

บทที่ 2

วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความชุกของไขมันในเลือด โดยเน้นศึกษาเกี่ยวกับความชุกของระดับไตรกลีเซอไรด์ในเลือด ปัจจัยของภาวะพฤติกรรมสุขภาพและปัจจัยลักษณะส่วนบุคคล ที่มีผลต่อระดับไตรกลีเซอไรด์ในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 โดยมีขอบเขต ดังนี้

1. ความรู้เกี่ยวกับโรคเบาหวาน
2. ความรู้เกี่ยวกับไขมันในเลือด
3. ไตรกลีเซอไรด์
4. พฤติกรรมการบริโภคอาหารที่มีผลต่อระดับไตรกลีเซอไรด์ในเลือด
5. การเคลื่อนไหวร่างกาย/ การออกกำลังกาย
6. ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อระดับไขมันในเลือดในผู้ป่วยเบาหวาน
7. กรอบแนวคิดในการศึกษา

1. ความรู้เกี่ยวกับโรคเบาหวาน

1.1 ความหมายของโรคเบาหวาน

โรคเบาหวาน เป็นภาวะความผิดปกติทางเมตาบอลิซึมที่มีระดับน้ำตาลสูง อันเนื่องมาจากการขาดและหรือการดื้ออินซูลินทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดสูงมากเกินไปจนเกินความสามารถที่ไตจะเก็บไว้ได้ก็จะถูกขับออกมาทางปัสสาวะ (วราภรณ์ วงศ์ถาวรวัฒน์, 2548; ฉัตรเลิศพงษ์ไชยกุล, 2549) โดยเกิดจากความผิดปกติของเบต้าเซลล์ที่อยู่ในบริเวณไอเลทออฟแลงเกอร์ฮาน (Islet of Langerhan) ในตับอ่อนทำให้มีการสร้างฮอร์โมนอินซูลินได้น้อยหรือสร้างไม่ได้ หรือสร้างได้แต่ฮอร์โมนออกฤทธิ์ในการทำงานได้ไม่เต็มที่ ร่างกายจึงไม่สามารถนำกลูโคสไปใช้พลังงานได้ จึงมีระดับน้ำตาลในเลือดสูงกว่าปกติ (เทพ หิมะทองคำ, 2547; ฉัตรเลิศ พงษ์ไชยกุล, 2549; รัชดา สุทธิธรรม, 2549) ทำให้เกิดอาการปัสสาวะบ่อย กระหายน้ำมาก ร่างกายมีการสลายเนื้อเยื่อส่วนต่างๆของร่างกายทั้งในรูปโปรตีนและไขมันมาใช้เป็นพลังงานทดแทน ทำให้มีอาการหิวบ่อยรับประทานอาหารมากแต่น้ำหนักลดและซีม อาจทำให้หมดสติและตายได้ถ้าไม่รักษา (วิพร เสนารักษ์, 2541; ภาวนา กิริยดวงษ์, 2544)

1.2 ประเภทของโรคเบาหวาน

การจำแนกประเภทของโรคเบาหวาน (ฉัตรเลิศ พงษ์ไชยกุล, 2549) ใช้เกณฑ์จำแนกตามสาเหตุและพยาธิสรีรวิทยาตามเกณฑ์ของสมาคมโรคเบาหวานแห่งสหรัฐอเมริกาและองค์การอนามัยโลกปี 2006 ดังนี้

1.2.1 โรคเบาหวานชนิดที่ 1 (Type 1 Diabetes Mellitus) หมายถึง โรคเบาหวานชนิดที่เกิดจากการทำลายเบต้าเซลล์ในตับอ่อนมักนำไปสู่การขาดอินซูลินโดยสิ้นเชิง ส่วนน้อยจะไม่รู้สาเหตุ โรคเบาหวานชนิดนี้จะมีแนวโน้มในการเกิดภาวะวิกฤตของโรคเบาหวานที่เรียกว่า คีโตแอซิโดซิส (Ketoacidosis) มักเกิดกับเด็กและคนที่มีอายุน้อยกว่า 40 ปี ทั้งเพศชายและเพศหญิงพอๆกันต้องพึ่งการรักษาโดยการฉีดอินซูลินทุกวัน (เทพ หิมะทองคำและคณะ, 2548)

1.2.2 โรคเบาหวานชนิดที่ 2 (Type 2 Diabetes Mellitus) หมายถึงโรคเบาหวานที่เกิดจากภาวะดื้ออินซูลินร่วมกับความผิดปกติในการหลั่งอินซูลินของตับอ่อนโดยกรรมพันธุ์และสิ่งแวดล้อม เป็นโรคเบาหวานที่พบบ่อยที่สุดในโลกพบมากในคนที่มีอายุตั้งแต่ 40 ปีขึ้นไปพบในเพศหญิงมากกว่าเพศชาย (เทพ หิมะทองคำและคณะ, 2547) พบในรูปร่างอ้วนและคนปกติแต่มีลักษณะอ้วนลงพุงมาก เพราะเนื้อเยื่อไขมันส่วนเกินมักดื้อต่อการใช้อินซูลินของตนเอง จึงทำให้คนที่อ้วนเกิดโรคได้ง่าย (วราภรณ์ วงศ์ถาวรวัฒน์, 2548) ส่วนบุคคลที่ไม่ออกกำลังกายหรือออกกำลังกายไม่สม่ำเสมอ จะมีโอกาสเป็นเบาหวานชนิดที่ 2 มากกว่าบุคคลที่ออกกำลังกายสม่ำเสมอ นอกจากนั้นโรคนี้ในผู้ป่วยเบาหวานที่มีญาติสายตรงเป็นเบาหวานด้วย (เทพ หิมะทองคำและคณะ, 2548; ฉัตรเลิศ พงษ์ไชยกุล, 2549)

1.2.3 โรคเบาหวานที่เกิดจากสาเหตุอื่นๆ ได้แก่ ความผิดปกติทางพันธุกรรมของเซลล์เบต้าของตับอ่อน ความผิดปกติทางพันธุกรรมของการออกฤทธิ์ของอินซูลินของโรคตับอ่อน โรคเบาหวานที่เกิดจากภูมิคุ้มกันจากยา จากสารเคมีบางอย่างหรือโรคเบาหวานที่เกิดจากการติดเชื้อ

1.2.4 เบาหวานที่ตรวจพบขณะตั้งครรภ์ (Gestational Diabetes Mellitus)

1.3 ภาวะแทรกซ้อนของโรคเบาหวาน

พยาธิสภาพของโรคเบาหวานที่เกิดขึ้นหากปล่อยไว้นานโดยไม่ได้รับการรักษา จะส่งผลให้เกิดอาการแทรกซ้อนได้ ซึ่งแบ่งเป็น 2 ประเภทคือ อาการแทรกซ้อนประเภทเฉียบพลันและอาการแทรกซ้อนประเภทเรื้อรัง (วราภรณ์ วงศ์ถาวรวัฒน์, 2548)

1.3.1 อาการแทรกซ้อนประเภทเฉียบพลัน ได้แก่

1.3.1.1 ภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ เป็นภาวะที่มีระดับน้ำตาลในเลือดต่ำกว่าปกติคือ ต่ำกว่า 50 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร จะมีอาการหิวมาก เหงื่อออกตามตัว ใจสั่น หัวใจเต้นเร็ว เวียนศีรษะ หน้ามืด ถ้าอาการรุนแรง อาจหมดสติได้

1.3.1.2 ภาวะไม่รู้สีกตัวจากน้ำตาลในเลือดสูงแต่ไม่พบสารคีโตนในเลือด ความผิดปกตินี้มักพบในโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ในผู้ป่วยเบาหวานได้บางคนหรือผู้ป่วยเบาหวานที่ ผู้สูงอายุที่ควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดไม่ค่อยดี มีอาการกระหายน้ำมาก ปัสสาวะบ่อยและมาก ผิดปกติต่อกันนานหลายวันหรือเป็นสัปดาห์ อ่อนเพลีย เหนื่อยง่าย น้ำหนักลด ตามัว ซึม และหมดสติ

1.3.1.3 ภาวะกรดคั่งในร่างกายจากสารคีโตน หรือภาวะคีโตนเอซิโดซิส ความผิดปกตินี้มักจะเกิดขึ้นกับผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 1 แต่อาจเกิดกับผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่ควบคุมระดับน้ำตาลไม่ดีหรือเกิดอาการติดเชื้อรุนแรง ผู้ป่วยจะมีอาการขาดน้ำ หายใจหอบลึก ลมหายใจมีกลิ่นฉุน คลื่นไส้ อาเจียน ซึม และหมดสติโดยไม่รู้สีกตัวในที่สุด

1.3.1.4 อาการติดเชื้อ ภาวะน้ำตาลในเลือดสูงทำให้การทำงานของเม็ดเลือดขาวในการจับเชื้อโรค และการทำลายเชื้อโรคผิดปกติ ทำให้มีโอกาสติดเชื้อได้ง่ายขึ้น (สุนิตย์ จันทรประเสริฐและคณะ, 2548)

1.3.2 อาการแทรกซ้อนประเภทเรื้อรัง

อาการแทรกซ้อนประเภทนี้เกิดจากพยาธิสภาพของการตีบตันของเส้นเลือด จากการที่คอเลสเตอรอลไปเกาะผนังเส้นเลือดทำให้เลือดไปเลี้ยงอวัยวะต่างๆ ได้น้อยกว่าปกติ อาการแทรกซ้อนประเภทนี้ มักพบหลังการเป็นเบาหวานไม่ต่ำกว่า 5-10 ปีขึ้นไป แบ่งได้เป็น 3 ประเภท ดังนี้ (วิพร เสนารักษ์, 2541)

1.3.2.1 โรคแทรกซ้อนจากหลอดเลือดแดงใหญ่ เช่น โรคหลอดเลือดหัวใจ ตีบ โรคหลอดเลือดสมองอุดตัน โรคความดันสูง ภาวะแทรกซ้อนทางระบบหัวใจและหลอดเลือดขนาดใหญ่ (Macrovascular) โรคหลอดเลือดตีบแข็ง (Atherosclerosis) เป็นภาวะแทรกซ้อนที่พบได้บ่อยที่สุดในผู้ป่วยเบาหวานชนิดชนิดที่ 2 เป็นสาเหตุสำคัญของภาวะทุพพลภาพและการเสียชีวิตในผู้ป่วยเบาหวาน (Felig and Bergman, 1995) ผู้ป่วยเบาหวานมีโอกาสเกิดโรคหลอดเลือดสมอง และหลอดเลือดหัวใจได้มากกว่าคนปกติถึง 2-3 เท่า โดยเกิดกล้ามเนื้อหัวใจตาย (Myocardial Infarction) และที่สมองทำให้เกิดโรคของหลอดเลือดในสมอง (Cerebro Vascular Accident) จะเป็นอัมพฤกษ์หรืออัมพาตครึ่งซีก (เทพ หิมะทองคำ, 2548) และมีโอกาสเกิดการตีบแข็งที่หลอดเลือดไปเลี้ยงเท้าได้มากกว่าคนปกติถึง 4 เท่า หากเลือดไปเลี้ยงกล้ามเนื้อขาไม่เพียงพอทำให้เป็นตะคิว เวลาวิ่งหรือเดินเร็วและมีอาการปวดขาเวลาเดิน บางรายเป็นรุนแรงมีการอุดตันมากจะเกิดการเปลี่ยนแปลงในส่วนที่ขาดเลือดไปเลี้ยง เช่น เท้าเน่า เกิดเนื้อเยื่อตาย (Gangreen) และเป็นสาเหตุของการเกิดแผลเรื้อรังที่เท้า (Diabetic Foot Ulcer) นอกเหนือจากปลายประสาทเสื่อมและการติดเชื้อ เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดการสูญเสียอวัยวะในผู้ป่วยเบาหวาน (WHO, 1994) สาเหตุของการเกิดโรคหลอดเลือดตีบแข็ง (Atherosclerosis) ในผู้ป่วยเบาหวานมีสาเหตุมาจากหลายปัจจัย เช่น ระดับ

น้ำตาลในเลือดที่สูงอยู่นานๆ ทำให้มีการจับกับโปรตีนและสารอื่นๆ และทำให้คุณสมบัติของโปรตีนผิดปกติไปโดยเฉพาะที่ผนังหลอดเลือด ระดับไขมันในเลือดสูง ความผิดปกติในการทำงานของเกร็ดเลือด และยังมีปัจจัยเสี่ยงอื่นที่ช่วยส่งเสริมการเกิดโรคหลอดเลือดตีบแข็ง คือ ความดันโลหิตสูงและการสูบบุหรี่

1.3.2.2 โรคแทรกซ้อนจากหลอดเลือดเล็ก (Microvascular) เช่น โรคแทรกซ้อนทางตา โรคแทรกซ้อนทางไต (พงษ์อมร บุญนาค, 2542)

(1) พยาธิสภาพที่ตา การเสื่อมของจอตาจากโรคเบาหวาน (Diabetic Retinopathy) เป็นสาเหตุที่ทำให้ตาบอดได้ สาเหตุของความผิดปกติเกิดจากการเปลี่ยนแปลงของหลอดเลือดแดงเล็กๆ ที่จอตา เนื่องจากเนื้อเยื่อขาดออกซิเจน ปัญหานี้มักพบควบคู่ไปกับการเสื่อมของหน่วยไต ตามปกติการเกิดจอตาเสื่อมจากโรคเบาหวานจะเป็น 2 ข้าง เท่าๆกัน โดยเริ่มแรกจะมีการเปลี่ยนแปลงของหลอดเลือดที่ไปเลี้ยงจอร์ับภาพ โดยมีการขยายตัวของหลอดเลือดที่ไปเลี้ยงจนเกิดจากการเสื่อมของหลอดเลือดที่เลี้ยงจอร์ับภาพ จนเกิดการคั่งของเหลวที่ไหลซึมออกมา (Exudate Formation) เป็นเหตุให้ประสาทตาเสื่อมและการเห็นภาพไม่ชัดเป็นเวลานาน ในที่สุดจะเกิดตาบอดได้ นอกจากการเสื่อมของจอตาแล้ว ผู้ป่วยที่ควบคุมระดับน้ำตาลไม่ดี มักจะมีการเปลี่ยนแปลงของสายตาดัดขึ้น คือมองไกลจะเห็นไม่ชัด ความผิดปกตินี้เกิดขึ้นเนื่องจากความเข้มข้นของกลูโคสภายในเลนส์ตาและเลนส์จะดูดน้ำไว้จึงบวม และเกิดความผิดปกติแบบคนสายตาดัดสั้น ภาวะนี้จะดีขึ้นเมื่อระดับน้ำตาลในเลือดลดลง (วัลลา-ตันตโยทัยและอดิศัย สงดี, 2540)

(2) การเสื่อมของหน่วยไตจากโรคเบาหวาน (Diabetic Nephropathy) การเปลี่ยนแปลงที่ไต เป็นสาเหตุที่สำคัญของการเกิดไตวาย การเปลี่ยนแปลงที่ไตในผู้ป่วยเบาหวานแบ่งได้เป็นระยะ ในทางคลินิกการเปลี่ยนแปลงที่ไตที่สามารถตรวจพบได้ในระยะแรก คือ การที่มีอัลบูมินรั่วออกมาในปัสสาวะในปริมาณน้อย นอกจากนี้ผู้ป่วยที่มีการเสื่อมของหน่วยไต มักพบภาวะความดันโลหิตสูงร่วมด้วย ความดันโลหิตสูงนี้เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้การเสื่อมของไตเกิดขึ้นเร็ว

1.3.2.3 โรคแทรกซ้อนทางระบบประสาท โรคเบาหวานทำให้เกิดความผิดปกติในการทำงานของระบบประสาทได้หลายลักษณะที่พบบ่อย คือ การเสื่อมหน้าที่ของระบบประสาทส่วนปลาย ซึ่งมีลักษณะเป็นการเสื่อมของระบบประสาทมากกว่าหนึ่งแห่ง เนื่องจากอัตราเร็วในการนำสัญญาณของเส้นประสาทจะช้ากว่าปกติ เกี่ยวข้องกับปัจจัยหลายประการ เช่น การเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีภายในเส้นประสาท ความผิดปกติของชวอนเซลล์ (Schwann Cells) และแอกซอน (Axon) แม้ว่ากลไกการเกิดพยาธิสภาพยังไม่แน่ชัด แต่จากการศึกษาทั้งในคนและในสัตว์ที่เป็นเบาหวานทำให้ทราบว่าแอกซอนเป็นส่วนที่มีการเปลี่ยนแปลง ต่อมาจึงมีความผิดปกติ

