อห้ามสำหรับผู้ที่มีโรคหัวใจใหม่ ๆ เพราะอาจทำให้เจ็บแผลผ่าตัดได้ ควรอย่างน้อย 4-6 สัปดาห์ (ปิยะนุช รักพาณิชย์, 2550) เป็นวิธีการที่ง่ายไม่ซับซ้อน ไม่มีการกระแทกน้ำหนักลงที่ร่างกายส่วนขา เช่น การวิ่ง หรือ จักรยาน ไม่มีการเคลื่อนไหวขา ไม่ต้องใช้อุปกรณ์ ไม่ต้องใช้ทักษะมากมาย ไม่ต้องใช้สถานที่ที่เจาะจงเป็นพิเศษ ทำได้ตลอดเวลา ไม่มีค่าใช้จ่าย และสามารถรักษาโรคได้ (นฤมล ถิลาสุวรรณ, 2549) ทำให้มือและเท้าได้รับการบริหาร ทำไปนาน ๆ ลำตัวจะเคลื่อนไหวไปด้วย ก็จะเป็นการออกกำลังกายที่ครบวงจร ในขณะเดียวกันเป็นการฝึกสมาธิอย่างหนึ่ง (ปิยะนุช คนฉลาด, 2542)

การออกกำลังกายแกว่งแขนในเวลานาน ๆ จะทำให้กล้ามเนื้อหลัก ๆ ทำงานได้ต่อเนื่อง เป็นการออกกำลังกายแบบแอโรบิก (Aerobic Exercise) ซึ่งหมายถึงการทำกิจกรรมที่ต้องมีการเคลื่อนไหวร่างกายอย่างต่อเนื่องตามระยะเวลาที่กำหนด โดยที่ค่อย ๆ เพิ่มความแรงของการออกกำลังกายขึ้นและค่อย ๆ ลดลง ทำให้มีการใช้ปริมาณออกซิเจนเพิ่มขึ้น เป็นผลทำให้ระบบไหลเวียนโลหิต และระบบหายใจทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Kart, Metress, & Metress, 1992) ผลจากการแกว่งแขนในระยะเวลานาน ๆ ในหลาย ๆ ท่าจะกระตุ้นระบบกล้ามเนื้อของร่างกายให้มีการสูบน้ำออกเข้าสู่ระบบหัวใจได้มากขึ้น ทำให้มีผลต่อระบบการทำงานของหัวใจมีการสูบน้ำออกโลหิตไปยังหัวใจและส่วนต่าง ๆ ของร่างกายได้ดีขึ้นทำให้กล้ามเนื้อหัวใจทำงานได้ดีขึ้น เช่น นักกีฬาเก้าอี้ล้อเลื่อน (Wheel Chair) เวลาออกกำลังกาย จะใช้การแกว่งแขนหมุนล้อไปเรื่อย ๆ ระยะเวลานาน ๆ จะเห็นว่ากีฬาประเภทนี้มีลักษณะของกล้ามเนื้อแขนสวยงาม แข็งแรง นอกจากนี้ระบบกล้ามเนื้อหัวใจจะดีมาก ซึ่งไม่ต่างกับการออกกำลังกายแบบอื่น ๆ ถ้าเปรียบเทียบการแกว่งแขน กับการวิ่งก็จะไม่แตกต่างกันมากเพราะกล้ามเนื้อหลัก ๆ ได้ทำงานอย่างต่อเนื่องจากการศึกษาที่ผ่านมาการออกกำลังกายแบบแกว่งแขนเป็นเวลา 30 นาที ช่วยให้ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 มีการใช้คาร์โบไฮเดรตเพิ่มขึ้น ส่งผลให้ระดับน้ำตาลดีขึ้น (สุพรรณิการ์ อดาวัลย์, 2551;

สุรางค์ วณิชเวชสุวรรณ และคณะ, 2549) และการออกกำลังกายแกว่งแขนจำนวน 3 ครั้งต่อสัปดาห์ ครั้งละ 30 นาที ติดต่อกันเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์โดยมีความหนักของการออกกำลังกายประมาณ ร้อยละ 60 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด ทำให้ระดับน้ำตาลเกาะเม็ดเลือดแดงลดลงร้อยละ 0.2 (นฤมล ลิลาสุวรรณ, 2549)

ผู้วิจัยได้เล็งเห็นคุณประโยชน์ของการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขน ซึ่งเป็นการออกกำลังกายที่เหมาะสมกับผู้ป่วยเบาหวานในชุมชน เพื่อใช้ในการดูแลสุขภาพตนเอง การฝึกออกกำลังกายที่ส่งผลต่อสมรรถภาพทางกายของผู้ป่วยเบาหวานนั้นได้มีผู้ศึกษาวิจัยไว้หลายเรื่อง แต่ยังมีผู้ศึกษาจำนวนน้อยมาก ถึงผลของการทำกับตนเองต่อพฤติกรรมการออกกำลังกายแกว่งแขน และระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 การที่ผู้ป่วยเบาหวานจะสามารถปฏิบัติ พฤติกรรมอย่างต่อเนื่องและยั่งยืน ผู้ป่วยต้องเห็นปัญหา และมีเป้าหมายในการกระทำ ดังนั้นผู้วิจัย จึงนำแนวคิดการทำกับตนเองมาใช้ในการปรับพฤติกรรมด้านการออกกำลังกายแกว่งแขน เพื่อเป็น แนวทางแก่กลุ่มผู้ป่วยโรคเรื้อรัง ผู้ดูแล ผู้นำการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพและบุคคลทั่วไป และ ผู้สนใจจะได้นำไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง สังคม และประเทศชาติต่อไป