ของชวอนเซลล์ และการหลุดของปลอกหุ้มมัยอีลิน (Myelin Sheath) ทำให้สื่อประสาทความเร็วประสาทลดลง การรับรู้ความรู้สึกจึงสูญเสียไป ผู้ป่วยที่มีระดับน้ำตาลในเลือดสูงอัตราเร็วในการนำสัญญาณของเส้นประสาทจะยิ่งช้าลง ผู้ป่วยที่มีปัญหานี้จะมีอาการชาตามอวัยวะส่วนปลาย โดยเริ่มจากปลายเท้าขึ้นมาเรื่อยๆ และเป็นกับขาทั้ง 2 ข้าง เท่าๆกัน ในคนที่มีอาการอักเสบของเส้นประสาทร่วมด้วย จะมีอาการปวดแสบปวดร้อน หรือมีอาการคล้ายเข็มแทงหรือมีอาการเป็นตะคริว ซึ่งมักจะเป็นมากในเวลากลางคืนและไม่มีความรู้สึกต่ออุณหภูมิร้อน เย็น ที่มาสัมพันธ์ (วรรณิ นิธิยานันท์, 2548) ในการป้องกันภาวะแทรกซ้อนทางระบบประสาท การควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุด แต่ในการเกิดแผลที่เท้าเกิดร่วมกับภาวะการติดเชื้อ หลอดเลือดตีตันชนิดเส้นใหญ่และเล็ก และภาวะแทรกซ้อนทางระบบประสาทร่วมด้วย

1.4 ผลกระทบของโรคเบาหวาน

1.4.1 ผลกระทบต่อผู้ป่วย การเป็นโรคเบาหวานจะส่งผลให้เกิดผลกระทบต่อผู้ป่วยในด้านต่างๆเช่น ผลกระทบต่อชีวิตและสุขภาพ ทั้งทางด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สังคม อารมณ์และจิตวิญญาณ ที่ไม่สามารถแยกออกจากกันได้ (สมจิตร-หนูเจริญกุลและคณะ, 2544) นอกจากนี้โดยพยาธิสภาพของโรคเองจะทำให้สุขภาพร่างกายอ่อนแอ เหนื่อยง่าย วิถีชีวิตตลอดจนภาพลักษณ์เปลี่ยนแปลงไป ความสามารถในการทำหน้าที่เปลี่ยนแปลงไป บางรายต้องออกจากงานเพื่อมาจัดการกับภาระในการดูแลตนเอง ส่งผลกระทบทางด้านการเงินของครอบครัว ทำให้หมดกำลังใจและขาดความภูมิใจในตนเอง ทำให้เกิดความเครียดสูงส่งผลให้ไม่สามารถควบคุมระดับน้ำตาลได้และเกิดภาวะแทรกซ้อนตามมาได้ (วัลลา ตันตโยทัย, 2540)

1.4.2 ผลกระทบต่อครอบครัวและชุมชน โรคเบาหวานนอกจากจะส่งผลกระทบต่อผู้ป่วยแล้วยังส่งผลกระทบต่อครอบครัวของผู้ป่วยทั้งในเรื่องการดูแลรักษาและป้องกันภาวะแทรกซ้อนและภาระอื่นๆ เช่น การจัดการเรื่องอาหาร การรับประทานยา การพาไปตรวจตามนัดและการดูแลสุขภาพทั่วไป รวมทั้งค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น จึงทำให้รายได้ของครอบครัวลดลงและรายจ่ายในการรักษาเพิ่มขึ้น ถ้ามีจำนวนผู้ป่วยมากขึ้นก็จะส่งผลกระทบต่อชุมชนโดยรวม (ชนิษฐานันท์บุตร และคณะ, 2546)

1.4.3 ผลกระทบต่อประเทศชาติ พบว่าค่าใช้จ่ายในการดูแลผู้ป่วยเบาหวานของประเทศไทยอยู่ที่ประมาณ 1.8-3.4 ร้อยล้านบาท หรือคิดเป็นร้อยละ 11 ของค่าใช้จ่ายด้านสุขภาพทั้งหมดของประเทศเฉลี่ย 5,000 บาท/คน/ปี คาดว่าค่าใช้จ่ายในการดูแลผู้ป่วยเบาหวานจะเพิ่มขึ้นเป็น 2.7-5.4 ร้อยล้านบาทต่อปี 2,025 หรือคิดเป็นร้อยละ 9-17 ของค่าใช้จ่ายด้านสุขภาพทั้งหมดของประเทศ (สมพงษ์ สุวรรณวลัยกรและคณะ, 2549)

2. ความรู้เกี่ยวกับไขมันในเลือด

ไขมันในเลือด (Blood lipid) เป็น การวัดระดับคอเลสเตอรอลรวม (Total Cholesterol) เอชดีแอลคอเลสเตอรอล (High Density Lipoprotein-Cholesterol : HDL-C) แอลดีแอลคอเลสเตอรอล (Low Density Lipoprotein-Cholesterol : LDL-C) และไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride)

2.1 ชนิดของไขมันในเลือด

ไขมันในเลือดที่สำคัญมีหลายชนิดแต่โดยทั่วไปในการตรวจไขมันในเลือดจะตรวจสอบสารต่างๆ ดังต่อไปนี้ (Krummel D, 2000)

2.1.1 คอเลสเตอรอล (Total cholesterol) เป็นไขมันชนิดหนึ่งที่ร่างกายสามารถสังเคราะห์ขึ้นเองได้ และได้รับจากสารอาหารที่รับประทานเข้าไป พบมากในไขมันสัตว์ คอเลสเตอรอลมีความสำคัญต่อร่างกายโดยเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของเซลล์ต่างๆ ในร่างกาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งเซลล์ของระบบสมอง รวมทั้งฮอร์โมนเพศและฮอร์โมนต่อมหมวกไต แต่ถ้ามีมากเกินไปก็จะมีโทษต่อร่างกาย ในคนทั่วไปไม่ควร มีระดับคอเลสเตอรอลรวม (Total Cholesterol) ในเลือดเกิน 200 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร ถ้าหากร่างกายมีระดับคอเลสเตอรอลรวมในเลือดมากกว่า 200 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร จะเกิดภาวะคอเลสเตอรอลในเลือดสูง โดยคอเลสเตอรอลมีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจ บุคคลที่บริโภคไขมันอิ่มตัวสูง (High saturated fatty acid) จะทำให้ระดับคอเลสเตอรอลในเลือดสูง และอุบัติการณ์การเกิดและอัตราการตายด้วยโรคหลอดเลือดหัวใจจะสูงตามไปด้วย (Krummel, 2000) จากการศึกษาทางระบาดวิทยาโดย Flamingham Study และการศึกษาที่ผ่านมามีพบว่า การเพิ่มขึ้นของคอเลสเตอรอลในแต่ละ 1 เปอร์เซ็นต์ จะเพิ่มการเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจ 2 เปอร์เซ็นต์ (Pradka, 2000) ซึ่งระดับคอเลสเตอรอลในเลือดที่สูงเกินปกติ จะไปเกาะตามผนังหลอดเลือด ทำให้หลอดเลือดตีบแคบลงเลือดไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ไม่เพียงพอทำให้เกิดโรคหัวใจขาดเลือดหรือโรคหลอดเลือดหัวใจตามมาได้

2.1.2 ไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride) เป็นไขมันอีกชนิดหนึ่งที่เกิดจากการสร้างขึ้นเองในร่างกายและจากอาหารที่รับประทานเข้าไป โดยเฉพาะอาหารจำพวกแป้ง คาร์โบไฮเดรตหรืออาหารที่หวานจัด มีความสำคัญทางโภชนาการหลายประการ นับตั้งแต่การให้พลังงาน ช่วยในการดูดซึมวิตามินเอ ดี อี และ เค ช่วยทำให้รู้สึกอิ่มท้องอยู่นาน นอกจากนี้ร่างกายยังสะสมไตรกลีเซอไรด์ไว้สำหรับให้พลังงานเมื่อมีความต้องการ อย่างไรก็ตามการมีไตรกลีเซอไรด์ในเลือดสูงหรือพบว่าสูงในคนที่ระดับคอเลสเตอรอลในเลือดสูงอยู่แล้ว ซึ่งทำให้มีโอกาเสี่ยงต่อการเป็นโรคหัวใจตีบเพิ่มมากขึ้น ระดับความผิดปกติของไตรกลีเซอไรด์ในเลือดไม่ควรเกิน 150 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร

2.1.3 ไลโปโปรตีน (Lipoprotein) เนื่องจากคอเลสเตอรอลและไตรกลีเซอไรด์จะรวมตัวอยู่ในสภาพที่เรียกว่าไลโปโปรตีน (lipoprotein) มีทั้งสิ้น 4 ชนิด (Krummel, 2000) ได้แก่

(1) ไคโลไมครอน (Chylomicron) จะสร้างที่ลำไส้เล็ก ทำหน้าที่ขนส่งอาหารไขมันที่รับประทานแล้ว นำคอเลสเตอรอลบางส่วนไปเก็บไว้ที่ตับ และนำไตรกลีเซอไรด์ไปไว้ที่เนื้อเยื่อไขมัน การมีระดับของไคโลไมครอนสูง เกิดจากการรับประทานอาหารไขมันสูง และระดับของไคโลไมครอนจะสูงภายใน 3-4 ชั่วโมง ภายหลังจากรับประทานอาหารไขมันและจะหมดไปภายใน 12-24 ชั่วโมง ถ้ารับประทานไขมันเกินความสามารถของร่างกายในการเผาผลาญ ไตรกลีเซอไรด์เป็นพลังงานให้หมด ร่างกายจะสะสมทำให้เกิดโรคอ้วน

(2) ไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นต่ำมาก (Very Low Density Lipoprotein Cholesterol : VLDL) เป็นการสังเคราะห์ไตรกลีเซอไรด์จากเนื้อเยื่อไขมันที่เก็บสะสมไว้ โดยสังเคราะห์จากตับ แต่สามารถสังเคราะห์จากลำไส้เล็กได้ ทั้งนี้จะคล้ายกับไคโลไมครอนคือสังเคราะห์ไตรกลีเซอไรด์ และนำไตรกลีเซอไรด์ไปเผาผลาญเป็นพลังงาน

(3) ไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นต่ำ (Low Density Lipoprotein Cholesterol : LDL) ไตรกลีเซอไรด์ในไอดีแอลนำไปใช้เป็นพลังงาน ทำให้อนุภาคของไอดีแอลเล็กลง เรียกว่า แอลดีแอลคอเลสเตอรอล ซึ่งมีคอเลสเตอรอลมากกว่าไตรกลีเซอไรด์ และฟอสโฟไลปิดทำหน้าที่ช่วยขนถ่ายคอเลสเตอรอลสองในสามของแอลดีแอลคอเลสเตอรอล จะจับกับตัวรับที่เนื้อเยื่อส่วนปลายหรือที่ตับ เพื่อขับแอลดีแอลคอเลสเตอรอลออกจากระบบไหลเวียน ถ้าจำนวนหรือหน้าที่ของตัวรับลดลง เช่น คอเลสเตอรอล กรดไขมันอินตัว หรือได้รับพลังงานสูง จะทำให้มีการค้างของแอลดีแอล ทำให้ถูกสะสมไว้ด้านในของผนังหลอดเลือด ทำให้เกิดภาวะหลอดเลือดแดงแข็ง ดังนั้นการมีแอลดีแอลคอเลสเตอรอลสูงจะเป็นปัจจัยเสี่ยงที่สำคัญของการเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจ

(4) ไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (High Density Lipoprotein Cholesterol : HDL) เป็นไลโปโปรตีนที่เล็กที่สุดแต่มีความสำคัญที่สุด ถูกสร้างจากตับและลำไส้เล็กและแตกตัวจากไคโลไมครอนและวีแอลดีแอลคอเลสเตอรอล หลังจากไตรกลีเซอไรด์ถูกแยกออกไป เอชดีแอลคอเลสเตอรอลมีหน้าที่สำคัญ คือ การขนส่งคอเลสเตอรอลจากผนังด้านในของหลอดเลือดแดงกลับสู่ตับ ซึ่งมีบทบาทในการป้องกันการเกิดภาวะหลอดเลือดแดงแข็ง ไลโปโปรตีนที่ทำให้เกิดหลอดเลือดแดงแข็งตัวมากที่สุดได้แก่ แอลดีแอลคอเลสเตอรอล รองลงมาได้แก่ ไอดีแอลคอเลสเตอรอล และวีแอลดีแอลคอเลสเตอรอล แต่เอชดีแอลคอเลสเตอรอล จะช่วยป้องกันภาวะหลอดเลือดแดงแข็ง ดังนั้น ถ้าแอลดีแอลคอเลสเตอรอล และคอเลสเตอรอลสูงจะมีเอชดีแอลคอเลสเตอรอลต่ำ จึงเป็นผลให้บุคคลมีโอกาเสี่ยงในการเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจ



2.2 สาเหตุของการมีภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ

ภาวะไขมันในเลือดที่ผิดปกติเป็นความผิดปกติที่เกิดขึ้นจากการบริโภคอาหารหรือจาก ความผิดปกติทางพันธุกรรมหรือจากสองสาเหตุก็ได้ โดยระดับคอเลสเตอรอลในเลือดที่ผิดปกติ นั้น จะเกี่ยวข้องกับแอลดีแอลคอเลสเตอรอลมากเกินไปเพียงอย่างเดียวหรือจากการผลิตไลโป ไมครอน (Chylomicron) มากเกินไปร่วมด้วยก็ได้หรืออาจเกิดความผิดปกติจากการเคลื่อนย้าย Enzyme Lipoprotein Lipase ซึ่งส่งผลให้มี ไลโปโปรตีน (Lipoprotein) ภายในกระแสเลือดสูง เกินปกติตั้งแต่ 1 ชนิดขึ้นไป

ภาวะไขมันในเลือดผิดปกติเกิดได้จากหลายสาเหตุ สามารถแบ่งสาเหตุได้ 3 ประการ (วิชัย ตันไพจิตรและคณะ, 2544) ดังนี้

2.2.1 ภาวะไขมันในเลือดผิดปกติปฐมภูมิ (Primary Dyslipidemia) เป็นภาวะที่ ระดับไขมันในเลือดผิดปกติเนื่องจากความผิดปกติจากสาเหตุทางพันธุกรรม ที่มีความผิดปกติของ การควบคุมการสังเคราะห์และการเผาผลาญแอลดีแอลในเลือดสูง เกิดจากความผิดปกติของยีนใน การควบคุมการสร้างตัวรับแอลดีแอลคอเลสเตอรอลที่ตับ ทำให้จำนวนตัวรับแอลดีแอลคอ เลสเตอรอลลดลง ทำให้มีไตรกลีเซอไรด์และแอลดีแอลคอเลสเตอรอลสูง

2.2.2 ภาวะไขมันในเลือดผิดปกติทุติยภูมิ (Secondary Dyslipidemia) ภาวะนี้เกิด จากโรคทางกายหรือยาบางชนิดที่มีผลต่อกระบวนการสร้างและสลายโปรตีน สาเหตุที่ทำให้ คอเลสเตอรอลในเลือดสูง เช่น โรคต่อมธัยรอยด์ทำงานน้อยเกินไป โรคไต ยาบางชนิด เช่น โปรเจสตोजิน (Progestogen) ไทอะไซด์ (Thiazide) เป็นต้น สาเหตุที่ทำให้เอชดีแอลคอ เลสเตอรอลในเลือดต่ำ เช่น โรคอ้วน การสูบบุหรี่ โรคเบาหวาน การขาดการออกกำลังกาย และยา บางชนิด เป็นต้น

2.2.3 ภาวะไขมันในเลือดผิดปกติจากอาหาร (Dietary Dyslipidemia) ภาวะนี้เกิด จากการรับประทานอาหารไม่ถูกหลักโภชนาการ การบริโภคอาหารที่ก่อให้เกิดภาวะแอลดีแอลคอ เลสเตอรอลในเลือดสูง คือ อาหารที่มีกรดไขมันอิ่มตัวมาก ได้แก่ กะทิ หมูสามชั้น เนยเหลว เนย เทียมแข็ง เนื้อสัตว์ที่มีมันมาก หนังเป็ด หนังไก่ ไส้กรอก เป็นต้น และรับประทานอาหารที่มี คอเลสเตอรอลสูง ได้แก่ การรับประทานอาหารที่ให้พลังงานเกินความต้องการของร่างกาย การ รับประทานอาหารที่มีคาร์โบไฮเดรตมาก โดยเฉพาะน้ำตาลฟรุกโตสและซูโครส การดื่มสุรา เป็นต้น

2.3 การประเมินภาวะไขมันในเลือด

การประเมินภาวะไขมันในเลือดในผู้ป่วยที่มีภาวะไขมันในเลือดผิดปกติมีหลายวิธี (สมชาย พัฒนอาจกุล, 2548) ประกอบด้วย

สำนักงานคณะกรรมการสุขภาพแห่งชาติ	
วันที่	25 ก.ค. 2555
เลขทะเบียน	247916
เลขเรียกหนังสือ	

2.3.1 การซักประวัติ ควรซักประวัติเกี่ยวกับ ประวัติโรคหลอดเลือดหัวใจ (Coronary Artery Disease) โรคของหลอดเลือดอื่นๆ โรคเบาหวาน เป็นต้น ปัจจัยเสี่ยงของการเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจ ประวัติเกี่ยวกับโรคประจำตัวอื่นๆ และการใช้ยาต่างๆ ซึ่งอาจเป็นสาเหตุของภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ รูปแบบการดำรงชีวิตของผู้ป่วย (Life Style) ได้แก่ บริโภคนิสัย การออกกำลังกาย และการดื่มสุรา ประวัติครอบครัวเกี่ยวกับโรคหลอดเลือดหัวใจ รวมทั้งปัจจัยเสี่ยงต่างๆ ของโรคหลอดเลือดหัวใจ เช่น ไขมันในเลือดผิดปกติ ความดันโลหิตสูง เบาหวาน และโรคอ้วน เป็นต้น

2.3.2 การตรวจร่างกาย ได้แก่ ชั่งน้ำหนัก วัดส่วนสูง เพื่อประเมินภาวะโภชนาการของผู้ป่วย คำนวณค่าดัชนีมวลกาย (Body Mass Index : BMI) วัดเส้นรอบเอว การตรวจวัดความดันโลหิต การตรวจร่างกายเพื่อประเมินว่ามีสาเหตุของภาวะไขมันในเลือดผิดปกติแบบทุติยภูมิหรือไม่ เช่น โรคของต่อมธัยรอยด์ โรคไต และโรคดีซ่าน (Obstructive Jaundice) เป็นต้น

2.3.3 การวัดระดับไขมันในเลือด โดยการเจาะเลือด ในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจ ผู้ป่วยที่มีกล้ามเนื้อหัวใจตายอย่างเฉียบพลัน (Acute Myocardial Infarction) ควรเจาะเลือดภายใน 12 ชั่วโมงแรก หรืออย่างน้อย 6 สัปดาห์หลังเกิดอาการ จึงจะได้ค่าที่เป็นจริง ในการเจาะเลือดเพื่อหาระดับไขมัน ควรงดอาหารก่อนเจาะเลือด 9-12 ชั่วโมง

2.4 ระบาดวิทยาของภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ

ภาวะไขมันในเลือดผิดปกติพบได้บ่อยในผู้ป่วยเบาหวานทั้งชนิดที่ 1 และชนิดที่ 2 ความผิดปกติของระดับไขมันในเลือดที่เป็นลักษณะจำเพาะของผู้ป่วยโรคเบาหวาน (Diabetic Dyslipidemia) (American Diabetes Association, 2005) คือ ระดับไตรกลีเซอไรด์สูง ระดับ เอชดีแอลคอเลสเตอรอล(HDL-C) ลดลง สำหรับระดับคอเลสเตอรอลรวม และ แอลดีแอลคอเลสเตอรอล(LDL-C) อาจปกติหรือสูง และมักพบความผิดปกติของแอลดีแอล (LDL) คือ ขนาดของแอลดีแอลคอเลสเตอรอลเล็กลง (Small Dense LDL)

ภาวะไขมันในเลือดผิดปกติในผู้ป่วยโรคเบาหวานมักเป็นชนิดทุติยภูมิ (Secondary Hyperlipidemia) โดยอาจเกิดจากโรคเบาหวานเอง หรือจากสาเหตุอื่นๆ เช่น การบริโภคอาหารอย่างไม่ถูกต้อง จากโรคอื่น หรือยาที่ใช้อยู่ หรือผู้ป่วยอาจมีภาวะไขมันสูงในเลือดชนิดปฐมภูมิ (Primary Hyperlipidemia) ร่วมกับโรคเบาหวาน ความผิดปกติของไขมันในเลือดที่เกิดจากเบาหวานมีความสัมพันธ์กับระดับอินซูลิน ภาวะดีอินซูลิน (Goldberg IJ., 2001)

ความผิดปกติของไขมัน และความผิดปกติของการควบคุมระดับกลูโคสในเลือด เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของหลอดเลือดแดงที่เรียกว่า ภาวะหลอดเลือดแดงแข็ง (Atherosclerosis) ซึ่งมีลักษณะสำคัญ คือ ผนังหลอดเลือดแดงมีการหนาตัวจากการเพิ่มขึ้นของ

เซลล์ต่างๆ และการมีไขมันสะสมอยู่ภายใน ทำให้ช่องทางภายในตีบแคบ ในผู้ป่วยเบาหวานมักมีภาวะหลอดเลือดแดงแข็งเกิดขึ้นในช่วงอายุที่น้อยกว่าและมีการดำเนินก้าวหน้าของพยาธิสภาพรวดเร็วกว่าผู้ป่วยที่ไม่เป็นเบาหวาน ภาวะหลอดเลือดแดงแข็งก่อให้เกิดภาวะแทรกซ้อนเรื้อรังที่สัมพันธ์กับหลอดเลือดแดงใหญ่ (Macroangiopathy) (Goldberg IJ., 2001) ที่สำคัญที่สุดและพบบ่อยคือโรคหลอดเลือดหัวใจ (Coronary Artery Disease) นอกจากนี้ยังทำให้เกิดโรคหลอดเลือดสมอง (Cerebrovascular Disease) และโรคหลอดเลือดแดงส่วนปลายอุดตัน (Peripheral Occlusive Vascular Disease)

2.5 กลไกการเกิดความผิดปกติของระดับไขมันในเลือดในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2

ในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 จะตรวจพบความผิดปกติของระดับไขมันในเลือดได้บ่อยกว่าผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 1 เมื่อเปรียบเทียบกับผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 กับผู้ที่ไม่เป็นเบาหวานจะพบระดับไตรกลีเซอไรด์ในเลือดซึ่งเป็นวีแอลดีแอล (VLDL) สูงได้บ่อยกว่า และระดับ เอชดีแอลคอเลสเตอรอล (HDL-C) ต่ำในเลือดก็พบได้บ่อยกว่าเช่นกัน ผู้ป่วยอาจมีหรือไม่มีระดับคอเลสเตอรอลสูงร่วมด้วย หากพบระดับคอเลสเตอรอลสูงในเลือดด้วย-ส่วนใหญ่เกิดจากการที่มีวีแอลดีแอล (VLDL) และแอลดีแอลคอเลสเตอรอลสูงมากในเลือด ผู้ป่วยที่มีคอเลสเตอรอล หรือแอลดีแอลคอเลสเตอรอลสูงในเลือดเพียงอย่างเดียวพบได้ในอัตราใกล้เคียงกับประชากรที่ไม่เป็นเบาหวาน (Assmann G and Schulte H., 1996) ความผิดปกติของระดับไขมันในเลือดในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 มักเป็นความผิดปกติที่เป็นรูปแบบจำเพาะ คือ ระดับไตรกลีเซอไรด์สูง ระดับเอชดีแอลคอเลสเตอรอลต่ำ และ แอลดีแอลคอเลสเตอรอล มีขนาดเล็ก (Small Dense LDL) โดยที่ระดับแอลดีแอลคอเลสเตอรอลในเลือดอาจสูงหรือเป็นปกติ การคำนวณอัตราส่วนของไตรกลีเซอไรด์/เอชดีแอลคอเลสเตอรอลในเลือด หากพบว่าค่ามากกว่า 1.33 สามารถใช้ดัชนีทำนายว่ามีแอลดีแอลคอเลสเตอรอลขนาดเล็กในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีระดับเอชดีแอลคอเลสเตอรอลปกติได้ดี และดีกว่าการใช้ระดับไตรกลีเซอไรด์ หรือ ระดับเอชดีแอลคอเลสเตอรอลในเลือดเพียงอย่างเดียวอย่างใดอย่างหนึ่ง (Boizel R and Benhamou PY, 2000) นอกจากนี้ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ส่วนใหญ่มักมีน้ำหนักตัวมากเกินไป และมียีนผิดปกติหรือสูง ซึ่งบ่งชี้ว่าผู้ป่วยมีภาวะคืออินซูลินและเป็นต้นเหตุของการเกิดภาวะไขมันผิดปกติในเลือด (Goldberg IJ., 2001)

ภาวะคืออินซูลินทำให้ฤทธิ์ยับยั้งการย่อยสลายไขมันเป็นกรดไขมันอิสระของอินซูลินที่เซลล์ไขมันลดลง ผลคือมีการผลิตไขมันอิสระไปสู่ตับมากขึ้นและเกิดภาวะคืออินซูลินทำให้ระดับสังเคราะห์ Apo B เพิ่มขึ้น ผลคือมีการผลิตและปลดปล่อยวีแอลดีแอล (VLDL) จากตับมากกว่าปกติ สำหรับการทำงานของเอนไซม์ LPL ของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 อาจลดลงหรือเป็นปกติ การทำงานของ LPL ที่ลดลงจะส่งเสริมทำให้ระดับวีแอลดีแอล (VLDL) สูงขึ้น เนื่องจากไม่สามารถ

ย่อยสลายวีแอลดีแอล (VLDL) ได้เพียงพอ ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 จำนวนไม่น้อยที่มีความผิดปกติหลายอย่างร่วมกัน ได้แก่ ความอ้วน ภาวะดื้ออินซูลิน ความดันเลือดสูง และภาวะไขมันสูงในเลือด (Goldberg IJ., 2001) ดังนั้น แม้ว่าจะให้การรักษาเบาหวานจนสามารถควบคุมระดับกลูโคสในเลือดได้ดีแล้วก็ยังไม่สามารถทำให้ระดับไขมันในเลือดกลับเป็นปกติได้

ปริมาณแอลดีแอลคอเลสเตอรอลอาจเพิ่มขึ้น เนื่องจากการย่อยสลายมาจาก วีแอลดีแอลที่มีมากอยู่แล้ว นอกจากนี้การขนย้ายแอลดีแอลคอเลสเตอรอลออกจากกระแสเลือดอาจปกติหรือน้อยกว่าปกติ พบว่าในผู้ป่วยที่ควบคุมเบาหวานไม่ดีจะเกิด Glycosylation ที่อนุของแอลดีแอลคอเลสเตอรอล ทำให้แอลดีแอลคอเลสเตอรอลเปลี่ยนแปลงและมีการขนย้ายผ่าน LDL Receptor ลดลง แต่มีการขนถ่ายผ่าน Macrophage เพิ่มขึ้น (Goldberg IJ., 2001)

ระดับเอชดีแอลคอเลสเตอรอลต่ำในเลือดพบได้บ่อยในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ผู้ป่วยที่มีระดับเอชดีแอลคอเลสเตอรอลต่ำในเลือดมักเป็นคนอ้วน และมีระดับไตรกลีเซอไรด์สูงในเลือด พบว่าภาวะดื้ออินซูลินมีผลทำให้ระดับอินซูลินสูงในเลือด (Hyperinsulinemia) ซึ่งจะกระตุ้นเอนไซม์ Hepatic Lipase และ Cholesterol Ester Transfer Protein (CETP) ให้ทำงานมากขึ้น ซึ่งเป็นผลให้ระดับเอชดีแอลคอเลสเตอรอล (HDL) ในเลือดต่ำลง (Goldberg IJ., 2001)

2.6 ผลของระดับไขมันในเลือดผิดปกติในผู้ป่วยเบาหวาน

ผลต่อภาวะแทรกซ้อนที่หลอดเลือดแดงใหญ่ ผู้ป่วยเบาหวานจะมีภาวะหลอดเลือดแดงแข็งและเกิดตีตันขึ้นในช่วงอายุที่น้อยกว่าและการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นเป็นไปอย่างรวดเร็วและรุนแรงมากกว่าผู้ป่วยที่ไม่เป็นเบาหวาน เนื่องจากปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดภาวะหลอดเลือดแดงแข็งหลายประการร่วมกัน (Goldberg IJ, 2001) ได้แก่ โรคเบาหวานซึ่งทำให้ระดับกลูโคสสูงในเลือด ระดับไขมันผิดปกติในเลือด ความดันเลือดสูง รวมทั้งระดับอินซูลินในเลือดที่สูงกว่าปกติ การศึกษาเปรียบเทียบปัจจัยเสี่ยงต่างๆ ของการเกิดโรคหัวใจขาดเลือดในผู้ป่วยเบาหวานกับผู้ป่วยที่ไม่เป็นเบาหวานจาก Helsinki Heart Study และ Procain Study ได้ข้อมูลสอดคล้องกัน คือ ผู้ป่วยเบาหวานมีความดันเลือดสูง คชนิมวลกาย (body mass index, BMI) และระดับไตรกลีเซอไรด์สูงกว่าผู้ป่วยที่ไม่เป็นเบาหวาน ส่วนระดับ เอชดีแอลคอเลสเตอรอลต่ำกว่าผู้ที่ไม่เป็นเบาหวานอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ Small Dense LDL ซึ่งพบมากในผู้ป่วยเบาหวานไม่สามารถย่อยสลายผ่าน LDL Receptor ได้ตามปกติ รวมทั้งเกิด Oxidation ได้ง่าย จึงทำให้ถูกจับโดย Macrophage กลายเป็น Foam Cell เช่นเดียวกับ Glycosylated LDL ซึ่งไม่ถูกย่อยสลายผ่าน LDL receptor แต่ถูกจับโดย macrophage ทั้งหมดนี้เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้ผู้ป่วยเบาหวานมีโรคหลอดเลือดแดงแข็งเกิดขึ้นรวดเร็วและรุนแรง ปัจจัยเสริมอื่นๆ ได้แก่ ความผิดปกติของเกล็ดเลือดที่มี Hyper Aggregation และระดับ Fibrinogen ที่สูง (วรรรณี นิธิยานันท์, 2548)



ดังนั้น ผู้ป่วยเบาหวานจึงพบโรคหลอดเลือดแดงแข็ง และเกิดโรคที่อวัยวะต่างๆ ได้บ่อย(Goldberg II., 2001 ; Oberman A and Kreisberg RA, 2002) อวัยวะที่สำคัญได้แก่ หลอดเลือดหัวใจ ซึ่งทำให้เกิดโรคหลอดเลือดหัวใจ (Coronary Heart Disease) หลอดเลือดสมองซึ่งทำให้เกิดโรคหลอดเลือดสมอง (Cerebrovascular Disease) และที่หลอดเลือดแดงส่วนปลาย ซึ่งทำให้เกิดโรคหลอดเลือดแดงส่วนปลายอุดตัน (Peripheral Occlusive Vascular Disease) ที่พบบ่อยคือ ที่ขา ซึ่งทำให้ผู้ป่วยมีอาการ ซาที่ขาเป็นพักๆ (Intermittent Claudication) และเกิดโรคเนื้อเยื่อเน่าตาย (Gangrene) ได้ ผู้ป่วยเบาหวานเกิดโรคและเสียชีวิตจากโรคหลอดเลือดหัวใจในอัตราที่สูงกว่ากลุ่มที่ไม่เป็นเบาหวาน (วรรณิ นิธิยานันท์, 2548)

ภาวะไขมันในเลือดผิดปกติและการเกิดภาวะหลอดเลือดแดงแข็ง (Davidson and Jacobron, 2001) ภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ สามารถเรียกได้หลายอย่าง (ตารางที่ 1) เช่น ภาวะที่มีคอเลสเตอรอลรวมหรือแอลดีแอลคอเลสเตอรอลสูงอย่างเดียว อาจเรียกว่า Hypercholesterolemia หากมีไตรกลีเซอไรด์สูงร่วมด้วย อาจเรียกรวมว่า Hyperlipidemia ปัจจุบันคำที่ให้คำจำกัดความได้ชัดเจนถ้ามีภาวะไขมันในเลือดผิดปกติหลายๆตัวทั้งแอลดีแอลคอเลสเตอรอล ไตรกลีเซอไรด์สูง และเอชดีแอลคอเลสเตอรอลต่ำ คือ คำว่า Dyslipoproteinemia ซึ่งภาวะดังกล่าวนี้เป็นปัจจัยเสี่ยงที่สำคัญของการเกิดหลอดเลือดแดงแข็ง