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดวิธีการออกกำลังกายด้วยวิธีแกว่งแขนโดยประยุกต์มาจากกายบริหารบำบัดด้วยวิธีแกว่งแขน (ศักดิ์ อนุสรณ์, 2541) เพื่อความเหมาะสมและสอดคล้องกับ วิถีชีวิตประจำวันของผู้ป่วยโรคเบาหวาน โดยมีหลักการออกกำลังกายแกว่งแขนเป็น 3 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 อบอุ่นร่างกาย (Warm up Phase) ประมาณ 5-10 นาที เป็นการเตรียม ความพร้อมของร่างกายก่อนออกกำลังกายจริงเป็นการป้องกันการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อ ประกอบด้วย 8 ท่าดังนี้

1. ท่าเหยียดแขนกำมือ ยืนแยกขาเล็กน้อย เหยียดแขน 2 ข้างไปข้างหน้าคว่ำมือลง กำมือค้างไว้ นับ 1-5 แล้วแบมือ ทำซ้ำ 10 ครั้ง เอามือลง
2. ท่าเหยียดแขนพับข้อศอก ยืนแยกขาเล็กน้อย เหยียดแขนทั้ง 2 ข้างไปข้างหน้า หายมือขึ้น แล้วพับข้อศอกเข้าหาตัวแต่ละไหล่ ทำซ้ำ 10 ครั้ง เอามือลง
3. ท่าหมุนไหล่ ยืนแยกขาเล็กน้อย มือทั้ง 2 ข้างแตะที่หัวไหล่ด้านข้างลำตัว หมุนไหล่ ไปข้างหน้า 10 ครั้ง หมุนไหล่ไปข้างหลัง 10 ครั้ง เอามือลง
4. ท่าชิดศอกด้านหน้า ยืนแยกขาเล็กน้อย มือแตะไหล่ด้านหน้าลำตัวทั้ง 2 ข้าง ชิดศอก ด้านหน้าค้างไว้ นับ 1-5 แล้วกางศอกออกไปด้านหน้า ทำซ้ำ 10 ครั้ง เอามือลง
5. ท่ายกปลายเท้า ยืนแยกขาเล็กน้อย ยืนเท้าไปด้านหน้าที่ละข้าง ยกปลายเท้าขึ้น โดย ให้ส้นเท้าติดกับพื้น ยกค้างไว้ นับ 1-5 แล้ววางเท้าลง ทำซ้ำ 10 ครั้ง สลับทำอีกข้าง

6. ทำยกส้นเท้า ยืนแยกขาเล็กน้อย เขยียดเท้าไปข้างหลังทีละข้าง ยกส้นเท้าขึ้นโดยให้ปลายเท้าติดพื้น ค้างไว้ นับ 1-5 แล้ววางเท้าลง ทำซ้ำ 10 ครั้ง สลับทำอีกข้าง

7. ทำเหยียดขาตรงขนาน อยู่ในท่ายืน หากเก้าอี้หรือที่พนักเกาะในกรณีทรงตัวไม่ได้หรือกลัวล้ม ยกขาทีละข้างขนานกับพื้น ให้ขาเหยียดตรงไปด้านหน้า กระดกปลายเท้าขึ้น ค้างไว้ นับ 1-5 แล้ววางเท้าลง ทำซ้ำ 10 ครั้ง สลับทำอีกข้าง

8. ทำย่อเข่า มือเท้าส่วหรือจับพนักเก้าอี้ เขย่งส้นเท้าขึ้น ค้างไว้ ย่อเข่าลงแล้วยืนขึ้นซ้ำ ๆ ทำซ้ำ 10 ครั้ง

การอบอุ่นร่างกายต้องคำนึงถึงอุณหภูมิสิ่งแวดล้อมด้วย ถ้าอากาศหนาวควรใช้เวลาให้นานขึ้น

ระยะที่ 2 ออกกำลังกาย (Exercise Phase) เป็นช่วงออกกำลังกายจริง ๆ ใช้เวลาประมาณ 30 นาที ประกอบด้วย 3 ท่าดังนี้

1. ยืนตรง เท้าทั้งสองข้างแยกออกจากกันให้มีระยะห่างเท่ากับช่วงไหล่ ให้ร่างกายเกิดสมดุล ปลดปล่อยมือทั้ง 2 ข้างลงข้างลำตัว หันอุ้งมือไปข้างหลัง แมวหน้าท้อง เอวตั้งตรง หลังตรง ศีรษะตรง ตามองตรงไปข้างหน้า สลัดความกังวลหรือความนึกคิดฟุ้งซ่านต่างๆ ออกให้หมด ให้จดสนใจความรู้สึกมารวมอยู่ที่เท้า

2. ออกแรงเหยียดลงบนพื้นให้แน่น ให้แรงจนรู้สึกทั่วกล้ามเนื้อที่โคนเท้าและท้องตึง

3. แกว่งแขนไปข้างหน้าอย่างเบาๆ ไม่ต้องออกแรง ความสูงของแขนที่แกว่งไปพยายามให้อยู่ระดับที่เป็นไปตามธรรมชาติ ไม่ต้องฝืนให้สูงเกินไป ออกแรงแกว่งไปข้างหลังให้สุด ให้แขนเหวี่ยงกลับมาข้างหน้าเอง เริ่มนับหนึ่งเมื่อแขนเหวี่ยงมาด้านหลัง นับสอง สาม ไปเรื่อย ๆ เริ่มแกว่งแขนตั้งแต่ 100 ถึง 200 ครั้ง เพิ่มจำนวนขึ้นครั้งละ 100 ตามลำดับ ใช้เวลาประมาณครั้งละ 30 นาที (แกว่ง 500 ครั้งใช้เวลาประมาณ 10 นาที) โดยแกว่งวันละหลายครั้งได้ ไม่ควรแกว่งหลังรับประทานอาหารอิ่มใหม่ๆ ควรพักก่อน 30 นาที

ระยะที่ 3 ระยะเบาเครื่องหรือการทำให้ร่างกายเย็นลง (Cool Down Phase) เป็นระยะผ่อนคลายประมาณ 5-10 นาที เป็นการป้องกันไม่ให้มีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ ช่วยให้เลือดที่ตกค้างตามกล้ามเนื้อตามร่างกายที่แขน เท้า กลับสู่หัวใจ ทำโดยค่อยๆ แกว่งแขนให้ช้าลงเรื่อย ๆ เปลี่ยนจากยืนเป็นเดินช้า ๆ จนถึงหยุดพัก

ประเมินพฤติกรรมกรรมการออกกำลังกายแกว่งแขน ตามแบบวัดพฤติกรรมกรรมการออกกำลังกาย แกว่งแขนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยปรับมาจากแบบวัดพฤติกรรมกรรมการออกกำลังกายของ คูซินิตซ์ และไฟน์ (Kusinitz, & Fine, 1995 อ้างถึงใน สมชาย สุวรรณสาม, 2552) วัดจากความถี่ ความหนัก

และความนาน ตามเกณฑ์ของการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ 3 ข้อ ซึ่งมีระดับการวัด 6 ระดับ ให้ผู้ตอบเลือกเพียงคำตอบเดียว โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ความถี่	ความหนัก	ระยะเวลา	คะแนน
น้อยกว่า 1 ครั้ง/ สัปดาห์	ไม่เหนื่อยเลย หัวใจเต้นปกติ	น้อยกว่า 5 นาที	0
1 ครั้ง/ สัปดาห์	ไม่เหนื่อย หัวใจเต้นเร็วขึ้นเล็กน้อย	5-14 นาที	1
2 ครั้ง/ สัปดาห์	เหนื่อยเล็กน้อย หัวใจเต้นเร็วขึ้น	15-29 นาที	2
3 ครั้ง/ สัปดาห์	ค่อนข้างเหนื่อย หัวใจเต้นเร็วขึ้น	30-44 นาที	3
4 ครั้ง/ สัปดาห์	เหนื่อยมากแต่ไม่หอบ เหงื่อออก	45-59 นาที	4
ออกกำลังกาย 5 ครั้ง/ สัปดาห์	เหนื่อยมากหายใจหอบ เหงื่อออก	ออกกำลังกาย 60 นาที หรือมากกว่า	5

มีเกณฑ์การแปลความหมายคะแนนเป็น 5 ระดับ คือ มีการออกกำลังกายสมบูรณ์ ครบถ้วนมากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยมาก

เพื่อความสะดวกคล้อยกับผู้ป่วยเบาหวาน ผู้วิจัยได้ปรับระดับการวัดเป็น 3 ระดับ ดังนี้