ตารางที่ 1 การจำแนกสภาวะของระดับไขมันในเลือดสูง

ชนิดของไขมันในเลือดสูง	ชนิดของไลโปโปรตีนที่เพิ่มขึ้น	ชนิดของไขมันที่เพิ่มขึ้น
1	ไลโคโลไมครอน	ไตรกลีเซอไรด์
2a	แอลดีแอลคอเลสเตอรอล	คอเลสเตอรอลรวม
2b	แอลดีแอลคอเลสเตอรอลและวีแอลดีแอล	คอเลสเตอรอลรวมและไตรกลีเซอไรด์
3	ส่วนที่เหลือของไลโคโลไมครอนและไอดีแอล	คอเลสเตอรอลรวมและไตรกลีเซอไรด์
4	วีแอลดีแอล	ไตรกลีเซอไรด์
5	วีแอลดีแอลและไลโคโลไมครอน	คอเลสเตอรอลรวมและไตรกลีเซอไรด์

ที่มา: Davidson และ Jacobron (2001)

ผลต่อภาวะแทรกซ้อนที่หลอดเลือดแดงขนาดเล็ก มีรายงานแสดงให้เห็นว่าระดับไขมันในเลือดผิดปกติมีความสัมพันธ์กับการเกิดภาวะแทรกซ้อนเรื้อรังที่จอตา (Diabetic Retinopathy) และ ไต (Nephropathy) (Gin H, Rigalleu V, and Aparicio M, 2000) พบว่าระดับคอเลสเตอรอลสูงทำให้หน้าที่การทำงานของเซลล์เอ็นโดทีเลียล (Endothelial cell) ของหลอดเลือดแดงผิดปกติไป เช่น การซึมผ่าน (Permeability) เสียไป และมีการเกาะติดของโมเลกุลอื่นกับผนังหลอดเลือดได้ง่าย อย่างไรก็ตาม ยังไม่มีการศึกษาที่ยืนยันว่าการเปลี่ยนแปลงของเซลล์เอ็นโดทีเลียลที่หลอดเลือดแดงฝอยจะมีลักษณะเดียวกันหรือไม่ ผู้ป่วยเบาหวานที่มีภาวะแทรกซ้อนที่ไตจากเบาหวาน แม้ในระยะต้น (คือ มีภาวะ Microalbuminuria) จะมีโอกาสเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจและเสียชีวิตสูงขึ้นรวมทั้งโอกาสที่จะเกิดไตวายก็เพิ่มขึ้น เหตุส่งเสริมที่เป็นไปได้อย่างหนึ่งคือ ผู้ป่วยเหล่านี้มีความผิดปกติของระดับไขมันในเลือดร่วมด้วยอยู่ ระดับไขมันในเลือดที่สูงอาจมีผลต่อการดำเนินโรค หรือการเปลี่ยนแปลงในทางเลวลงของหลอดเลือดแดงขนาดเล็ก (วรรณิ นิธิยานันท์, 2548) มีแนวโน้มว่าการลดระดับไขมันในเลือดในผู้ป่วยที่มีภาวะแทรกซ้อนที่ไตจากเบาหวานจะสามารถชะลอการเสื่อมของไตให้ช้าลงได้

จากการศึกษาของ Otieno CF และคณะ (2005) การเพิ่มขึ้นของ แอลดีแอลคอเลสเตอรอล (LDL-C) มีความสัมพันธ์ อายุ ระยะเวลาการป่วยเป็นเบาหวาน ระดับน้ำตาลในเลือด ระดับคอเลสเตอรอลแต่ไม่มีความสัมพันธ์กับ HbA1C ดัชนีมวลกาย เพศและประเภทของยาที่รักษาเบาหวาน

2.7 เกณฑ์ที่ใช้ตัดสินระดับไขมันผิดปกติในเลือด

การศึกษาทางวิทยาการระบาดพบว่า ผู้ที่มีความเสี่ยงน้อยต่อการเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจนั้น ควรมีระดับไขมันในเลือดดังนี้คือ ระดับคอเลสเตอรอล < 200 มก/ดล, แอลดีแอลคอเลสเตอรอล < 100 มก/ดล, เอชดีแอลคอเลสเตอรอล ในเพศชาย ≥ 40 มก/ดล ในเพศหญิง ≥ 50 มก/ดล และไตรกลีเซอไรด์ < 150 มก/ดล นอกจากนี้ ควรมีอัตราส่วน ระดับคอเลสเตอรอล/ เอชดีแอลคอเลสเตอรอล < 4.5 และ แอลดีแอลคอเลสเตอรอล/ เอชดีแอลคอเลสเตอรอล < 3.0 ตารางที่ 2 แสดงถึงเกณฑ์ที่ใช้ตัดสินภาวะระดับไขมันผิดปกติในเลือด และความรุนแรงของความผิดปกติซึ่งกำหนดโดย National Cholesterol Education Program (NCEP ATP III, 2001)

ตารางที่ 2 เกณฑ์ตัดสินภาวะผิดปกติของระดับไขมันในเลือด

ระดับไขมัน (มก/ดล)	ความหมายทางคลินิก
แอลดีแอลคอเลสเตอรอล	
<100	เหมาะสม
100-129	ใกล้เคียงค่าเหมาะสม (ยอมรับได้)
130-159	ค่อนข้างสูง
160-189	สูง
≥ 190	สูงมาก
ระดับไขมัน (มก/ดล)	
คอเลสเตอรอล	
<200	เหมาะสม
200-239	ค่อนข้างสูง
≥ 240	สูง
เอชดีแอลคอเลสเตอรอล	
<40 ในชาย หรือ < 50 ในหญิง	ต่ำ
≥ 60	สูง
ไตรกลีเซอไรด์	
<150	เหมาะสม
150-199	ค่อนข้างสูง
200-499	สูง
≥ 500	สูงมาก

ที่มา: National Cholesterol Education Program (NCEP ATP III, 2001)

2.8 การดูแลรักษาผู้ป่วยเบาหวานที่มีระดับไขมันผิดปกติในเลือด (American Diabetes Association, 2005; Expert Panel on Detection, 2001)

การตรวจวัดระดับไขมันในเลือด ผู้ป่วยเบาหวานทุกรายควรได้รับการตรวจว่ามีความผิดปกติของระดับของไขมันในเลือดหรือไม่ โดยการเจาะเลือดหลังอดอาหารเป็นเวลา 12 ชั่วโมง เพื่อตรวจวัดการวัดระดับคอเลสเตอรอลรวม (Total Cholesterol) เอชดีแอลคอเลสเตอรอล (High

Density Lipoprotein Cholesterol) แอลดีแอลคอเลสเตอรอล (Low Density Lipoprotein Cholesterol)และไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride)

ผู้ป่วยเบาหวานที่ตรวจพบระดับไขมันในเลือดอยู่ในเกณฑ์เป้าหมาย ควรได้รับการตรวจไขมันในเลือดซ้ำเป็นระยะ คือ ปีละ 1 ครั้ง

วิธีการรักษาผู้ป่วยที่ตรวจพบ ระดับไขมันในเลือดผิดปกติต้องควบคุมระดับกลูโคสในเลือดให้ดีที่สุดเท่าที่จะทำได้ และให้การดูแลรักษาความผิดปกติของระดับไขมันในเลือดเป็นขั้นตอนเช่นเดียวกับผู้ป่วยที่ไม่ได้เป็นเบาหวาน วิธีการรักษาความผิดปกติของไขมันในเลือดประกอบด้วย การควบคุมอาหารและน้ำหนักตัว การออกกำลังกาย และการใช้ยา ร่วมกับการจัดการหรือบรรเทาปัจจัยเสี่ยงอื่นๆ ได้แก่ งดการสูบบุหรี่และการควบคุมความดันโลหิต

2.8.1 การควบคุมระดับกลูโคสในเลือด

เป็นจุดเริ่มต้นสำคัญในการรักษาภาวะไขมันผิดปกติในเลือดของผู้ป่วยเบาหวาน ผู้ป่วยส่วนหนึ่งเมื่อควบคุมระดับกลูโคสในเลือดให้ดีแล้วความผิดปกติของไขมันจะหมดไปหรือดีขึ้น แต่ก็มีผู้ป่วยจำนวนไม่น้อยที่มีระดับไขมันไม่ดีขึ้นหลังการควบคุมระดับกลูโคสได้ การรักษาระดับไขมันผิดปกติในเลือดประกอบด้วย การควบคุมอาหาร การออกกำลังกาย และการใช้ยาลดระดับไขมัน เนื่องจากการควบคุมอาหารและการออกกำลังกายเป็นปัจจัยสำคัญในการควบคุมระดับกลูโคสในเลือด ดังนั้น การกระตุ้นให้ผู้ป่วยเคร่งครัดในการควบคุมอาหารและออกกำลังกายอย่างเต็มที่ เพราะได้ประโยชน์ทั้งการควบคุมระดับกลูโคสและไขมันในเลือด หากทำการควบคุมอาหารและการออกกำลังกายเป็นเวลา 3-6 เดือนแล้วระดับไขมันในเลือดยังสูงเกินระดับเป้าหมาย จำเป็นต้องให้ยาลดไขมันในเลือกร่วมด้วย (วรรณ นิธิยานันท์, 2548)

2.8.2 อาหารเบาหวานปัจจุบันมีส่วนประกอบของสารอาหารคล้ายคลึงกับอาหารที่แนะนำโดย National Cholesterol Education Program (NCEP) แห่งสหรัฐอเมริกา (American Diabetes Association Position Statement, 2005; Expert Panel on Detection, 2001) ประกอบด้วย คาร์โบไฮเดรตร้อยละ 55 โปรตีนร้อยละ 15 และไขมันร้อยละ 30 ของปริมาณแคลอรีทั้งวัน โดยมี Saturated Fatty Acid น้อยกว่าร้อยละ 10 และปริมาณคอเลสเตอรอลน้อยกว่า 30 มิลลิกรัม/วัน ที่สำคัญคือ ปริมาณแคลอรีต่อวันต้องพอเหมาะไม่มากเกินไป และคาร์โบไฮเดรตควรเป็นชนิดเชิงซ้อนที่มีใยอาหาร (Dietary Fiber) มาก ควรให้มีใยอาหารไม่น้อยกว่า 20 มก./1000 กิโลแคลอรี/วัน การจัดการอาหารสำหรับผู้ป่วยเบาหวานที่มีระดับไขมันในเลือดสูงต้องจัดให้เหมาะสมกับรูปแบบความผิดปกติของระดับไขมันที่พบ

อาหารเบาหวาน ความจริงแล้วควรเรียก Healthy Diet (อาหารเพื่อสุขภาพ) เพราะมีส่วนประกอบของส่วนต่างๆ อย่างเหมาะสม ดังนั้นอาหารนี้จึงเหมาะสมกับคนทั่วไป ที่

มิได้เป็นโรคประจำตัวใดๆ รวมทั้งผู้ป่วยเบาหวานที่มีระดับไขมันปกติในเลือด หรือผิดปกติไม่มากนัก (Expert Panel on Detection, 2001) การรับประทานอาหารที่มีคาร์โบไฮเดรตสูงร้อยละ 55 ไม่ทำให้ระดับกลูโคสหรือไตรกลีเซอไรด์ในเลือดเลวลง (American Diabetes Association Position Statement, 2003)

Modified High Fat Diet มีส่วนประกอบคล้ายคลึงกับอาหารแบบเก่า คือ มีปริมาณไขมันในอาหารสูงถึงร้อยละ 40 ที่แตกต่างคือ ไขมันที่ใช้ส่วนใหญ่เป็น Monounsaturated Fatty Acid อาหารแบบนี้เหมาะสำหรับผู้ป่วยที่มีระดับไตรกลีเซอไรด์สูง โดยที่ระดับคอเลสเตอรอลไม่สูง ผู้ป่วยที่รับประทานอาหารแบบนี้มีผลทำให้ระดับไตรกลีเซอไรด์และคอเลสเตอรอลลดลง รวมทั้งการควบคุมระดับกลูโคสในเลือดดีขึ้น (วรรณิ นิธิยานันท์, 2548)

High Fiber High Carbohydrate (HFHC) Diet เป็นอาหารที่มีคาร์โบไฮเดรตสูงถึงร้อยละ 60-70 แต่ต้องใช้คาร์โบไฮเดรตเชิงซ้อนที่มีใยอาหารมากเป็นหลัก เป็นอาหารที่เหมาะสมกับผู้ป่วยเบาหวานที่มีระดับคอเลสเตอรอลสูงมาก HFHC diet เทียบได้กับอาหารแนะนำของ NCEP (Expert Panel on Detection, 2001) เมื่อเริ่มแนะนำอาหารแก่ผู้ป่วยกลุ่มนี้ให้เริ่มด้วย diabetic diet ก่อน แล้วดูผลการเปลี่ยนแปลงของระดับคอเลสเตอรอลในเลือด โดยถ้ายังไม่ลดลงสู่ระดับเป้าหมาย จึงให้ HFHC diet ต่อไป การลดปริมาณไขมันลงต่ำกว่าร้อยละ 25 อาจมีผลต่อการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด จึงต้องคงปริมาณไขมันไว้ร้อยละ 25 โดยเพิ่มไขมันที่เป็น Monounsaturated Fatty Acid ให้มากขึ้น (American Diabetes Association Position Statement, 2003) เมื่อคิดสัดส่วนร้อยละของ Saturated: Monounsaturated Fatty Acid ในอาหารจะได้ 7: 11: 7

อาหารทุกประเภทที่กล่าวมานี้ จุดสำคัญอยู่ที่ปริมาณแคลอรีต่อวันต้องพอเหมาะที่จะทำให้ผู้ป่วยมีน้ำหนักมากเกินหรืออ้วน ลดน้ำหนักลงได้หรือให้ผู้ป่วยคงระดับน้ำหนักตัวที่เหมาะสม (วรรณิ นิธิยานันท์, 2548)

2.7.3 การออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอและเพียงพอมีประโยชน์มาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 เพราะทำให้เกิดภาวะคีโตนูรินลดลง ระดับกลูโคสและระดับไขมันในเลือดเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดีขึ้น คือ ระดับไตรกลีเซอไรด์ลดลง ระดับเฮซีดีแอลคอเลสเตอรอล (HDL-C) เพิ่มขึ้น และระดับคอเลสเตอรอลคงที่ หรือลดลงเล็กน้อย (Kraus WE Houmard JA et al, 2002) นอกจากนี้การออกกำลังกายยังเป็นวิธีการสำคัญในการลดและควบคุมน้ำหนักตัว ก่อนให้ผู้ป่วยเบาหวานออกกำลังกายควรตรวจเช็กสุขภาพก่อน โดยเฉพาะผู้ป่วยสูงอายุหรือผู้ป่วยที่เป็นเบาหวานมานาน โดยเน้นการตรวจระบบหัวใจและหลอดเลือด เพื่อดูว่ามีโรคหรือภาวะที่เสี่ยงหรือเป็นอุปสรรคต่อการออกกำลังกายหรือไม่ และจัดโปรแกรมการออกกำลังกายที่เหมาะสมกับวัยและสภาพของผู้ป่วยแต่ละราย (วรรณิ นิธิยานันท์, 2548)

2.7.4 การใช้ยาลดไขมัน ข้องั้งชี้ในการใช้ยาลดไขมันในผู้ป่วยเบาหวานที่มีภาวะไขมันสูงในเลือดรวมทั้งขนาดของยาลดไขมันที่จะใช้เหมือนกับผู้ป่วยที่ไม่ได้เป็นเบาหวาน โดยมีวัตถุประสงค์ในการควบคุมระดับไขมันทุกชนิด ไม่ว่าผู้ป่วยจะมีหรือไม่มีโรคหลอดเลือดหัวใจก็ตาม ในการใช้ยารักษาจำเป็นต้องทำการควบคุมระดับคอเลสเตอรอลและไตรกลีเซอไรด์ในเลือดอย่างเต็มที่ เพื่อให้ระดับแอลดีแอลคอเลสเตอรอล (LDL-C) < 100 มก./ดล. และไตรกลีเซอไรด์ < 150 มก./ดล. ส่วนระดับเอชดีแอลคอเลสเตอรอล (HDL-C) \geq 40 มก./ดล. โดยเป้าหมายแรกของการรักษา คือ ระดับแอลดีแอลคอเลสเตอรอล (LDL-C) < 100 มก./ดล. เมื่อแอลดีแอลคอเลสเตอรอล ถึงเป้าหมายแล้วจึงพยายามทำให้ระดับเอชดีแอลคอเลสเตอรอลและไตรกลีเซอไรด์อยู่ในระดับเป้าหมายหรือใกล้เคียงกัน ยาลดไขมันมีอยู่หลายกลุ่ม แต่ละกลุ่มมีกลไกการลดไขมันแตกต่างกันและมีผลต่อระดับไขมันในเลือดไม่เท่ากัน การเลือกให้ยาให้เหมาะสมกับความผิดปกติของระดับไขมันในเลือดในผู้ป่วยเบาหวานแต่ละรายจึงมีความจำเป็น ผู้ป่วยเบาหวานมีการตอบสนองต่อยาลดไขมันในเลือดได้ดีและเท่าเทียมกับผู้ป่วยที่ไม่เป็นโรคเบาหวาน (American Diabetes Association Position Statement, 2005; Expert Panel on Detection, 2001)