1. ความถี่ (Frequency) หมายถึง ความถี่ของการออกกำลังกาย สม่ำเสมอเบาหวาน แห่งอเมริกา และวิทยาลัยการแพทยกีฬาแห่งอเมริกาได้แนะนำความถี่ที่เหมาะสมในการออกกำลังกายสำหรับผู้ป่วยเบาหวานคือ ออกกำลังกายสัปดาห์ละ 3-5 ครั้ง ซึ่งการวิจัยได้ชี้ให้เห็นว่าการออกกำลังกายน้อยกว่า 2 ครั้งต่อสัปดาห์ไม่มีประโยชน์ หรือมีประโยชน์น้อยมาก และไม่มีประโยชน์มากขึ้นเท่าไรนักหากออกกำลังกายมากกว่า 5 ครั้งต่อสัปดาห์ (ACSM, 1995 cite in McDaniel, 1997) โดยการเลือกความถี่ในการออกกำลังกายในแต่ละบุคคลนั้นขึ้นอยู่กับเป้าหมายของผู้ออกกำลังกายแต่ละคน ข้อจำกัดทางร่างกาย และลักษณะแบบแผนการดำเนินชีวิตด้วย (McDaniel, 1997) ซึ่งในระยะเริ่มต้นผู้ป่วยเบาหวานอาจเริ่มที่ปริมาณที่น้อย ๆ ก่อน เพื่อให้ร่างกายสามารถปรับตัวได้แล้วจึงค่อย ๆ เพิ่มขึ้นได้จำนวนความถี่ที่เหมาะสมจนร่างกายเคยชินเพื่อลดการบาดเจ็บที่อาจจะเกิดขึ้นจากการออกกำลังกายได้ (เรืองศักดิ์ ศิริพล, 2542) จึงกำหนดการให้คะแนนความถี่ของการออกกำลังกายแ่งว่เช่น ดังนี้

ไม่ออกกำลังกายเลย	0 คะแนน
ออกกำลังกายแ่งว่เช่น 1-2 วันใน 1 สัปดาห์	1 คะแนน
ออกกำลังกายแ่งว่เช่น ≥ 3 วันใน 1 สัปดาห์	2 คะแนน

2. ความหนัก (Intensity) หมายถึง ความหนักของการออกกำลังกายก็เ็นส่วนสำคัญ อีกประการหนึ่งที่ละเลยไม่ได้ โดยทั่ว ๆ ไปแล้วควรออกกำลังกายอย่างน้อย 60-75% ของชีพจร

เป้าหมาย (Target Heart Rate: THR) ซึ่งการคำนวณหาอัตราการเต้นของชีพจรเป้าหมายนี้จะขึ้นอยู่กับอายุ และความแข็งแรงพื้นฐานของผู้ที่จะออกกำลังกายนั้น ๆ จากการศึกษาของวาร์บตัน นิโคล และเบอร์ดิน (Warburton, Nicol, & Bredin, 2006) กำหนดความหนักของการออกกำลังกายโดยใช้ อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด (Maximum Heart Rate: HR max) ซึ่งหาได้จากสมการ $220 - \text{อายุ}$ ซึ่งค่าที่ได้จะเป็นตัวกำหนดความหนักคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ ส่วนจะใช้ค่า 60% หรือ 90% นั้น ขึ้นอยู่กับความแข็งแรงพื้นฐาน ถ้าผู้ออกกำลังกายแข็งแรงมากก็ใช้ค่ามาก แต่ถ้าอ่อนแอหรือเพิ่งเริ่มออกกำลังกายควรใช้ค่าเริ่มต้นที่น้อยก่อน (เรืองศักดิ์ ศิริผล, 2542)

ตัวอย่างการคำนวณ ในผู้ที่มีอายุ 40 ปี อัตราการเต้นสูงสุดของหัวใจจะเท่ากับ $220 - 40$ เท่ากับ 180 ครั้งต่อนาที ถ้าคิด 60% จะได้อัตราการเต้นของชีพจรเป้าหมายเท่ากับ $180 \times 0.6 = 108$ ครั้งต่อนาที 80% จะได้อัตราการเต้นของชีพจรเป้าหมายเท่ากับ $180 \times 0.8 = 144$ ครั้งต่อนาที 90% จะได้อัตราการเต้นของชีพจรเป้าหมายเท่ากับ $180 \times 0.9 = 162$ ครั้งต่อนาที

กำหนดความหนักของการออกกำลังกายใช้อัตราการเต้นของหัวใจ (Heart Rate) ดังนี้

ระดับเบา (Light-intensity Exercise) = 35-54% ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด

ระดับปานกลาง (Moderate-intensity Exercise) = 55 - 69% ของอัตราการเต้นของหัวใจ

สูงสุด

ระดับหนัก (High-intensity Exercise) = 70 - 89% ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด

(วรรณิภา อัสวชัยสุวิกรม, 2547)

การออกกำลังกายที่เพิ่มสมรรถภาพของปอดและหัวใจชนิดแอโรบิก ความแรงระดับ ปานกลาง เป็นการออกกำลังกายที่เหมาะสมสำหรับผู้ป่วยเบาหวาน มีประสิทธิภาพสามารถควบคุม ระดับน้ำตาลในเลือดได้ (วราภณ วงศ์ถาวรวาวัฒน์, 2546) การออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ แบบต่อเนื่องนานพอสมควรหรือแอโรบิก (Aerobic) จนหายใจเร็วขึ้นเล็กน้อย ทำให้ระดับน้ำตาล (Blood Sugar) ลดลง ปริมาณกลูโคสที่จับกับฮีโมโกลบินในเม็ดเลือดแดง (HbA1c) ลดลง (American College of Sports Medicine, 2006) เนื่องจากการออกกำลังกายด้วยการแกว่งแขนเป็นการ ออกกำลังกายในระดับเบาถึงปานกลางจึงกำหนดคะแนนความหนักในการออกกำลังกายแกว่งแขน ดังนี้