3. ไตรกลีเซอไรด์

ไตรกลีเซอไรด์ คือ สารอาหารประเภทไขมันที่ได้จากอาหารที่เรารับประทานเข้าไป และจากการสร้างขึ้นเองในร่างกายโดยตับและลำไส้เล็ก เป็นตัวสร้างไตรกลีเซอไรด์ 1 กรัม ให้พลังงาน 9 แคลอรี ไตรกลีเซอไรด์ละลายอยู่ในเลือดได้โดยรวมตัวกับโปรตีน คูดซึมเข้าสู่เนื้อเยื่อต่าง ๆ ของร่างกาย บางส่วนถูกสะสมไว้ที่เนื้อเยื่อไขมัน

ปัญหาและอันตรายจากไตรกลีเซอไรด์สูงในเลือดทำให้ หลอดเลือดแดงแข็งตัว ถ้าเกิดที่หัวใจทำให้เป็นโรคหัวใจขาดเลือด ถ้าเกิดที่สมองทำให้เป็นอัมพาต และทำให้เกิดอาการร่วมคือ ปวดท้อง ตับโต ม้ามโต และทำให้ระบบประสาททำงานผิดปกติ ปวดข้อ

การป้องกันและบำบัดรักษา

- 1) ลดปริมาณอาหารไขมันที่รับประทานให้น้อยลง โดยเฉพาะไขมันจากสัตว์
- 2) ลดปริมาณการกินข้าว แป้ง น้ำตาลทราย หรือขนมของหวานต่าง ๆ ให้น้อยลง กินในปริมาณที่พอควรแก่ความต้องการของร่างกายเท่านั้น
- 3) ควรลดน้ำหนักตัวในรายที่อ้วนมากเกินไป
- 4) หมั่นออกกำลังกายทุกวันอย่างสม่ำเสมอ
- 5) งดดื่มเหล้า เนื่องจากเหล้าจะกระตุ้นให้มีการสร้างไตรกลีเซอไรด์มากขึ้น

6) แพทย์จะให้ยาลดไตรกลีเซอไรด์ รับประทานในรายที่จำเป็นควบคู่กับการปฏิบัติตัวที่ถูกต้อง

วัตถุประสงค์หลัก คือ การใช้อาหารและโภชนาการก็เพื่อควบคุมน้ำหนัก ดังนั้น หากพบว่าน้ำหนักมากเกินปกติ ควรลดพลังงานที่ได้รับจากอาหารลง ปัญหาของไตรกลีเซอไรด์สูง ส่วนใหญ่มักจะมาจากน้ำหนักตัวสูง โดยจะพบค่อนข้างน้อยที่มีน้ำหนักตัวต่ำ วัตถุประสงค์รองของการใช้อาหารและโภชนาการก็เพื่อลดพลังงานที่ได้จากไขมันลง โดยเฉพาะอย่างยิ่งการลดพลังงานที่ได้จากสัตว์ ไม่ว่าจะเป็นไขมันจากเนื้อสัตว์ หรือนม เนย ทดแทนด้วยไขมันจากน้ำมันพืช ยกเว้นกะทิ น้ำมันพืชที่แนะนำกันค่อนข้างมากคือ น้ำมันประเภทกรดไขมันไม่อิ่มตัวตำแหน่งเดียว ดังเช่น น้ำมันมะกอก น้ำมันถั่วลิสง น้ำมันงา น้ำมันปาล์ม โอเลอิน ไขมันอิ่มตัวที่ได้จากสัตว์จะเพิ่มคอเลสเตอรอลในเลือดได้ง่าย ขณะเดียวกัน อาหารที่มีน้ำตาลสูง ดังเช่น น้ำตาลทราย ก็เพิ่มไตรกลีเซอไรด์ได้ง่ายเช่นเดียวกัน ดังนั้น ควรลดอาหารหวาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งความหวานที่ได้มาจากน้ำตาลทรายลงด้วย มีไขมันสัตว์อยู่ชนิดหนึ่งที่ช่วยลดไตรกลีเซอไรด์ในเลือดได้ค่อนข้างดี คือ ไขมันจากปลาทะเล ไขมันประเภทนี้มีกรดไขมัน โอเมก้าสามในปริมาณสูง ช่วยลดการสังเคราะห์ไตรกลีเซอไรด์ในตับได้ ดังนั้น ผู้ป่วยเบาหวานที่มีปัญหาไตรกลีเซอไรด์สูง หากได้รับประทานปลาทะเลประเภทที่มีไขมันสูง ประมงด้วยวิธีการหนึ่งอย่างน้อยสักสองสามมื้อต่อสัปดาห์ จะช่วยลดไตรกลีเซอไรด์ได้ค่อนข้างดี และต้องลดการรับประทานไขมันโดยรวม โดยเฉพาะอย่างยิ่งไขมันที่ได้จากสัตว์ลดลงด้วย

การแบ่งมื้ออาหารที่รับประทาน เป็นเรื่องที่สำคัญเช่นกัน สิ่งสำคัญประการแรก คือ ไม่ควรงดอาหารเช้า แต่ควรแบ่งพลังงานทั้งวันออกเป็นสี่ส่วน โดยสามส่วนเป็นพลังงานอาหารจากอาหารสามมื้อ ให้อาหารมื้อกลางวันหนักที่สุด โดยให้พลังงานประมาณร้อยละ 35-40 ของพลังงานทั้งวัน อีกสองมื้อคือมื้อเช้า และมื้อเย็น ให้พลังงานมื้อละประมาณร้อยละ 20 และ 30 พลังงานอีกประมาณร้อยละ 10-15 ให้เป็นพลังงานที่ได้จากอาหารว่างเล็กๆ สองมื้อ ซึ่งอาจจะ เป็นมือสายและมือบ่าย ไม่ควรเป็นหลังมื้อเย็น หากแบ่งพลังงานทั้งวันให้ได้แบบนี้ การใช้พลังงานของร่างกายจะเป็นไปได้ค่อนข้างดี ไม่นำไปสร้างเป็นไตรกลีเซอไรด์ (วินัย คะห์ตัน, 2543)

4. พฤติกรรมการบริโภคอาหารที่มีผลต่อระดับไตรกลีเซอไรด์ในเลือด

พฤติกรรมการบริโภคอาหารในการลดและควบคุมระดับไตรกลีเซอไรด์ในร่างกาย เมื่อตรวจพบว่าระดับไตรกลีเซอไรด์ในเลือดสูงควรปฏิบัติดังนี้ (สมชาย พัฒนอังกุล, 2548)

4.1 การรับประทานอาหารที่ให้พลังงานแต่พอควรปริมาณพลังงานที่ได้จากอาหารควรมีปริมาณที่เพียงพอสำหรับการควบคุมน้ำหนักให้อยู่ในเกณฑ์ปกติ เพราะการรับประทานอาหารที่

ให้พลังงานมากกว่าที่ร่างกายนำไปใช้เป็นประจำจะก่อให้เกิดโรคภัย ซึ่งมีผลทำให้วีแอลดีแอล-ไตรกลีเซอไรด์ ในเลือดสูง และเอชดีแอลคอเลสเตอรอล ในเลือดต่ำและอาจทำให้แอลดีแอลคอเลสเตอรอล ในเลือดสูงด้วย ผู้ที่มีอายุ 20 ปีขึ้นไป สามารถประเมินตนเองได้ว่า ร่างกายมีสมมูลของพลังงานหรือไม่ จากดัชนีวัดความหนาของร่างกาย และอัตราส่วนเส้นรอบเอวต่อเส้นรอบวงสะโพก โดยผู้ใหญ่ปกติตั้งแต่อายุ 20 ปีขึ้นไป ไม่ว่าจะหญิงหรือชาย ควรมีดัชนีความหนาของร่างกายระหว่าง 18.5-24.9 กิโลกรัมต่อตารางเมตร เพศชาย และเพศหญิงวัยผู้ใหญ่ ควรมีเส้นรอบวงเอวที่วัดรอบสะดือต่อต่อเส้นรอบวงสะโพกน้อยกว่า 1.0 และ 0.8 ตามลำดับ

4.2 ปริมาณพลังงานจากการรับประทานอาหารไขมันทั้งหมดไม่เกินร้อยละ 30 ของพลังงานที่ได้รับในแต่ละวัน ซึ่งวันหนึ่งๆ ร่างกายต้องการพลังงาน 2,000 กิโลแคลอรี ชนิดของไขมันจากอาหาร ควรบริโภคอาหารให้เหมาะสม ดังนี้

4.2.1 บริโภคไขมันอิ่มตัว (Saturated Fatty Acid) ได้ไม่เกินร้อยละ 7 ของพลังงานที่ได้รับ หลีกเลี่ยงการรับประทานอาหารที่มีกรดไขมันอิ่มตัวสูง ได้แก่ อาหารที่ปลูกด้วยกะทิ หมูสามชั้น เนยเหลว เนยเทียมแข็ง นม ครีม ไอศกรีม เนื้อสัตว์ต่างๆ ที่มีมันมาก ไส้กรอก หนั๋งเป็ด หนั๋งไก่ และขนมปังที่ทำจากแป้งกรอบ และต้องหลีกเลี่ยงอาหารที่เตรียมโดยวิธีการทอดการทอดอาหารทอดต่างๆ เช่น ปาท่องโก๋ ทอดมัน ก๋วยเตี๋ยว เป็นต้น หลีกเลี่ยงการใช้น้ำมันที่ได้รับการแปรรูปให้แข็ง เช่น เนยเทียม เนยขาว โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่ทำจากน้ำมันที่มีกรดไขมันอิ่มตัวมาก เช่น น้ำมันมะพร้าว น้ำมันปาล์ม เพราะไขมันพวกนี้จะมี Trans Fatty Acid สูงซึ่งจะไปเพิ่ม และไตรกลีเซอไรด์ ในเลือด (อภิชาติ สุกนธสรณ์, 2545) ควรรับประทานอาหารที่มีสัดส่วนของไขมันอย่างเหมาะสม เพราะกรดไขมันอิ่มตัวส่วนใหญ่ทำให้เพิ่มระดับไตรกลีเซอไรด์ในเลือดได้

4.2.2 บริโภคกรดไขมันไม่อิ่มตัวเชิงซ้อน (Polyunsaturated Fat) ร้อยละ 10 ของพลังงานที่ได้รับและควรใช้น้ำมันพืชที่มีกรดไขมันไลโนเลนิกในการปรุงอาหาร การรับประทานกรดไลโนเลนิก (Linoleic Acid) โดยสม่ำเสมอ ประมาณ 16-20 กรัมต่อวัน ซึ่งเป็นกรดไขมันอิ่มตัวที่ได้จากน้ำมันถั่วเหลือง ประมาณ 2-3 ช้อนโต๊ะ จะช่วยลดระดับคอเลสเตอรอล และลดไตรกลีเซอไรด์ได้ นอกจากนี้กรดไขมันไลโนเลนิก ยังพบในน้ำมันพืชอื่นๆ และควรใช้น้ำมันพืชที่มี เช่น น้ำมันถั่วเหลือง น้ำมันที่สกัดจากข้าวโพด น้ำมันเมล็ดดอกทานตะวัน น้ำมันเมล็ดดอกคำฝอย น้ำมันรำข้าว เป็นต้น

4.2.3 บริโภคไขมันไม่อิ่มตัวเชิงเดี่ยว (Monounsaturated fat) ร้อยละ 10-20 ของพลังงานที่ได้รับต่อวัน น้ำมันพืชที่มีกรดไขมันไม่อิ่มตัวเชิงเดี่ยวมากที่สุดมากที่สุด คือ น้ำมันมะกอก

4.2.4 รับประทานอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต วันละไม่เกินร้อยละ 55-60 ของพลังงานที่ได้รับ หลีกเลี่ยงการบริโภคอาหารที่มีน้ำตาลชนิด Simple Carbohydrate เช่น กลูโคส ซูโครส คาร์โบไฮเดรตที่ควรรับประทาน คือ คาร์โบไฮเดรตเชิงซ้อน (Complex carbohydrate) ได้แก่ ข้าวเป็นหลัก ส่วนน้ำตาลรับประทานแต่พอควร

4.3 อาหารที่ควรหลีกเลี่ยง ในช่วงลดน้ำหนักตัวในผู้ป่วยเบาหวานที่มีไตรกลีเซอไรด์ในเลือดสูง ควรหลีกเลี่ยงอาหารที่ให้พลังงานสูง จำพวกที่มีรสหวานจัด มีไขมันผสมอยู่มากทั้งในไขมันพืชและไขมันสัตว์ และอาหารที่ใช้ไขมันในการประกอบอาหารจำนวนมาก รวมทั้งอาหารที่ผสมกะทิ ได้แก่

4.3.1 อาหารประเภททอด เช่น ไข่ชุบแป้งทอด ไข่กรอกอีสาทอด ปลาทอด เนื้อทอด หมูทอด ไข่เจียว ไข่ดาว ซึ่งเปลี่ยนวิธีการประกอบอาหารเป็นแบบ ต้ม นึ่งหรือย่าง ตามความเหมาะสมกับชนิดอาหาร

4.3.2 ขนมประเภททอด เช่น ปาท่องโก๋ ก๋วยเตทอด ก๋วยเตฉาบ

4.3.3 ผัดต่างๆที่ใส่น้ำมันมาก หากต้องรับประทานควรปรุงโดยใส่น้ำมันเล็กน้อย ประมาณ 1-2 ช้อนชา และแบ่งรับประทานหลายคน

4.3.4 อาหารจานเดียวที่มีไขมันสูง เช่น ข้าวมันไก่ ข้าวขาหมู ก๋วยเตี๋ยวผัด

4.3.5 อาหารใส่กะทิ เช่น แกงเขียวหวาน แกงสาวยั่ว แกงหอยขม แกงเผ็ดต่างๆ

4.3.6 ขนมหวานทุกประเภท เช่น ทองหยิบ ทองหยอด ฝอยทอง ขนมหวานต่างๆที่ใส่กะทิ

4.3.7 ผลไม้ที่มีรสหวานจัด เช่น ลำไย ละคร ขนุน ทูเรียน และผลไม้ที่ผ่านการถนอมอาหาร เช่น ผลไม้เชื่อม ผลไม้กระป๋องในน้ำเชื่อม ผลไม้แช่อิ่ม และผลไม้กวน

4.3.8 อาหารสำเร็จรูปที่ให้พลังงานสูงและพร้อมรับประทาน เช่น คุกกี้ ขนมปังแอฟ ขนมคบเคี้ยวต่างๆ มันฝรั่งทอดกรอบ ลูกอม ทอฟฟี่ นมรสหวาน

4.3.9 เครื่องดื่มแอลกอฮอล์ เช่น สุรา เบียร์

4.4 อาหารที่ควรบริโภคและควรหลีกเลี่ยงเพื่อให้เหมาะสมกับสภาพความเป็นอยู่และวิถีชีวิตของผู้ที่มีน้ำหนักเกินมาตรฐานในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีระดับไตรกลีเซอไรด์เลือดสูงในภาคตะวันออกเฉียงเหนือได้ ดังนี้

4.4.1 อาหารที่ควรบริโภค ควรเป็นอาหารที่มีพลังงานต่ำ มีโปรตีนเพียงพอ ไขมันต่ำและมีกากใยสูง วิธีการประกอบอาหารควรไม่ใช้น้ำมันหรือใช้น้อย เช่น ต้ม นึ่ง ย่าง ปิ้ง เผา คั่ว ซึ่งรายการอาหารที่เหมาะสมจึงเป็นอาหารที่เหมาะสมจึงเป็นอาหารพื้นบ้านของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ตะวันออกถึงเหนือทั้งหมด และรวมทั้งอาหารชนิดต่างๆ ที่ควรคำนึงถึงคุณค่าของอาหาร ความสะอาด ไม่มีเชื้อโรคและสารพิษตกค้าง จึงควรเลือกรับประทานดังนี้

4.4.1.1 มีใยอาหารมาก อาหารจำพวกที่มีกากใยเป็นอาหารที่ให้พลังงานต่ำช่วยลดผักสด หรือถ้าหุงต้มควรทำเป็น ต้ม นึ่ง หรือแกง ไม่ใช้น้ำมันหรือกะทิ