อัตราการเต้นของชีพจรเป้าหมายน้อยกว่า 35%	0 คะแนน
อัตราการเต้นของชีพจรเป้าหมาย 35-54%	1 คะแนน
อัตราการเต้นของชีพจรเป้าหมาย $\geq 55\%$	2 คะแนน

3. ความนาน (Time) หมายถึง ระยะเวลาของการออกกำลังกายแต่ละครั้ง ซึ่งการ ออกกำลังกายแต่ละชนิดที่มีลักษณะการออกแรงที่ต่างกันนั้นทำให้การออกกำลังกายแต่ละชนิด

ยังต้องการระยะเวลาในการออกกำลังกายที่ต่างกันด้วย ซึ่งระยะเวลาของการออกกำลังกายมักจะเชื่อมโยง และมีความสัมพันธ์กับความหนักของการออกกำลังกาย และความถี่ของการออกกำลังกายเสมอ (เรืองศักดิ์ สิริพล, 2542) โดยสมาคมโรคเบาหวานแห่งอเมริกา (ADA, 2003 b) และวิทยาลัยการแพทย์กีฬาแห่งอเมริกา (ACSM, 2006) ได้แนะนำว่าระยะเวลาในการออกกำลังกายที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 20-60 นาที ในการออกกำลังกายที่มีความหนักของการออกกำลังกายน้อย และสำหรับผู้ที่มีภาวะอ้วน หรือมีภาวะร่างกายที่อ่อนแอ หรือ มีโรคแทรกซ้อน ควรออกกำลังกายประมาณครั้งละ 5-10 นาที (McDaniel, 1997) และหลักการง่าย ๆ ที่สามารถสังเกตได้ด้วยตนเองว่าตนเองออกกำลังกายอย่างเพียงพอหรือไม่ ได้แก่ ผู้ป่วยควรออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องอย่างน้อยวันละ 20-45 นาที (เทพ หิมะทองคำ, 2550) จนเหงื่อออกซึม ๆ ประมาณสัปดาห์ละ 3-4 ครั้งเป็นประจำ แต่ถ้ามีอาการเหนื่อยมาก หน้ามืด ตาพร่ามัว หิวมาก เหงื่อออก ใจสั่น หรือเจ็บหน้าอก ต้องหยุดทันที (เทพ หิมะทองคำ, 2550) หรือในบางรายอาจทำงานที่หนักต้องใช้แรงมาก เช่น ทำสวน ทำนา ทำไร่ เดินไกล ตักน้ำ ขุดดิน เข็นรถ แต่ทั้งนี้ต้องทำมากพอให้มีเหงื่อ และต้องทำอย่างต่อเนื่องติดต่อกันประมาณ 15 นาที ทำทุกวัน หรืออย่างน้อย วันเว้นวันก็ได้ประโยชน์เช่นกัน อย่างไรก็ตามการออกกำลังกายที่ดีควรขึ้นอยู่กับระดับความสมบูรณ์แข็งแรงของระบบหัวใจ และหลอดเลือด อายุ น้ำหนัก ภาวะสุขภาพ ความชื่นชอบส่วนตัว และเป้าหมายในการออกกำลังกายของแต่ละบุคคลด้วย (Gordon, 1995 cited in McDaniel, 1997) สำหรับในผู้ที่เริ่มออกกำลังกายควรเริ่มระยะเวลาของการออกกำลังกายตามความสามารถของตนเองก่อน ซึ่งอาจจะประมาณ 10-15 นาทีต่อวัน แล้วจึงค่อย ๆ เพิ่มขึ้น 1-5 นาทีต่อสัปดาห์ จนกว่าจะได้ตามระยะเวลาที่ต้องการ (McDaniel, 1997)

เนื่องจากการออกกำลังกายแ่งแวนสามารถปฏิบัติได้หลายครั้งใน 1 วัน จึงกำหนดให้สะสมระยะเวลาได้ คิดคะแนนระยะเวลาในการออกกำลังกายแ่งแวนดังนี้

ออกกำลังกายแ่งแวนน้อยกว่า 10 นาที ใน 1 วัน	0 คะแนน
ออกกำลังกายแ่งแวน 10-19 นาที ใน 1 วัน	1 คะแนน
ออกกำลังกายแ่งแวน ≥ 20 นาที ใน 1 วัน	2 คะแนน

มีเกณฑ์การแปลความหมายคะแนนเป็น 5 ระดับ โดยอิงเครื่องมือที่สร้างขึ้นจากการทบทวนวรรณกรรมเพื่อสอดคล้องกับการออกกำลังกายแ่งแวนในผู้ป่วยเบาหวาน ดังนี้