4.4.1.2 ผลไม้ควรเลือกผลไม้รสไม่หวานจัดและหาได้ง่ายตามฤดูกาล เช่น ฝรั่ง ส้มเขียวหวาน มะม่วงดิบ มะละกอสุก สับปะรด ชมพู แอปเปิ้ลแดง โมและกล้วย เป็นต้น ไม่ควรรับประทานผลไม้กวน น้ำผลไม้ผสมน้ำตาล และแยม เพราะมีส่วนผสมของน้ำตาลอยู่มาก

4.4.1.3 อาหารประเภท ปลา ก้อย ได้แก่ ปลาเนื้อขาว เนื้อหมู ไก่ เป็ด ปลาต่างๆ ก้อยไข่มดแดง ควรทำให้อุณหภูมิเย็น และเอาไขมันที่ติดกับเนื้อชนิดต่าง ๆ ออกก่อน

4.4.1.4 อาหารประเภท นึ่ง ย่าง ปิ้ง เผา จำพวกปลา ไก่ หมู ไม่ติดมัน เป็นต้น

4.4.1.5 อาหารประเภทอ่อม เช่น อ่อมไก่ อ่อมปลา อ่อมเนื้อวัว อ่อมเครื่องใน

4.4.1.6 อาหารประเภทหมก ควรเพิ่มผักต่างๆ เพื่อให้ได้กากใยเพิ่มขึ้น เช่น หมกหัวปลีใส่ไก่ หมกหอยกกล้วยใส่หมู หมกเห็ดใส่ปลา เป็นต้น

4.4.1.7 อาหารประเภทแกง แกงเห็ดขอน แกงไก่หน่อไม้ดอง แกงปลานิล หน่อไม้ดอง แกงส้มมะรุ่ยใส่ปลาหู แกงหน่อไม้รวมผัก แกงผักหวานไข่มดแดง แกงบอมลาว แกงปลาช่อนใส่เห็ดขอนขาว

4.4.1.8 อาหารประเภทต้ม เช่น ต้มยำปลานิล ต้มยำปลาช่อน ต้มยำไก่บ้าน

4.4.1.9 อาหารประเภทป่น เช่น ป่นเห็ดฟาง ป่นปลาช่อน

4.4.1.10 อาหารประเภทชุบ เช่น ชุบดอกกระเจียว ชุบมะเขือใส่ปลาหู ชุบเห็ด

4.4.1.11 อาหารประเภทแจ่ว เช่น แจ่วบอง แจ่วพริกป่น แจ่วปลาหู

4.4.1.12 อาหารประเภทตำ เช่น ตำมะม่วง ตำถั่ว ส้มตำมะละกอ ตำแดง

4.4.1.13 อาหารประเภทคั่ว เช่น คั่วแมลงต่าง ๆ

4.4.1.14 อาหารประเภทยำ เช่น ยำวุ้นเส้น ยำปลาหู ยำหมูยอ ยำปลา

กระป๋อง

5. การเคลื่อนไหวออกกำลังกาย หรือกิจกรรมทางร่างกาย (Physical activity)

การเคลื่อนไหวออกกำลังกาย หรือกิจกรรมทางร่างกาย เป็นการเคลื่อนไหวของร่างกายโดยการใช้กล้ามเนื้อมัดใหญ่ๆ เช่นที่บริเวณแขน ขา หลัง ทำให้ร่างกายเผาผลาญพลังงานเพิ่มขึ้นจาก

ภาวะปกติขณะพัก การเคลื่อนไหวออกกำลังกายมีผลทำให้ร่างกายเกิดการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาในทันที เช่น หัวใจเต้นเร็วขึ้น หายใจเร็วขึ้น ความดันโลหิตสูงขึ้น เป็นต้น ในระยะยาวจะทำให้ร่างกายปรับตัวและส่งผลดีต่อสุขภาพ (กรมอนามัย, 2543) ซึ่งกิจกรรมการออกกำลังกายนี้ไม่ใช่แค่เพียงการฝึกฝนออกกำลังกายที่เป็นแบบแผน (Exercise Training) เท่านั้นยังครอบคลุมถึงกิจกรรมการเคลื่อนไหวออกกำลังกายที่ไม่เป็นแบบแผนในวิถีชีวิต (Informal Exercise or Lifestyle Physical Activity) ประกอบด้วย งานบ้าน (Household Activity) กิจกรรมยามว่าง (Leisure Time Activity) งานอาชีพ (Occupational Activity) การแข่งขันกีฬา (Competitive Activity) กิจกรรมนันทนาการ (Recreational Activity) และการฝึกฝนการออกกำลังกาย (Exercise Training)

5.1 การเคลื่อนไหวออกกำลังกายแบ่งเป็น 2 มิติใหญ่ๆ (กรมอนามัย, 2543) คือ

5.1.f การเคลื่อนไหวออกกำลังกายในชีวิตประจำวัน (Lifestyle Physical Activity) เช่น งานบ้าน งานอาชีพ หรือการเคลื่อนไหวในกิจกรรมนันทนาการ ให้มีการใช้พลังงานเฉลี่ย 150 แคลอรีต่อวันสำหรับผู้ใหญ่ทั่วไปกิจกรรมเหล่านี้มีความแรงระดับปานกลาง เท่ากับการเดินเร็ว (Brisk walking) 2.4-3.2 กิโลเมตรในครึ่งชั่วโมง เช่น การเดินขึ้นบันได เดินแทนการใช้รถในระยะทางสั้นๆ บริหารร่างกายต่อเนื่อง ทำสวน ทำงานบ้าน ครัวหุงต้ม เล่นกับเด็กๆ อย่างกระฉับกระเฉง ในเวลาประมาณ 30 นาที กรมอนามัย (2552) ได้แบ่งลักษณะงานตาม งานเบา งานหนักปานกลาง และงานหนัก ดังนี้ คือ

5.1.1.1 งานเบา ได้แก่ ผู้ทำงานในสำนักงาน ผู้ชำนาญการทางวิชาชีพต่างๆ เช่น แพทย์ ครู นักบัญชี สถาปนิก แม่บ้านที่ทำงานบ้านโดยมีเครื่องผ่อนแรง เสมียนหน้าร้าน ผู้ทำงานทำ

5.1.1.2 งานหนักปานกลาง ได้แก่ ผู้ทำงานอุตสาหกรรมประเภทเบา นักศึกษาพนักงานก่อสร้างที่ไม่ได้ใช้แรงงานหนัก ชาวประมง พนักงานหญิงในห้างสรรพสินค้า แม่บ้านที่ทำงานโดยไม่มีเครื่องผ่อนแรง

5.1.1.3 งานหนัก ได้แก่ ชาวไร่ ชาวนา กรรมกรแบกหาม พนักงานป่าไม้ ทหารประจำการ กรรมกรชุดแร่ กรรมกรในโรงงานถลุงเหล็ก นักกีฬา

5.1.2 การเคลื่อนไหวออกกำลังกายที่เป็นแบบแผน โดยฝึกออกกำลังกายซ้ำๆกันในช่วงเวลาว่างเพื่อเสริมสร้างความสมบูรณ์แข็งแรงหรือสมรรถภาพและเป็นประโยชน์ต่อสุขภาพ วุฒิพงษ์ ปรมัตถการ (2537) กล่าวว่า การออกกำลังกายทำให้ระบบต่างๆของร่างกายทำงานมากกว่าปกติ โดยเฉพาะระบบโครงสร้างระบบไหลเวียนโลหิต ระบบหายใจและระบบประสาทให้ทำงานสัมพันธ์กันอย่างเหมาะสม การออกกำลังกายแต่ละนาทีเผาผลาญพลังงานได้เป็นจำนวนไม่มากนัก แต่ร่างกายสามารถใช้พลังงานอยู่ตลอดเวลาแม้ในขณะที่ไม่ได้ออกกำลังกาย แม้กระทั่งขณะที่หลับ

ร่างกายยังมีการเผาผลาญแคลอรี การออกกำลังกายที่สม่ำเสมอจะช่วยให้ร่างกายเผาผลาญแคลอรี ในขณะที่พักได้ดีขึ้น ซึ่งการออกกำลังกายแบ่งออกเป็น 5 ชนิด (วุฒิพงษ์ ปรมัตถากร, 2537) คือ

5.1.2.1 การออกกำลังกายแบบไอโซเมตริก (Isometric Exercise, Static) หมายถึง การออกกำลังกายแบบมีการหดตัวของกล้ามเนื้อ ชนิดที่ความยาวของกล้ามเนื้อคงที่ แต่มีการเกร็งหรือตึงตัว (Tension) ของกล้ามเนื้อเพื่อต้านกับแรงต้านทาน อวัยวะต่างๆ จะไม่มีการเคลื่อนไหวแต่มีการเกร็งของกล้ามเนื้อในลักษณะออกแรงเต็มที่ในระยะเวลาสั้นๆ เช่น การกำมือแน่น ออกแรงดันผนัง เป็นต้น การออกกำลังกายชนิดนี้จะมีผลทำให้กล้ามเนื้อแข็งแรง แต่มีผลน้อยต่อการเพิ่มสมรรถภาพของระบบไหลเวียน

5.1.2.2 การออกกำลังกายแบบไอโซโทนิค (Isotonic Exercise, Dynamic) หมายถึง การออกกำลังกายแบบมีการหดตัวของกล้ามเนื้อ ความยาวของกล้ามเนื้อมีการเปลี่ยนแปลงและอวัยวะมีการเคลื่อนไหว เป็นการบริหารกล้ามเนื้อส่วนต่างๆ ของร่างกาย เช่น การยกน้ำหนัก การวิดพื้น

5.1.2.3 การออกกำลังกายแบบไอโซคิเนติก (Isokinetic Exercise) หมายถึง การออกกำลังกายที่กล้ามเนื้อมีการทำงานสม่ำเสมอตลอดเวลาของการเคลื่อนไหว เช่น การขี่จักรยานวิดจาน

5.1.1.4 การออกกำลังกายแบบแอนแอโรบิก (Anaerobic Exercise) หมายถึง การออกกำลังกายแบบไม่ต้องใช้ออกซิเจน เช่น การวิ่งระยะสั้น กระโดดสูง กระโดดไกล

5.1.1.5 การออกกำลังกายแบบแอโรบิก (Aerobic Exercise) หมายถึง การออกกำลังกายที่มีการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อขนาดใหญ่ๆ เป็นจังหวะ ช้าๆ กันอย่างต่อเนื่อง ความแรงของการเคลื่อนไหวออกกำลังกายอยู่ในระดับเบาถึงปานกลาง กล้ามเนื้อมีการใช้ออกซิเจนอย่างต่อเนื่อง ทำให้ไม่มีการสะสมของกรดแลคติกในหลอดเลือด ซึ่งในการเคลื่อนไหวออกกำลังกายที่หนักจะทำให้ใช้ออกซิเจนไม่เพียงพอต่อการทำงานของกล้ามเนื้อจึงเกิดการเผาผลาญพลังงานด้วยกระบวนการที่ไม่ใช้ออกซิเจน จนกระทั่งเกิดการสะสมของกรดแลคติก ทำให้กล้ามเนื้อเกิดการเมื่อยล้า อ่อนเปลี้ย และอาจบาดเจ็บได้ ดังนั้นจึงควรทำในระดับความแรงที่เบาหรือปานกลาง ก็สามารถทำให้เกิดประโยชน์ที่เพียงพอต่อสุขภาพ การออกกำลังกายแบบแอโรบิกมีผลดีต่อร่างกาย ดังนี้

เพิ่มขึ้น

(1) ได้ปริมาณอากาศเข้าสู่ปอดมากขึ้นเพราะอัตราการหายใจ

ในร่างกายให้ดีขึ้น

(2) เพิ่มประสิทธิภาพการสูบฉีดโลหิตและการไหลเวียนโลหิต



- (3) อวัยวะต่างๆ ได้รับออกซิเจนมากขึ้น
- (4) ลดการเมื่อยล้าทำให้กล้ามเนื้อทำงานได้นานขึ้น
- (5) ส่งเสริมบุคลิกทำให้ร่างกายได้สัดส่วน
- (6) สามารถป้องกันโรคหัวใจได้ดีที่สุด
- (7) กระดูกและกล้ามเนื้อมีความแข็งแรงเพิ่มขึ้น
- (8) ระบบย่อยอาหารทำงานได้ดีขึ้นทำให้ท้องไม่ผูก
- (9) สามารถลดความอ้วนได้ผลดี

5.2 การเคลื่อนไหวออกกำลังกายเพื่อควบคุมสัดส่วนร่างกายและน้ำหนัก มีข้อแนะนำ ดังนี้ (กรมอนามัย, 2543)

5.2.1 ให้เคลื่อนไหวออกกำลังกาย ประเภทฝึกความทนทานของระบบหายใจและไหลเวียนโลหิต หรือแบบแอโรบิก

5.2.2 ให้มีการเผาผลาญพลังงานเพิ่มขึ้น แต่ไม่ควรเกิน 500-1000 แคลอรีต่อวัน เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดภาวะแปรปรวนของกระบวนการเมตาบอลิซึม สำหรับผู้ใหญ่การเผาผลาญพลังงานที่เหมาะสมควรประมาณ 200-300 แคลอรีต่อครั้ง

5.2.3 เพื่อให้การเคลื่อนไหวออกกำลังกายมีความต่อเนื่อง ยาวนาน ควรปฏิบัติบ่อยๆ นานๆ อย่างสม่ำเสมอ ด้วยความแรงระดับปานกลาง หรือเบา โดยเริ่มต้นอย่างช้าๆ และรูปแบบหลากหลายเช่น การเดิน ปั่นจักรยาน เดินขึ้นบันได ออกกำลังกายในน้ำ เป็นต้น ซึ่งขึ้นอยู่กับสภาพร่างกาย ความสนใจและความต้องการของแต่ละคน โดยเฉพาะคนอ้วน ควรมีการระมัดระวังเป็นพิเศษ เพราะมีความเสี่ยงมากขึ้นต่อการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อ กระดูกและข้อต่อ

5.2.4 เพิ่มเติมด้วยการเคลื่อนไหวออกกำลังกายประเภทฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Strength Training) จะทำให้มวลกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น และมีการเผาผลาญพลังงานมากขึ้นกว่าเดิม

5.2.5 ร่วมกับการควบคุมอาหารหรือพลังงาน สำหรับผู้ใหญ่อาหารหรือพลังงานที่รับเข้าไปไม่ควรต่ำกว่า 1200 กิโลแคลอรีต่อวัน และมีสารอาหารครบถ้วน

ดังนั้นสำหรับผู้มีภาวะน้ำหนักเกินมาตรฐานที่ต้องการลดน้ำหนักและไขมันส่วนเกิน นอกจากมีการเคลื่อนไหวร่างกายในกิจกรรมประจำวันเพิ่มขึ้นแล้ว ควรมีการออกกำลังกายแบบแอโรบิกประเภท ฝึกความอดทนของระบบหายใจและการไหลเวียนโลหิต ชนิดที่มีแรงกระแทกต่ำ เพื่อป้องกันอันตราย หรือได้รับบาดเจ็บบริเวณกระดูกและข้อต่อ เนื่องจากน้ำหนักตัวที่มากเกินไป ได้แก่ การเดินเร็ว ปั่นจักรยาน ว่ายน้ำ เดินแอโรบิกแบบแรงกระแทกต่ำ และรำมวยจีน เป็นต้น ร่วมกับการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ซึ่งจะหนักหรือเบาขึ้นขึ้นอยู่กับสภาพร่างกาย

ความสนใจ และความต้องการของแต่ละคน และที่สำคัญคือทำอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ ร่วมกับการควบคุมอาหารสำหรับการเคลื่อนไหวออกกำลังกายที่แนะนำในการศึกษานี้ เพื่อให้เหมาะกับวิถีชีวิต สภาพความเป็นอยู่ของสตรีวัยกลางคนที่น้ำหนักเกินมาตรฐาน จึงควรเพิ่มกิจกรรมการออกกำลังกายใน กิจกรรมประจำวันที่ทำอยู่ประจำ เช่น การทำงานโดยไม่ใช้เครื่องทุ่นแรง การเดินหรือขี่จักรยานแทนการใช้อัตอมอเตอร์ไซค์หรือรถยนต์ไปธุระในระยะทางใกล้ๆ และลดการพักผ่อนเช่นการนั่งและนอนกลางวันให้น้อยลง หากได้นอนหลับพักผ่อนเพียงพอ 6-8 ชั่วโมงแล้ว นอกจากนั้น แนะนำให้เพิ่มการใช้พลังงานจากการออกกำลังกายอย่างเป็นแบบแผน ได้แก่ การเดินเร็ว ซึ่งเป็นการออกกำลังกายแบบแอโรบิกที่ใช้แรงกระแทกต่ำ สามารถลดการบาดเจ็บขณะออกกำลังกายได้อีกทั้งยังปฏิบัติได้ง่าย สะดวก ไม่เสียค่าใช้จ่าย และ ทำได้บ่อยๆ ในชีวิตประจำวัน

5.3 การเดิน เป็นการออกกำลังกายแบบแอโรบิกที่ได้รับความนิยมกันกว้างขวางเนื่องจากไม่ต้องใช้ทักษะหรือความชำนาญพิเศษใด ๆ ทั้งปลอดภัยและไม่บาดเจ็บง่าย สามารถเดินได้ทุกที่ทุกเวลา และค่าใช้จ่ายต่ำมาก หรือไม่มีเลย มีแรงกระแทกต่อข้อต่อต่างๆ ได้แก่ ข้อสะโพก เข่า ข้อเท้า น้อย จึงลดการบาดเจ็บได้และที่สำคัญยังเป็นวิธีการที่ใช้ลดน้ำหนักและไขมันในร่างกายได้เป็นอย่างดี แบ่งการเดินตามความเร็วได้ 4 แบบ (กรมอนามัย, 2543) คือ

5.3.1 เดินทอดน่อง (Normal walking) เป็นการเดินสบายๆ ที่เดินทุกวันปกตินั้นอาจไม่หนักพอต่อการสร้างสมรรถภาพของระบบหายใจ และการไหลเวียนโลหิต ควรเดินอย่างสม่ำเสมอเกือบทุกวันและใช้เวลานานพอ จะช่วยเผาผลาญพลังงานประมาณ 150 แคลอรีต่อวัน และช่วยลดความเสี่ยงต่อโรคหัวใจและหลอดเลือดได้

5.3.2 เดินเร็ว (Brisk Walking) เป็นการเดินที่กระฉับกระเฉงขึ้น จะก้าวยาวกว่าการเดินทอดน่อง ใช้ความเร็วเพิ่มขึ้นประมาณ 4.8 – 5.6 กิโลเมตรต่อชั่วโมง (3-3.5 ไมล์ต่อชั่วโมง) เป็นการออกกำลังกายแบบแอโรบิก จะช่วยเสริมสร้างสมรรถภาพของระบบหายใจ และการไหลเวียนโลหิต มีประโยชน์มากต่อผู้ที่ต้องการลดน้ำหนัก หรือต้องการออกกำลังกายแบบปานกลาง

5.3.3 เดินสวาท้า (Striding) เป็นการเดินที่เร็วขึ้นกว่าการเดินเร็วจะสวาท้าก้าวยาวๆ ไปข้างหน้าพร้อมเหวี่ยงแขนอย่างแรงไปข้างหลังเพื่อเพิ่มความหนัก ถือว่าเป็นการออกกำลังกายแบบรุนแรง อาจถือน้ำหนักประมาณ 1 กิโลกรัมไปด้วย หรือสวาท้าน้ำหนักประมาณ 3-6 กิโลกรัมไว้ที่หลัง เพื่อเพิ่มการเผาผลาญพลังงาน และเพิ่มสมรรถภาพของระบบหายใจ และการไหลเวียนโลหิต

5.3.4 เดินทวน (Rack Walking) จะแตกต่างจากการเดินทั้ง 3 แบบที่กล่าวมา ทุกส่วนของร่างกายจะมีบทบาทในการเคลื่อนไหว ทั้งกล้ามเนื้อบริเวณไหล่ แขน ลำตัว และขา มีความเร็ว

ประมาณ 8-14.4 กิโลเมตรต่อชั่วโมง(5-9 ไมล์ต่อชั่วโมง) สามารถเผาผลาญพลังงานเท่ากับการวิ่งเหยาะที่ความเร็ว 8.8-9.6 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

จากรูปแบบการเดินทั้ง 4 แบบนี้การเดินที่เหมาะสมสำหรับผู้ที่มีน้ำหนักเกินมาตรฐาน ควรเป็นแบบเดินทอดน่อง และเดินเร็ว โดยเพิ่มการเดินทอดน่องแบบเดินปกติอยู่ทุกวันในชีวิตประจำวันให้เพิ่มมากขึ้น และใช้เดินเพื่ออบอุ่นร่างกาย (Warm up) ก่อนที่จะเพิ่มความเร็วเป็นการเดินเร็ว และทำให้ร่างกายเย็นลง (Cool Down) หลังจากออกกำลังกาย ซึ่งเป็นการออกกำลังกายแบบแอโรบิกที่เหมาะสมสำหรับผู้เริ่มออกกำลังกาย และต้องการลดน้ำหนัก โดยมีระยะเวลา ความแรง และความถี่ในการปฏิบัติดังนี้

ระยะเวลา (Duration) ช่วงเริ่มต้นในสัปดาห์แรก ให้เดินด้วยความเร็วสบายๆ ประมาณ 10-15 นาทีต่อครั้ง ในสัปดาห์ที่ 2 ค่อยเพิ่มเวลาเป็น 30 นาทีต่อครั้ง และคงที่อยู่ระดับนี้ไปอย่างน้อย 4 สัปดาห์เพื่อให้ร่างกายปรับตัวและลดการบาดเจ็บ ในช่วงสัปดาห์ที่ 6 จึงสามารถเพิ่มเวลาเดินเป็น 45 – 60 นาทีต่อครั้งได้

ความแรง (Intensity) ในช่วงเริ่มต้นใช้เป้าหมายการเต้นของหัวใจอยู่ที่ ระดับร้อยละ 50-60 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด (อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดได้ = 220 - อายุ) และในสัปดาห์ที่ 2 เมื่อสามารถเดินได้ 30 นาทีต่อครั้ง ให้เพิ่มความแรงเป็นร้อยละ 60-65 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด ต่อมาเมื่อสามารถเดินได้ในระยะเวลาที่กำหนดถึง 45-60 นาทีต่อครั้ง ให้รักษ้อัตราการเต้นของหัวใจให้อยู่ในช่วงเป้าหมาย ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 อัตราการเต้นของหัวใจแต่ละอายุ จำแนกตามระดับความแรงของการออกกำลังกาย

อายุ	อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด (220 – อายุ)	ความแรงปานกลาง	ความแรงระดับหนัก
		อัตราการเต้นของหัวใจ (ครั้ง/นาที), 55-69 % ของค่าสูงสุด	อัตราการเต้นของหัวใจ (ครั้ง/นาที) 70-85 % ของค่าสูงสุด
40	180	99-124	126-153
41	179	98-124	125-152
42	178	98-123	125-151
43	177	97-122	124-150

ตารางที่ 3 อัตราการเต้นของหัวใจแต่ละอายุ จำแนกตามระดับความแรงของการออกกำลังกาย
(ต่อ)

อายุ	อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด (220 - อายุ)	ความแรงปานกลาง	ความแรงระดับหนัก
		อัตราการเต้นของหัวใจ (ครั้ง/นาที) 55-69 % ของค่าสูงสุด	อัตราการเต้นของหัวใจ (ครั้ง/นาที) 70-85 % ของค่าสูงสุด
44	176	97-121	123-150
45	175	96-121	123-149
46	174	96-120	122-148
47	173	95-119	121-147
48	172	95-119	120-146
49	171	94-118	120-145

ที่มา: กรมอนามัย (2543)

ความถี่ (Frequency) ช่วงเริ่มแรกควรออกกำลังกายวันเว้นวัน สูงสุด 3 ถึง 4 วันต่อสัปดาห์ หลังจาก 6 สัปดาห์แล้วให้เพิ่มเป็น 4 ถึง 5 วันต่อสัปดาห์จึงเหมาะสม ส่วนเวลาที่เหลือนั้นสำหรับการพักผ่อน พักฟื้นร่างกาย และช่วยลดการบาดเจ็บได้

5.4 ข้อเสนอแนะสำหรับผู้ที่ต้องการออกกำลังกาย (กรมอนามัย, 2543) มีดังนี้

5.4.1 ทุกคนที่มีแผนการจะเริ่มต้นเคลื่อนไหวออกกำลังกายที่หนักกว่าการเดินควรมีการตรวจร่างกายอย่างเป็นปัจจุบัน ไม่เกิน 6-12 เดือน

5.4.2 ถ้าอายุต่ำกว่าหรือเท่ากับ 40 ปี ไม่มีอาการของโรคหัวใจและหลอดเลือด ไม่มีปัจจัยเสี่ยงสำคัญของโรคหลอดเลือดหัวใจ และตรวจร่างกายไม่พบความผิดปกติ เช่นเสียง murmur และความดันโลหิตสูงมากกว่าหรือเท่ากับ 140/90 มิลลิเมตรปรอท พิจารณาได้ว่าปราศจากโรค ไม่ต้องทำการทดสอบโดยการออกกำลังกาย ดังนั้น ไม่มีข้อจำกัดหรือข้อห้ามในการเคลื่อนไหวออกกำลังกาย

5.4.3 ผู้ที่อายุมากกว่า 40 ปี หรือมีอาการเจ็บหน้าอก ตรวจร่างกายพบสิ่งผิดปกติที่น่าสงสัยว่าเป็นโรคหัวใจ หรือมีปัจจัยเสี่ยงที่สำคัญของโรคหลอดเลือดหัวใจ ถ้ามีแผนการจะออกกำลังกายที่หนักหน่วง เช่น วิ่งเหยาะ วิ่งแข่ง ควรต้องทดสอบโดยการออกกำลังกายอย่างระมัดระวัง

ถ้าผลการทดสอบผิดปกติหรือไม่ได้ทำ แนะนำให้จำกัดการเคลื่อนไหวออกกำลังกายแต่ความหนัก ระดับเบาหรือปานกลาง เช่นการเดินหรือกิจกรรมอื่นๆ ที่มีความแรงเท่ากัน

6. ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อระดับไตรกลีเซอไรด์ในเลือดในผู้ป่วยเบาหวาน

6.1 อายุ ปริมาณของไขมันในเลือดแปรตามอายุ พบว่า ไขมันที่วัดได้จากเลือดสะอาดของเด็กแรกเกิดต่ำมาก และจะเพิ่มขึ้นเร็วมากในระยะวัยเด็ก แต่เมื่อเข้าสู่วัยผู้ใหญ่จะเพิ่มขึ้นทีละน้อย จากการศึกษาของ Miller NE พบว่าระดับไตรกลีเซอไรด์เป็นปัจจัยกำหนดไขมันในเลือดผิดปกติแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้ง 3 กลุ่ม คือ ในกลุ่มวัยรุ่น กลุ่มวัยกลางคนและกลุ่มวัยผู้สูงอายุ นอกจากนี้ การศึกษาของ Framingham study พบว่า แอลดีแอล (Low density lipoprotein) เพิ่มขึ้นจาก 101 มาเป็น 159 mg/dl ในหญิง และจาก 112 มาเป็น 144 mg/dl ในชาย เมื่ออายุเพิ่มจากกลุ่มอายุ 20-24 ปีมาเป็น 60-64 ปี (Abbott RD, Garrison RJ, Wilson PWF, et al., 1983) หลังจากนั้นเมื่อเข้าสู่วัยสูงอายุระดับคอเลสเตอรอล , ไตรกลีเซอไรด์, แอลดีแอล (Low density lipoprotein) และเอชดีแอล (high density lipoprotein) ในเลือด ล้วนไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติชัดเจนระหว่างกลุ่มอายุต่างๆทั้งในชายและหญิง(ประเสริฐ อัสสันตชัย และคณะ, 2542) การเปลี่ยนแปลงของระดับไตรกลีเซอไรด์ตามอายุมีแนวโน้มเช่นเดียวกับของคอเลสเตอรอล กล่าวคือระดับจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆนับตั้งแต่เกิด ในชายอัตราการเพิ่มจะมากกว่าหญิงจนกระทั่งอายุประมาณ 50 ปีแล้วลดลงเล็กน้อย แต่ในหญิงระดับจะเพิ่มขึ้นต่อไปอีกจนถึงอายุประมาณ 70 ปีแล้วค่อยลดลงมาเท่ากับชาย กลไกการเพิ่มขึ้นของไตรกลีเซอไรด์ เชื่อว่าน่าจะเกิดจากความสามารถในการกำจัดวีแอลดีแอล (Very low density lipoprotein) ลดลงเมื่ออายุมากขึ้น มีการศึกษาโดยเปรียบเทียบระดับของไตรกลีเซอไรด์ ในเลือดหลังรับประทานอาหารที่มีไขมันมากๆระหว่างผู้สูงอายุและคนวัยหนุ่มสาว พบว่าระดับไตรกลีเซอไรด์ ในเลือดของผู้สูงอายุจะสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Cohn JS, McNamara JR, Cohn SD, et al., 1988)

6.2 เพศ ความแตกต่างระหว่างเพศมีผลต่อระดับไตรกลีเซอไรด์มากกว่าระดับคอเลสเตอรอล พบว่าเพศชายมีระดับไตรกลีเซอไรด์สูงกว่าเพศหญิงทุกวัย โดยเฉพาะช่วงอายุ 20-39 ปี ระดับไตรกลีเซอไรด์ในเพศชายสูงกว่าเพศหญิงถึงร้อยละ 40 แต่ความแตกต่างจะลดลงเมื่ออายุเพิ่มขึ้น ในการศึกษาของกลุ่มเสี่ยงที่มีไขมันในเลือดผิดปกติ (Anthonia O Ogbera ct. al., 2009)

6.3 ครอบครัวที่มีสมาชิกในครอบครัวมีระดับไขมันในเลือดสูงหลายคนมักพบว่ามี ความผิดปกติของกรรมพันธุ์ ซึ่งไม่สามารถหลีกเลี่ยงภาวะไขมันในเลือดสูงได้ (อุษา ฮกยินดีและคณะ,

2547) การเกิดไตรกลีเซอไรด์สูงในเลือด อาจเกิดจากความผิดปกติทางกรรมพันธุ์ โรคบางชนิด เช่น โรคไต โรคเบาหวาน โรคต่อมไทรอยด์ทำงานน้อยกว่าปกติ (วิชัย ต้นไพจิตร, 2544)

6.4 ระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยเบาหวานมีผลต่อระดับไขมันในเลือด แต่ในทางกลับกันพบว่าระดับไขมันในเลือดก็มีผลต่อการควบคุมระดับกลูโคสในเลือดของผู้ป่วยเบาหวานได้เช่นกัน กล่าวคือผู้ที่มีระดับไตรกลีเซอไรด์สูงในเลือดจะมีระดับกรดไขมันอิสระสูงร่วมด้วย กรดไขมันอิสระที่สูงนี้ทำให้เกิดภาวะคือภาวะหลอดเลือดแดงแข็งและเกิดตีตันและมีผลให้ระดับกลูโคสในเลือดสูงขึ้น (วรรณ นิธิยานันท์, 2548) ระดับน้ำตาลในเลือดสูงอย่างต่อเนื่องจะเพิ่มการเปลี่ยนสารประกอบของคอเลสเตอรอลจากเอชดีแอลคอเลสเตอรอลไปเป็นวีแอลดีแอลคอเลสเตอรอล (VLDL-C) ซึ่งทำให้ เอชดีแอลคอเลสเตอรอลลดลง (H.A. Elnasri and A.M. Ahmed, 2008) และการมีระดับน้ำตาลในเลือดที่สูงอยู่เป็นระยะเวลานานจะ ทำให้การจับของแอลดีแอลคอเลสเตอรอล กับรีเซพเตอร์ (receptor) ที่ตับลดลง มีผลให้ครึ่งชีวิตของแอลดีแอลคอเลสเตอรอลเพิ่มขึ้น (Lyons T., 1993) นอกจากนี้ การติดต่ออินซูลินบ่อยครั้ง พบว่า นำไปสู่การเพิ่มขึ้นของไตรกลีเซอไรด์และการปลดปล่อยกรดไขมันให้เคลื่อนไหลไปโดยอิสระ ซึ่งเป็นผลมาจากการไร้ความสามารถของเซลล์ไขมันในการเก็บไตรกลีเซอไรด์ ซึ่งเป็นสิ่งแรกที่จะพัฒนาไปเป็นไขมันที่ผิดปกติ (Ferrari P, Rosner J, Weidmzn P., 1991)