คะแนนพฤติกรรมออกกำลังกายแ่งแวน = ความถี่ + ความนาน + ความหนัก

6 คะแนน	หมายถึง ดีมาก
5 คะแนน	หมายถึง ดี
4 คะแนน	หมายถึง ปานกลาง

3 คะแนน หมายถึง น้อย

0-2 คะแนน หมายถึง ไม่ออกกำลังกาย

ในการศึกษาครั้งนี้พฤติกรรมการออกกำลังกายแ่งแขน หมายถึง การกระทำหรือการปฏิบัติที่มีการเคลื่อนไหวร่างกายส่วนแขนที่ทำซ้ำ ๆ กันอย่างต่อเนื่อง แบบบันทึกพฤติกรรมการออกกำลังกายแ่งแขนประกอบด้วย เป้าหมายในการปฏิบัติ ระยะเวลาในการออกกำลังกายแ่งแขนซึ่งสามารถสะสมเวลาได้ใน 1 วัน ความถี่ของการแ่งแขนอย่างต่อเนื่องในแต่ละสัปดาห์ อัตราการเต้นของชีพจรเป้าหมาย ผลลัพธ์ที่ได้ ปัญหาอุปสรรค

แนวคิดการกำกับตนเอง

การกำกับตนเอง เป็นแนวคิดหนึ่งของทฤษฎีการเรียนรู้ทางปัญญาสังคม แบนดูรา (Bandura, 1986 อ้างถึงใน สมโภชน์ เอี่ยมสุภาษิต, 2550. หน้า 54) เชื่อว่าพฤติกรรมของมนุษย์ไม่ได้เป็นผลมาจากการเสริมแรงและการลงโทษจากภายนอกแต่เพียงอย่างเดียวแต่มนุษย์สามารถกระทำบางสิ่งบางอย่างเพื่อควบคุมความคิด ความรู้สึก และการกระทำของตนเอง ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้แนวคิดกำกับตนเองของ แคนเฟอร์ (Kanfer, 1996) มาใช้เป็นแนวคิดหลักในการจัดกิจกรรมกำกับตนเองต่อพฤติกรรมการออกกำลังกายแ่งแขน เพื่อให้ผู้ป่วยดูแลตนเองในเรื่องการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมที่มีผลต่อโรคที่เป็นอยู่ โดยการเรียนรู้ปัญหา และวิธีการแก้ไขด้วยตนเอง โดยใช้เทคนิคการกำกับตนเอง 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การติดตามตนเอง (Self-monitoring) หรือการเตือนตนเป็นขั้นตอนที่รวมถึงการรับรู้ เข้าใจเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมและความรู้สึกสนองตอบที่เป็นข้อมูลป้อนกลับรวมถึงเป็นขั้นตอนของการสังเกตติดตามและบันทึกพฤติกรรมของตนเองอย่างเป็นระบบ พฤติกรรมที่สังเกตและติดตามอาจเป็นพฤติกรรมที่เป็นเหตุหรือพฤติกรรมที่เป็นผลทั้งที่เหมาะสมและไม่เหมาะสม นอกจากนี้ยังรวมถึงการสังเกต ติดตามและบันทึกปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อปัญหาสุขภาพที่บุคคลกำลังพยายามจัดการด้วยการเตือนหรือติดตามตนเอง ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ประเมินสถานะสุขภาพก่อนเข้าร่วมกิจกรรมเป็นการค้นหาปัญหาและความต้องการทางสุขภาพ ให้ผู้ป่วยตั้งเป้าหมายการออกกำลังกายตามความต้องการทางสุขภาพด้วยตนเอง เป็นการช่วยให้ผู้ป่วยเกิดความมั่นใจต่อสมรรถนะของร่างกายตนเอง และพร้อมที่จะมีส่วนร่วม เพื่อนำไปสู่เป้าหมายที่ต้องการ โดยกิจกรรมนี้เป็นส่วนหนึ่งของแนวคิดการกำกับตนเองที่ตัวผู้ป่วยต้องมีส่วนร่วมในการเปลี่ยนแปลง มีการอบรมให้ความรู้เกี่ยวกับการออกกำลังกาย ประโยชน์ต่อสุขภาพ และท่าต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ในโปรแกรม การอบรมให้ความรู้ก่อนการทดลอง เป็นการให้ผู้ป่วยได้รับรู้ และยอมรับถึงประโยชน์ของการออกกำลังกาย การควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด และ

สุขภาพ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งในข้อตกลงเบื้องต้นของแนวคิดกำกับตนเองที่ต้องให้ผู้ป่วยยอมรับ และเห็นประโยชน์ของการกระทำนั้นก่อนขั้นตอนในการติดตามตนเอง ประกอบด้วย

1. กำหนดพฤติกรรมเป้าหมายให้ชัดเจน การตั้งเป้าหมายจะช่วยให้บุคคลนั้นมีความพยายามมากขึ้นและมีความพยายามในช่วงระยะเวลาที่ยาวนานขึ้นและให้ความสนใจในงานที่ทำอยู่ การตั้งเป้าหมาย (Goal Setting) จะแตกต่างกันไปตามระดับความยากง่ายของเป้าหมาย ซึ่งเป้าหมาย คือ สิ่งที่คุณต้องการจะทำให้สำเร็จ การตั้งเป้าหมายต้องอาศัยแรงจูงใจจึงจะนำไปสู่ความสำเร็จ กลไกการจูงใจ 3 ประการของการตั้งเป้าหมายที่มีต่อการปฏิบัติคือ การมีความพยายาม (Effort) การคงการกระทำนั้นไว้ (Persistence) และความเข้มข้นของการกระทำ (Concentration)

การตั้งเป้าหมายในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยให้ผู้ป่วยมีส่วนร่วมกันตั้งเป้าหมาย หรือผู้ป่วยเป็นคนตั้งเป้าหมายด้วยตัวเอง การตั้งเป้าหมายด้วยตนเองผู้ป่วยจะมีความรู้สึกพึงพอใจต่อเป้าหมายและยอมรับ ถือเป็นพันธะผูกพันต่อเป้าหมายนั้น

2. กำหนดเวลาที่จะสังเกตและบันทึกพฤติกรรม การทดลองที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นใช้ระยะเวลาในการปฏิบัติ 12 สัปดาห์ โดยให้ผู้ป่วยเป็นคนกำหนดเป้าหมายการออกกำลังกายตลอด 12 สัปดาห์ สมาชิกกลุ่มร่วมกันกำหนดตามผลลัพธ์หรือเป้าหมายที่ต้องการ และเขียนเป้าหมายไว้บนแบบบันทึกการปฏิบัติที่บ้าน ซึ่งกลุ่มทดลองจะนำกลับไปปฏิบัติที่บ้านด้วยตนเอง เป็นการให้ผู้ป่วยมีส่วนร่วมในการพิจารณากำหนดเป้าหมายที่นำไปสู่การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมสุขภาพของตนเองนี้ ซึ่งเป็นขั้นตอนของการติดตามตนเอง

3. กำหนดวิธีการบันทึกและเครื่องมือที่ใช้ในการบันทึก โดยผู้วิจัยเป็นคนออกแบบบันทึกพฤติกรรมออกกำลังกายและกำหนดวิธีการบันทึกพร้อมกับอธิบายให้ผู้ป่วยนำกลับไปบันทึกที่บ้าน เป็นการบันทึกพฤติกรรมตนเอง

4. ทำการสังเกต และบันทึกพฤติกรรม ผู้ป่วยปฏิบัติเองที่บ้านตลอด 12 สัปดาห์

5. แสดงผลการบันทึกข้อมูลที่ชัดเจน มีการบันทึกด้วยปากกาทุกครั้งหลังปฏิบัติกิจกรรม

6. ผู้วิจัยจัดกิจกรรมกลุ่ม นัดพบกันทุกสัปดาห์ที่ 1 ถึง 4 และ 13 เพื่อให้ผู้ป่วยได้พูดถึงผลลัพธ์ที่ได้จากการออกกำลังกาย เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลที่บ้านที่ใช้เป็นข้อมูลย้อนกลับเพื่อพิจารณาผลการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม

ประโยชน์ของการติดตามตนเองมี 2 ประการคือ เป็นการให้ข้อมูลแก่ตนเอง และทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ดังนี้

1. การให้ข้อมูลแก่ตนเอง การสังเกตพฤติกรรมของตนเองทำให้ทราบว่าพฤติกรรมเป้าหมายเกิดขึ้นหรือไม่ ส่วนการบันทึกพฤติกรรมตนเองทำให้ทราบว่าพฤติกรรมเป็นไปในทิศทางใด มีระดับมากน้อยแค่ไหน พฤติกรรมตรงตามเกณฑ์ที่จะเสริมแรงตนเองหรือไม่

2. ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม การสังเกตพฤติกรรมอย่างรอบคอบทำให้บุคคลระมัดระวังตัวและจะแสดงพฤติกรรมไปสู่เป้าหมายได้ ถ้าบุคคลทราบว่าพฤติกรรมของตนเองแตกต่างไปจากเป้าหมายหรือมาตรฐานที่วางไว้ บุคคลก็จะพยายามแก้ไขพฤติกรรมให้บรรลุเป้าหมายที่วางไว้

ข้อดีของการติดตามตนเอง คือเป็นการเปลี่ยนความรับผิดชอบในการรวบรวมข้อมูลและการปรับพฤติกรรมไปให้แก่ผู้ที่รับการปรับพฤติกรรม ผู้ถูกปรับพฤติกรรมก็จะได้ใช้ความพยายามมากขึ้น โอกาสที่โปรแกรมจะประสบความสำเร็จก็ย่อมมีมากขึ้น นอกจากนี้ยังทำให้ผู้ถูกปรับพฤติกรรมเกิดความตระหนักถึงพฤติกรรมตนเองว่าเป็นอย่างไร มีผลกระทบต่อใครบ้าง ความตระหนักในตนเองจะช่วยให้พฤติกรรมของบุคคลเปลี่ยนแปลงไป การสังเกตและบันทึกพฤติกรรมตนเองนั้นถ้าได้รับการฝึกฝนจนเกิดความเคยชินจะทำให้บุคคลสามารถจัดการตนเองให้อยู่ในสถานการณ์ที่เหมาะสมได้

ขั้นที่ 2 การประเมินตนเอง (Self-evaluation) เป็นขั้นของการประเมินเพื่อเปรียบเทียบการปฏิบัติงานหรือพฤติกรรมของตนเอง กับเกณฑ์มาตรฐานหรือเป้าหมายที่กำหนดไว้ เพื่อนำสู่การตัดสินใจ ว่าพฤติกรรมไหนดี หรือล้มเหลวเพื่อนำสู่การปรับเปลี่ยนหรือคงพฤติกรรมนั้นไว้ การประเมินตนเองนี้ใช้ข้อมูลที่ได้จากการสังเกต และติดตามตนเอง ได้แก่ การจดบันทึกแล้วนำมาเทียบกับเป้าหมายที่ตั้งไว้ ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดให้มีการประเมินตนเองในสัปดาห์ที่ 2 ถึง 4 และ 12 จากผลของการปฏิบัติโดยดูจากแบบบันทึกพฤติกรรมและระดับน้ำตาในเลือด

ขั้นที่ 3 การเสริมแรงตนเอง (Self-reinforcement) การให้แรงเสริมตนเอง คือข้อตกลงในรูปแบบที่บุคคลควบคุมพฤติกรรมของตนเอง โดยขึ้นอยู่กับการให้รางวัล หรือการลงโทษและต้องต่อสู้กับพลังอำนาจของตนเองในการอยากที่จะทำพฤติกรรมอื่น ๆ การให้แรงเสริมตนเองเป็นแรงเสริมจากภายนอกในการควบคุมการทำพฤติกรรม ซึ่งอาจเป็นแบบปิดบังซ่อนเร้นหรือเปิดเผยก็ได้ การให้แรงเสริมตนเองเป็นกลไกที่บุคคลแต่ละคนมีความหนักแน่นในตนเองอยู่แล้ว และคงไว้ซึ่งพฤติกรรมในด้านที่ตรงข้ามกับแรงเสริมจากภายนอก คือการพยายามและด้านทานสิ่งล่อใจจากภายนอก นั่นคือความสำเร็จในการบริหารตนเอง โดยการใช้เสริมแรงตนเองเป็นเครื่องมือสำหรับการทำพฤติกรรมให้สำเร็จ ส่วนการลงโทษตนเองใช้ในการเบี่ยงเบนหรือเพื่อลดความต้องการของสิ่งล่อใจลง การเสริมแรงตนเองเป็นหน้าที่ของบุคคลในการคงไว้ซึ่งความเข้มข้น หรือความสม่ำเสมอในการปฏิบัติพฤติกรรมและเป็นสิ่งที่เชื่อมต่อไปยังสถานการณ์ที่พึงพอใจจากแรงเสริม

ภายนอก ซึ่งถือเป็นการยืดระยะเวลาของการเสริมแรงหรือเสริมแรงในทันทีสำหรับพฤติกรรมที่ตนเองเลือกปฏิบัติอย่างเต็มที่ กิจกรรมเสริมแรงจะมีทุกครั้งที่เข้าประชุมโดยให้แต่ละคนทำหน้าที่มาพูดคุยถึงผลดีที่ได้รับ สมาชิกรวมถึงผู้วิจัยให้คำชมเชยทุกครั้ง รวมถึงให้กำลังใจ

การเสริมแรงตนเองมีทั้งเสริมแรงทางบวกและเสริมแรงทางลบ โดยการเสริมแรงทางบวก หมายถึงการเพิ่มความถี่ของพฤติกรรมอันเป็นผลเนื่องมาจากการให้สิ่งใดสิ่งหนึ่งภายหลังพฤติกรรมนั้น สิ่งที่ทำให้ภายหลังพฤติกรรมนั้นเรียกว่า ตัวเสริมแรง ส่วนการเสริมแรงทางลบหมายถึงการเพิ่มความถี่ของพฤติกรรมอันเป็นผลเนื่องมาจากการแสดงพฤติกรรมนั้นแล้วสามารถหนีพ้นจากสิ่งเร้าที่ไม่พึงปรารถนาได้ ในการเสริมแรงนั้นควรเสริมแรงทางบวกมากกว่าทางลบ ในการจัดการตนเองสามารถนำการเสริมแรงมาใช้ได้หลายวิธี แต่วิธีที่ดีที่สุด คือวิธีที่ง่ายและตนเองมีความรู้สึกว่าเป็นสิ่งที่น่ายินดี

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มุ่งส่งเสริมให้ผู้ป่วยโรคเบาหวานสามารถกำกับตนเองในการออกกำลังกายแอโรบิกได้อย่างเหมาะสมและต่อเนื่อง เพื่อปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการออกกำลังกายและลดระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยโรคเบาหวาน โดยนำเทคนิคการกำกับตนเองของแคนเฟอร์ (Kanfer, 1996) มาประยุกต์เป็นแนวคิดหลักในโปรแกรมกำกับตนเองต่อพฤติกรรม การออกกำลังกายแอโรบิกและระดับน้ำตาลในเลือด