6.5 บุหรี่ การสูบบุหรี่เป็นสาเหตุของโรคที่ทำให้สมรรถภาพการทำงานของร่างกายเสื่อมลงและเสียชีวิตก่อนวัยอันสมควร บุหรี่เป็นปัจจัยเสี่ยงที่สำคัญของโรคหลอดเลือดหัวใจ โรคหลอดเลือดสมองตีบ และโรคหลอดเลือดแดงส่วนปลาย ในบุหรี่จะมีสาร Carbon monoxide ที่สามารถทำลายผนังส่วนในของหลอดเลือดได้ นอกจากนี้ สารนิโคตินจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของไขมันต่าง ๆ เช่น อัตราส่วนของเอชดีแอลคอเลสเตอรอล และแอลดีแอลคอเลสเตอรอล ลดลงได้ ผู้ที่สูบบุหรี่จะมีระดับของไตรกลีเซอไรด์เพิ่มขึ้นและระดับ HDL-C ลดลงขึ้นอยู่กับจำนวนบุหรี่ที่สูบ (Brete SB, 1961) จากการศึกษาของไวส์สากุลและคณะ (Viseshakul D et al., 1989) ศึกษาผลของการสูบบุหรี่ต่อระดับไขมันในเลือดในคนปกติอายุ 20-60 ปี พบว่า ระดับไตรกลีเซอไรด์ (TG) ในคนสูบบุหรี่สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และสูงขึ้นตามจำนวนบุหรี่ที่สูบ แต่ไม่พบความสัมพันธ์กับไขมันตัวอื่น

6.6 การดื่มแอลกอฮอล์มีผลทำให้ระดับทำให้ระดับไตรกลีเซอไรด์ วีแอลดีแอล (VLDL) ในเลือดสูง ซึ่งเป็นปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้เกิดโรคหลอดเลือดหัวใจได้มากขึ้น การดื่มแอลกอฮอล์ไม่ถือว่าเป็นแหล่งพลังงานที่ดีของร่างกายถึงแม้แอลกอฮอล์จะเป็นสารที่ให้พลังงานสูง เมื่อเปรียบเทียบกับไขมันซึ่งให้พลังงาน 9 แคลอรีต่อกรัม แอลกอฮอล์ให้พลังงานสูงถึง 7 แคลอรีต่อกรัม โดยพบว่า เหล้า 1.5 ออนซ์ให้พลังงาน 100-150 แคลอรี เบียร์ 1 แก้วใหญ่ให้พลังงาน 160 แคลอรีและเหล้า

องุ่น 1 แก้ว ให้พลังงาน 100-150 แคลอรี ผู้ที่ดื่มเหล้าปานกลาง 2-3 แก้วต่อวัน จะให้พลังงาน 300-400 แคลอรี ถึงแม้ว่าการดื่มที่มีแอลกอฮอล์จะทำให้ระดับเอชดีแอลในเลือดสูงขึ้นได้ แต่ไม่ควรดื่มเพราะอาจก่อให้เกิดผลเสียมากกว่าผลดี ผู้ที่ดื่มเป็นประจำไม่ควรดื่มเกินวันละ 1 หน่วย (Drink) สำหรับผู้หญิง และไม่เกินวันละ 2 Drink สำหรับผู้ชาย (1 Drink = เบียร์ 360 วิซี. ไวน์ 150 ซีซี. และสุรา 45 ซีซี.) (สมชาย พัฒนา อางกุล, 2548) จากการศึกษาวิจัยทางระบาดวิทยา พบว่าการลดการดื่มแอลกอฮอล์จะทำให้อัตราการป่วยและการตายด้วยโรคหลอดเลือดหัวใจลดลง (มีณทนา ประทีปเสน และวงเดือน ปันดี, 2542) ดังนั้น ในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจที่มีภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะมีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในการดื่มเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ เพื่อลดความรุนแรงของโรคหลอดเลือดหัวใจ

6.7 โรคอ้วน มีลักษณะเฉพาะคือการมีระดับไขมันสะสมมากเกินปกติ โดยมีขนาดของเซลล์ไขมันเพิ่มขึ้นหรือบางครั้งถ้ามีสะสมมาก ๆ จำนวนเซลล์ไขมันก็เพิ่มขึ้นด้วย การประเมินโรคอ้วนในกลุ่มประชากรโดยทั่วไปนิยมใช้ การวัดส่วนสูงและน้ำหนักที่เรียกว่าดัชนีความหนาของร่างกาย (Body Mass Index ; BMI) ค่า BMI มีความสัมพันธ์อย่างสูงกับระดับไขมันในภาวะไตรกลีเซอไรด์ในเลือดสูง ยังพบได้บ่อยในคนอ้วนโดยเฉพาะอย่างยิ่งอ้วนลงพุง คนที่เป็นโรคไต โรคเบาหวานชนิดที่สองหรือชนิดที่ 2 คนที่เป็นโรคต่อมไทรอยด์ทำงานน้อยและคนที่เป็นโรคตับ ทั้งนี้เพราะกลไกการย่อยสลายไตรกลีเซอไรด์ในเลือดเปลี่ยนแปลงไป (วันทนี เกรียงสินยศ, 2548)

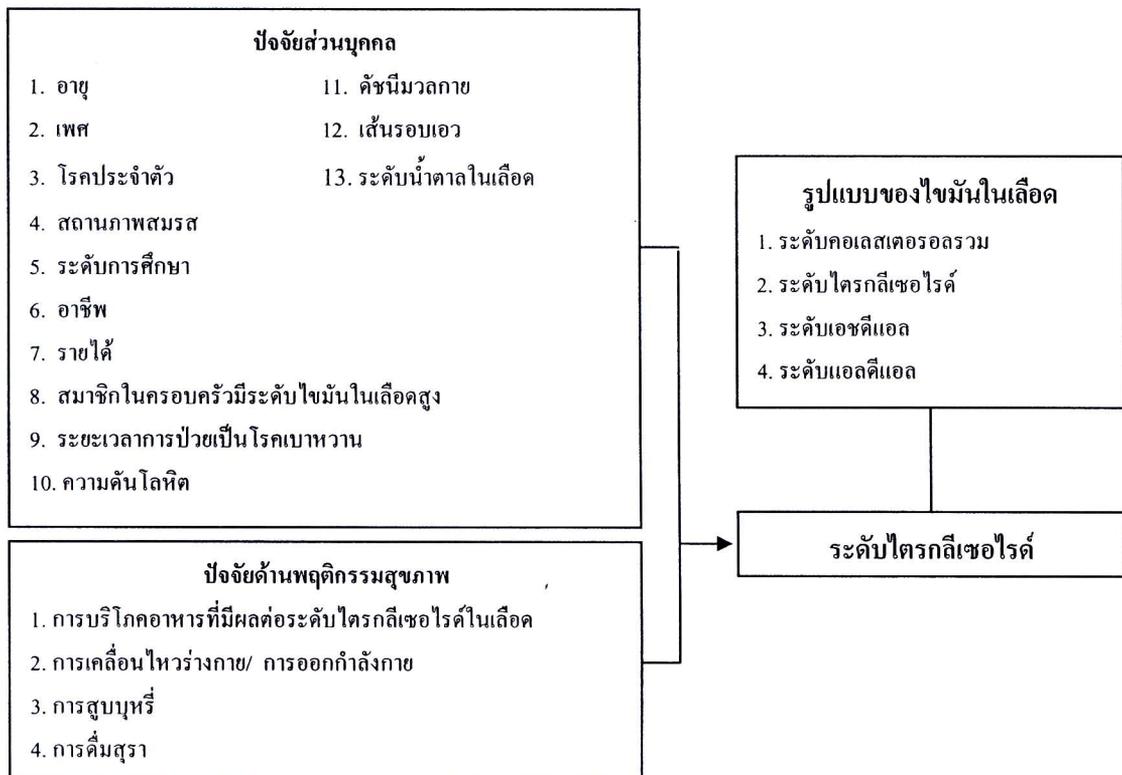
6.8 การเพิ่มการออกกำลังกายและการลดน้ำหนักตัวในผู้ที่มีน้ำหนักเกินเป็นสิ่งที่สำคัญในการรักษาระดับคอเลสเตอรอลในเลือด การออกกำลังกายที่เหมาะสมและสม่ำเสมอ จะช่วยลดไขมันในร่างกายและลดระดับไขมันในเลือด โดยลดระดับคอเลสเตอรอลรวมในเลือดย่อยละ 6.3 ลดไขมัน แอลดีแอลคอเลสเตอรอล (LDL-C) ร้อยละ 10.1 ช่วยเพิ่มระดับ เอชดีแอลคอเลสเตอรอล (HDL-C) ร้อยละ 5-10 ลดระดับไตรกลีเซอไรด์ได้ร้อยละ 15-30 ในผู้ป่วยที่มีไตรกลีเซอไรด์สูง ร่วมกับภาวะคืออินซูลิน (อรินทยา พรหมนิธิกุล, 2546) การออกกำลังกายที่มีผลช่วยลดระดับคอเลสเตอรอลจะต้องออกกำลังกายแบบใช้ออกซิเจน (Aerobic Exercise) คือการเคลื่อนไหวของร่างกายไปมาไม่ได้อยู่กับที่ เช่น การวิ่งเหยาะๆ การเดินเร็ว การขี่จักรยาน การว่ายน้ำ แบดมินตัน เทนนิส โดยมีการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ สัปดาห์ละ 3-5 ครั้ง แต่ทุกครั้งควรใช้เวลา ประมาณ 30-45 นาทีและหนักพอใช้ ซึ่งพอจะออกกำลังกายขึ้นไปถึงร้อยละ 50-70 ของ อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด โดยคำนวณจากสูตร อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดเท่ากับ 220-อายุ (สมชาย พัฒนาอางกุล, 2548) นอกจากนี้ การออกกำลังกายยังช่วยลดน้ำหนักลง และการลดน้ำหนักลงทุกๆ 1 กิโลกรัม จะลดระดับไตรกลีเซอไรด์ลงได้ถึงร้อยละ 0.77-0.87 และเพิ่มระดับเอชดีแอลคอเลสเตอรอล (HDL-C) ร้อยละ 1

6.9 โรคความดันโลหิตสูง จะทำให้ผนังหลอดเลือดบีบตัวแรงขึ้นเพื่อที่จะส่งไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย แรงกระแทกนี้จะทำให้เกิดอันตรายต่อผิวหนังหลอดเลือด มีการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีเกิดเกล็ดเลือดไปเกาะบริเวณนั้น ทำให้หลอดเลือดขยายตัว ต่อมาจะทำให้ไขมันไปเกาะติดได้ง่าย ทำให้เกิดโรคหลอดเลือดหัวใจตามมาและพบว่ามีการมีโรคความดันโลหิตสูงในผู้ป่วยเบาหวานจะเพิ่มความผิดปกติของไขมันในเลือดในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 มากกว่าชนิดที่ 1 (Salonen JT, Lakka TA et al., 1998). และพบว่า การเพิ่มขึ้นของระดับคลอเลสเตอรอลรวม การลดลงของระดับเอชดีแอลคอเลสเตอรอล และการเพิ่มขึ้นของระดับไตรกลีเซอไรด์ มีความสำคัญทางสถิติ ในผู้ป่วยเบาหวานที่มีความดันโลหิตสูง (Nazik M. Abdel- Aal, Azmi T. Ahmad et al., 2008) นอกจากนี้ ผลการวิจัย UKPDS (UK Prospective Diabetes Study Group, 1998) ยืนยันว่าการควบคุมความดันโลหิตอย่างเข้มงวดสามารถลดไขมันในเลือดและลดความเสี่ยงต่อโรคหัวใจและหลอดเลือดได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในการรักษาจึงควรให้ความสนใจควบคุมความดันโลหิตของผู้ป่วยอย่างใกล้ชิด ควรวัดความดันโลหิตของผู้ป่วยเบาหวานทุกครั้งที่มาตรวจและควบคุมระดับความดันโลหิตให้อยู่ต่ำกว่า 130/80 มม.ปรอท ในผู้ป่วยที่มีความดันโลหิต Systolic สูงกว่าหรือเท่ากับ 140 มม.ปรอท หรือ Diastolic เท่ากับหรือสูงกว่า 90 มม.ปรอท ควรได้รับยารักษาเพิ่มเติมจากการปรับเปลี่ยนแบบแผนชีวิตและพฤติกรรม เช่น ลดการบริโภคโซเดียม ลดน้ำหนัก เพิ่มการบริโภคผัก (Vannasaeng S, Vichayanrat A, Nitiyanant W, Tandhanand, 1982) ผลไม้ ผลิตภัณฑ์นมที่มีไขมันต่ำ หลีกเลี่ยงการดื่มเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ในปริมาณที่มากเกินไป และเพิ่มการมีกิจกรรมทางกาย (American Diabetes Association, 2004)

6.10 อาหารประเภทไขมัน สาเหตุของคลอเลสเตอรอลและไตรกลีเซอไรด์ในเลือดสูงของคนกลุ่มนี้ส่วนหนึ่งเนื่องมาจากการรับประทานไขมันมากกว่าปกติร้อยละ 39 ของพลังงานทั้งหมด (Tanphaichitr V. et al., 1987) โดยส่วนใหญ่จะมีไขมันไตรกลีเซอไรด์ ไม่ว่าจะป็นน้ำมันพืช ไขมันสัตว์หรือไขมันที่ซ่อนอยู่ในเนื้อ นม หรืออาหารอื่นๆ ที่เรานึกไม่ถึงว่าจะมีไขมันซ่อนอยู่ด้วย เมื่อเรากินอาหารประเภทนี้เข้าไป ร่างกายจะดูดซึมแล้วก็ขนส่งไตรกลีเซอไรด์ผ่านเลือดส่งไปยังเซลล์ต่างๆ ที่ต้องการพลังงานไตรกลีเซอไรด์ ที่มากเกินไปจะถูกส่งไปเก็บไว้ที่เนื้อเยื่อไขมัน (Body Fat) แล้ว พอพุนตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกายจนร่างกายอ้วนขึ้น โดยปกติร่างกาย จะจัดไตรกลีเซอไรด์ออกจากเลือดได้อย่างรวดเร็ว เพียงแค่สองสามชั่วโมงหลังจากการกินอาหาร ไขมัน ไตรกลีเซอไรด์ ส่วนใหญ่ก็ถูกขจัดออกจากเลือดเข้าสู่เซลล์ได้แล้ว คนทั่วไปจึงมีไขมันไตรกลีเซอไรด์ในเลือดไม่สูง คือประมาณ 50-150 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร แต่ถ้าตรวจเลือดหลังอดอาหารมาแล้ว 8-12 ชั่วโมงพบว่าไตรกลีเซอไรด์ในเลือดสูงกว่า 150 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตรขึ้นไป แสดงว่าร่างกายมีปัญหาในการขจัดไตรกลีเซอไรด์ ค่าปกติของไตรกลีเซอไรด์ในเลือด 50 – 150 มล./ ดล.

7. กรอบแนวคิดในการศึกษา

จากการทบทวนวรรณกรรม สรุปได้ว่า ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับต่อระดับไตรกลีเซอไรด์ในเลือดของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ได้แก่ อายุ เพศ ครอบครัวที่มีสมาชิกในครอบครัวมีระดับไขมันในเลือดสูง ระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยเบาหวาน ความอ้วน การออกกำลังกาย การบริโภคอาหาร การสูบบุหรี่ และการดื่มสุรา การศึกษาความชุกของไตรกลีเซอไรด์ในเลือดสูงและภาวะของไขมันในเลือดผิดปกติ ของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 อำเภอกระสัง จังหวัดบุรีรัมย์ จะต้องนำผลการวัดระดับไขมันในเลือดประกอบด้วย การวัดระดับคอเลสเตอรอลรวม (Total cholesterol) เอชดีแอลคอเลสเตอรอล (High Density Lipoprotein-Cholesterol) แอลดีแอลคอเลสเตอรอล (Low Density Lipoprotein-Cholesterol) และไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride) ที่เกิดจากปัจจัยต่าง ๆ ของผู้ป่วยเบาหวาน มาทำการศึกษาแต่จะเน้นศึกษาระดับไตรกลีเซอไรด์ในเลือดของผู้ป่วยเบาหวาน ชนิดที่ 2 เพื่อศึกษาปัจจัยสำคัญที่จะช่วยการควบคุมระดับไตรกลีเซอไรด์ในเลือดของผู้ป่วยเบาหวาน ชนิดที่ 2 ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ คือ ปัจจัยด้านการเคลื่อนไหวร่างกาย/ การออกกำลังกาย การบริโภคอาหารและปัจจัยส่วนบุคคลของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ซึ่งจะเป็นข้อมูลสำคัญในการนำไปใช้ในการดูแลรักษา และส่งเสริมสุขภาพผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยมีกรอบแนวคิดการวิจัยดังนี้



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการศึกษา