



รายงานการวิจัย

เรื่อง

ผลของการออกกำลังกายในน้ำที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงระดับฮีโมโกลบินเอวันซี

ในผู้สูงอายุเพศหญิงที่เป็นเบาหวานชนิดที่ 2

Effects of aqua exercise on haemoglobin A1C in the female
elderly with type 2 diabetes mellitus.



จักรดาว โปธิแสน

ไตรมิตร โปธิแสน

อภิภาวีส ปาลวัฒน์

วิกรม สวาทพงษ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

2562

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

(งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนจากงบประมาณแผ่นดินด้านการวิจัย ปีงบประมาณ 2561)

กิตติกรรมประกาศ

รายงานการวิจัยเล่มนี้สำเร็จได้ด้วยดี เพราะคณะผู้วิจัยได้รับความกรุณาอย่างยิ่งจากกลุ่มผู้สูงอายุเทศบาลเมืองจังหวัดมหาสารคาม กลุ่มผู้สูงอายุโรงเรียนเมืองท่าขอนแก่น กลุ่มผู้สูงอายุโรงเรียนผู้สูงอายุคุณรังจังหวัดมหาสารคาม และกลุ่มผู้สูงอายุที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลมหาสารคาม ที่ได้เสียสละเวลาอันมีค่าเพื่อมาเป็นกลุ่มตัวอย่างด้วยความเต็มใจเป็นอย่างดี นักศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา ที่ได้ให้ความร่วมมือในการเป็นผู้ช่วยวิจัยจนงานวิจัยสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี สำเร็จลุล่วงได้ตามวัตถุประสงค์ คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบคุณ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ที่มอบทุนอุดหนุนรายงานการวิจัย ปีงบประมาณ 2561 ในครั้งนี้ ซึ่งได้เห็นประโยชน์จากการการออกกำลังกายในน้ำที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงระดับฮีโมโกลบินเอวันซีในผู้สูงอายุที่เป็นเบาหวานชนิดที่ 2 ประยุกต์ใช้เป็นการออกกำลังกายแนวใหม่ ลดระดับฮีโมโกลบินเอวันซี และพัฒนาให้ผู้สูงอายุที่เป็นเบาหวานชนิดที่ 2 มีคุณภาพชีวิตที่ดีต่อไป ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

สุดท้ายนี้คณะผู้วิจัยขอโน้มรำลึกถึงพระคุณของบิดา มารดา ของคณะผู้วิจัย ที่ได้ดูแลเป็นอย่างดีมาโดยตลอด ขอขอบคุณ พี่น้อง เพื่อนๆ ชาวกีฬา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามที่คอยเป็นกำลังใจให้คณะผู้วิจัยมาตลอด คุณประโยชน์และคุณงามความดีใดๆ ที่เกิดจากรายงานการวิจัยเล่มนี้ คณะผู้วิจัยขอมอบแก่ผู้มีพระคุณทุกท่านที่กล่าวมาแล้วทั้งหมด

คณะผู้วิจัย

2562

หัวข้อวิจัย ผลของการออกกำลังกายในน้ำที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงระดับฮีโมโกลบินเอวันซี
ในผู้สูงอายุเพศหญิงที่เป็นเบาหวานชนิดที่ 2
ผู้ดำเนินการวิจัย นาย จักรดาว โปธิแสน และคณะ
หน่วยงาน สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะครุศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
ปี พ.ศ. 2562

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาผลของการออกกำลังกายในน้ำที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงระดับฮีโมโกลบินเอวันซีในผู้สูงอายุที่เป็นเบาหวานชนิดที่ 2 กลุ่มตัวอย่างเป็นเพศหญิง อายุ 60-75 ปี จำนวน 60 คน แบ่ง กลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 30 คน คือ กลุ่มทดลอง เป็นการออกกำลังกายในน้ำ โปรแกรมการฝึกมีระยะเวลา 12 สัปดาห์ๆ ละ 3 วัน ฝึกวันละ 30 นาที และกลุ่มควบคุม เป็นกลุ่มที่มีการออกกำลังกายตามปกติในการใช้ชีวิตประจำวัน ประเมินระดับตัวชี้วัดในการประเมินโรคเบาหวาน ได้แก่ ระดับน้ำตาล ระดับดัชนีมวลกาย ระดับความดันโลหิตสูง ระดับน้ำตาลในเลือด (FBS) และระดับฮีโมโกลบินเอวันซี (HbA1C) ก่อนและหลังการทดลอง ทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติ การแจกแจงความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยและ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติเชิงวิเคราะห์ ได้แก่การทดลองค่าที (T-Test)

ผลการศึกษา พบว่า ภายหลังจากเข้าร่วมการออกกำลังกายในน้ำ กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยตัวชี้วัดในการประเมินโรคเบาหวาน ระดับน้ำตาล ระดับดัชนีมวลกาย ระดับน้ำตาลในเลือด (FBS) และระดับฮีโมโกลบินเอวันซี (HbA1C) ดีขึ้นกว่าก่อนเข้าร่วมการออกกำลังกายในน้ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

Research Title Effects of aqua exercise on haemoglobin A1C in the female elderly with type 2 diabetes mellitus.

Researcher Mr. Jukdao Potisaen

Organization Sports Science Faculty of Education
RajabhatMahaSarakham University

Year 2018

ABSTRACT

The purpose of this study was to study effects of aqua exercise on haemoglobin A1C in the elderly with type 2 diabetes mellitus. Sixty subjects, female, age 60-75 years old, participating in this study. Subjects were assigned into two groups. Experimental group was assigned to an aqua exercise and control group was assigned to with regular exercise in daily life. The subjects performed aqua exercise for 12 weeks, 3 sessions per week, and 30 minute per sessions. Data including diabetes indicators (body mass index, blood pressure, fasting blood sugar, haemoglobin A1C) before and after the experiment were collected and evaluated. Frequency, percentage, mean, standard variation were statistically analyses (T-test).

The result showed that weight, body mass index, fasting blood sugar and haemoglobin A1C of patients after joining the aqua exercise program significantly decreased at the 0.05 level.

สารบัญ

| | หน้า |
|---|-----------|
| กิตติกรรมประกาศ..... | ก |
| บทคัดย่อภาษาไทย..... | ข |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... | ค |
| สารบัญ..... | ง |
| สารบัญตาราง..... | ฉ |
| | |
| บทที่ 1 บทนำ..... | 1 |
| ความเป็นมาและความสำคัญ..... | 1 |
| วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย..... | 5 |
| ขอบเขตของโครงการวิจัย..... | 5 |
| นิยามศัพท์เฉพาะ..... | 6 |
| ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ..... | 6 |
| บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... | 7 |
| 1. โรคเบาหวาน..... | 8 |
| 2. ความสำคัญของระดับน้ำตาลในเลือด..... | 13 |
| 3. ภาวะแทรกซ้อนของโรคเบาหวาน..... | 17 |
| 4. การดูแลผู้ป่วยเบาหวานและการดูแลตนเองของผู้ป่วยเบาหวาน..... | 21 |
| 5. การออกกำลังกายในผู้สูงอายุ..... | 32 |
| 6. การออกกำลังกายในน้ำ..... | 34 |
| 7. การออกกำลังกายแบบแอโรบิกในน้ำเพื่อสุขภาพ..... | 36 |
| 8. กรอบแนวคิดในการวิจัย..... | 42 |
| บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย..... | 43 |
| 1. กลุ่มเป้าหมาย..... | 43 |
| 2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล..... | 43 |
| 3. การเก็บรวบรวมข้อมูล..... | 44 |
| 4. สถานที่ทำการทดลอง/เก็บข้อมูล..... | 46 |
| 5. การจัดกระทำข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล..... | 47 |
| 6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล..... | 47 |

สารบัญ (ต่อ)

| | หน้า |
|--|------|
| บทที่ 4 ผลการวิจัย..... | 49 |
| ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง..... | 50 |
| ส่วนที่ 2 ผลของการออกกำลังกายในน้ำที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงระดับ..... | 51 |
| อีโมโกลบินเอวันซีในผู้สูงอายุที่เป็นเบาหวานชนิดที่ 2 | |
| บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ..... | 53 |
| สรุปผลการวิจัย..... | 54 |
| อภิปรายผล..... | 55 |
| ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้..... | 58 |
| ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป..... | 58 |
| บรรณานุกรม..... | 59 |
| บรรณานุกรมภาษาไทย..... | 59 |
| บรรณานุกรมภาษาต่างประเทศ..... | 61 |
| ภาคผนวก..... | 66 |
| ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบโปรแกรม..... | 67 |
| การออกกำลังกายในน้ำ | |
| ภาคผนวก ข รายละเอียดโปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำ..... | 69 |
| ภาคผนวก ค การประเมินสมรรถภาพทางกายสำหรับผู้สูงอายุ..... | 72 |
| ประวัติผู้วิจัย..... | 74 |

สารบัญตาราง

| ตารางที่ | หน้า |
|--|------|
| 4.1 แสดงข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง | 50 |
| 4.2 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยก่อน และหลังระดับน้ำตาลในเลือด (FBS) ก่อนการทดลอง และสัปดาห์ที่ 12 ของกลุ่มตัวอย่าง ทั้งสองกลุ่ม | 51 |
| 4.3 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยก่อน และหลังระดับฮีโมโกลบินเอวันซี (HbA1C) ก่อนการทดลอง และสัปดาห์ที่ 12 ของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม | 52 |



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สารบัญภาพ

| ภาพที่ | หน้า |
|--|------|
| 2.1 แสดงระดับน้ำตาลและระดับอินซูลินในเลือดที่เปลี่ยนแปลงตามมื้ออาหาร และในขณะที่ไม่รับประทานอาหาร | 14 |
| 2.2 แสดงการทำงานของอินซูลิน | 15 |



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญ

โรคเบาหวานเป็นปัญหาทางสาธารณสุขที่ทวีความรุนแรงขึ้นทั่วโลก อุบัติการณ์ของโรคเบาหวานมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปี จากข้อมูลของสหพันธ์เบาหวานนานาชาติ (International Diabetes Federation, 2009) อัตราการป่วยเป็นเบาหวานมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น โดยมีประมาณการเพิ่มขึ้นของผู้ป่วยเบาหวาน จากปี ค.ศ. 2010 ซึ่งมีผู้ป่วยร้อยละ 6.4 ของประชากรโลกที่มีอายุระหว่าง 20 - 79 ปี หรือประมาณ 285 ล้านคน เพิ่มขึ้นร้อยละ 7.7 ในปี ค.ศ. 2030 หรือประมาณ 439 ล้านคน (Shaw et al, 2010) พบว่าผู้ป่วยเบาหวานทั่วโลกที่มีอายุระหว่าง 20 - 79 ปี ว่ามีจำนวน 285 ล้านคน และในอีก 20 ปีข้างหน้า ในจำนวนนี้ประมาณ 4 ใน 5 เป็นชาวเอเชีย เฉพาะภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้นั้น คาดว่าจะเพิ่มจาก 58.7 ล้านคน ในปี 2573 คิดเป็นอัตราเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 72 (International Diabetes Federation, 2009)

ประเทศไทยได้กำหนดโรคเบาหวานเป็นโรควิถีชีวิตที่สำคัญหนึ่งในห้าโรค ที่กำหนดไว้ในแผนยุทธศาสตร์สุขภาพวิถีชีวิตไทย พ.ศ. 2554 - 2563 (สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์ สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข, 2554) จากการสำรวจสุขภาพคนไทยครั้งล่าสุดในปี พ.ศ. 2554 พบว่าอัตราป่วยด้วยโรคเรื้อรัง พ.ศ. 2544 - 2552 มีผู้ป่วยเป็นเบาหวานเพิ่มขึ้นจาก 288 คน เป็น 736 คน ต่อประชากรแสนคน (กนิษฐา, 2554)

เบาหวานเป็นโรคที่พบบ่อยและมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นในประชาชนไทย (ชูสิน สีสพัทธ์กุล, 2551) ปัจจัยเสี่ยงที่เกี่ยวข้องได้แก่ ด้านพันธุกรรม อายุ พฤติกรรมสุขภาพ และสิ่งแวดล้อม การประเมินให้บุคคลทราบความเสี่ยงต่อเบาหวาน มีโอกาสช่วยกระตุ้นให้บุคคลที่มีความเสี่ยงสูงเกิดความตระหนักและปรับเปลี่ยนพฤติกรรมทางสุขภาพ ทำให้ลดโอกาสหรือหน่วงเวลาการเป็นเบาหวานให้ช้าลง จากข้อมูลแบบสอบถามและการวัดดัชนีความอ้วน และปัญหาสุขภาพเรื้อรังต่างๆ มักเกิดขึ้นร่วมกัน และผู้ป่วยจะต้องมีบทบาทอย่างมากในการเรียนรู้และร่วมดูแลรักษาตนเอง เนื่องจากปัจจัยส่วนบุคคลมีส่วนสำคัญอย่างมากต่อความสำเร็จของการดูแลรักษา มาตรการเสริมต่อใดๆ เข้ากับระบบการดูแลผู้ป่วยในปัจจุบันซึ่งเหมาะกับโรคเฉียบพลันไม่เป็นการเพียงพอ แต่จะต้องมีการปฏิรูปหรือออกแบบรูปแบบบริการสุขภาพแบบใหม่เพื่อรองรับการดูแลผู้ป่วยโรคเรื้อรังขึ้น โดยเฉพาะโรคเบาหวาน ที่เป็นโรคเรื้อรังที่แทรกซ้อนทำให้เกิดความรุนแรงร่วมต่อโรคอื่นๆ และทำให้เกิดข้อจำกัดต่อการรักษาโรคต่างๆ และในปัจจุบันผู้ป่วยมีผู้ป่วยจำนวนมากมาโรงพยาบาลด้วยอาการอย่างหนึ่ง แต่กลับได้รับการวินิจฉัยโรคอื่นเพิ่มเติมไปด้วยมีจำนวนเพิ่มขึ้นเนื่องจากความก้าวหน้าด้านการตรวจวินิจฉัยโรคทำห้องปฏิบัติการและเครื่องมือที่ช่วยในการวินิจฉัยทำได้ละเอียดมากขึ้น (ฉายศรี สุพรศิลป์ชัยและคณะ, 2552)

ในปี ค.ศ. 2025 คาดการณ์ว่าผู้ป่วยเบาหวานจะเพิ่มเป็นร้อยละ 3.7 ของประชากรไทย ซึ่งผู้ป่วยเหล่านี้มีโอกาสเกิดภาวะแทรกซ้อนเรื้อรังเช่น โรคหัวใจ ไตวาย ตาบอด ต้อตืดเท้าหรือขา ทำให้ผู้ป่วยต้อง

ทุกซ์ทรมาน ประเทศต้องสูญเสียค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษาพยาบาลจำนวนมาก ซึ่งผู้ป่วยเหล่านี้มีโอกาสเกิดภาวะแทรกซ้อนของโรคเบาหวานดังกล่าว ถึงแม้ว่าปัจจุบันเทคโนโลยีการแพทย์จะพัฒนาไปมากก็ตาม แต่การจัดบริการสุขภาพที่ผ่านมา มุ่งเน้นด้านการรักษาพยาบาลเพื่อแก้ปัญหาความเจ็บป่วยความพิการ ซึ่งต้องเสียค่าใช้จ่ายสูง เพราะต้องอาศัยวิทยาการและเทคโนโลยีที่มีราคาแพงมากขึ้น ทำให้ค่าใช้จ่ายด้านสุขภาพของประเทศต่างๆ ทั่วโลกสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว แต่กลับได้ผลตอบแทนด้านสุขภาพต่ำ เมื่อเปรียบเทียบกับค่าใช้จ่ายที่ต้องสูญเสียไป (เพ็ญศรี, 2553)

โดยค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นเป็นค่ายา ค่ารักษาเมื่อเกิดภาวะแทรกซ้อน และการสูญเสียที่คิดมูลค่าไม่ได้เช่น ภาวะแทรกซ้อนทำให้ไม่สามารถทำงานได้ตามปกติ อาจก่อให้เกิดความพิการหรือสูญเสียอวัยวะบางส่วน ต้องพึ่งพาคนอื่น นอกจากการสูญเสียที่กล่าวมาแล้ว โรคเบาหวานยังทำให้ผู้ป่วยมีคุณภาพชีวิตที่ลดลงซึ่งภาวะหรือโรคแทรกซ้อนที่สำคัญได้แก่ ตาบอด ไตวาย โรคหลอดเลือดหัวใจ โรคหลอดเลือดในสมอง การถูกตัดขาจากแผลติดเชื้อลุกลาม (วิทยา ศรีมาดา, 2549) ปลายประสาทอักเสบทำให้ชาตามปลายมือ ปลายเท้าและทำให้เกิดแผลอักเสบที่เท้า จนอาจต้องตัดขา ซึ่งอัตราการตัดขาในผู้ป่วยเบาหวานมีประมาณ 2.1 ถึง 13.7 รายต่อพันคนต่อปีและหลังถูกตัดขาข้างหนึ่งไปแล้วพบว่ามากกว่าร้อยละ 50 จะถูกตัดขาอีกข้างภายใน 2-3 ปี (ศิริพร จันทน์ฉาย, 2548) และผู้ป่วยเบาหวานมีโอกาสเสียชีวิตก่อนวัยอันสมควร พบว่าผู้ชายที่ป่วยด้วยโรคเบาหวานก่อนอายุ 35 ปีจะมีอายุสั้นกว่าผู้ที่ไม่ป่วยเป็นโรคเบาหวานเกือบร้อยละ 25 (วีรพันธ์ โขวิฑูรย์กิจ, 2548) แต่หากมีภาวะหรือโรคแทรกซ้อนเกิดขึ้นจะส่งผลกระทบต่อผู้ป่วยทั้งทางด้านร่างกายและจิตใจ

ปัจจุบันพบว่า มีผู้ป่วยเบาหวานทั้งในประเทศและทั่วโลก มีแนวโน้มที่จะเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ ผู้ที่เป็นเบาหวานหลายคนไม่ทราบมาก่อนว่าตนเป็นเบาหวาน ประกอบกับไม่มีอาการแสดงใดๆ จนกระทั่งล่วงเลยไป ความไม่รู้หรือความชะล่าใจทำให้ผู้ป่วยเบาหวานหลายคนมาพบแพทย์พร้อมกับโรคแทรกซ้อน ที่เกิดขึ้นแล้ว เนื่องจากภาวะน้ำตาลในเลือดสูงเกินปกติที่เกิดขึ้น เป็นระยะเวลานานๆ นั้น นำไปสู่การเปลี่ยนแปลงทางพยาธิสภาพของหลอดเลือดแดงและปลายประสาท ส่งผลตามมาคือความเสื่อมและความผิดปกติในหน้าที่ของอวัยวะต่างๆ ที่นำไปสู่โรค หรือภาวะแทรกซ้อนของเบาหวานเช่นเกิดพยาธิสภาพที่ตา ไต ปลายประสาท หลอดเลือดแดง ส่วนปลาย หัวใจหรือที่สมอง ก่อให้เกิดโรคหรือความผิดปกติ เช่น ต้อกระจก ต้อหิน หรือตามัวจนกระทั่งตาบอด ไตวายเรื้อรัง หัวใจขาดเลือดจากเส้นเลือดหัวใจตีบ อัมพาตหรืออัมพฤกษ์ จากเส้นเลือดในสมองตีบ หลอดเลือดแดงส่วนปลายตีบ ทำให้ขาดเลือดและเกิดภาวะเนื้อตายที่เท้าได้ เป็นต้น (เลิศมณฑน์ ฉัตร, 2554)

จากสถิติดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า เบาหวานเป็นปัญหาสาธารณสุขที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ โรคเบาหวานที่พบบ่อยคือ โรคเบาหวานชนิดที่ 2 ซึ่งเป็นภาวะที่ร่างกายขาดอินซูลินหรือนำอินซูลินไปใช้ไม่ได้ มีผลทำให้การเผาผลาญคาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมันผิดปกติและเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดสูง ที่ก่อให้เกิดภาวะแทรกซ้อนต่าง ๆ ได้แก่ ความผิดปกติของตา ไตวาย ความดันโลหิตสูง โรคหัวใจ โรคของหลอดเลือดและระบบประสาท โรคเบาหวานแม้ไม่สามารถรักษาให้หายขาดได้แต่สามารถควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดให้อยู่ในระดับปกติได้ โดยการรับประทานอาหารการใช้จ่ายระดับน้ำตาลในเลือด และการออกกำลังกายที่ถูกต้อง (สมาคมต่อมไร้ท่อแห่งประเทศไทยและกรมการแพทย์, 2549)

เป้าหมายสำคัญของการดูแลรักษาผู้ที่เป็นเบาหวาน คือ การควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดให้ใกล้เคียงปกติมากที่สุด เพื่อช่วยลดหรือชะลอภาวะแทรกซ้อนจากโรคเบาหวาน (อภิชาติ วิชญาณรัตน์, 2546; American Diabetes Association, 2006) แต่จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่า ผู้ที่เป็นเบาหวานชนิดที่ 2 ที่ควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดด้วยวิธีการควบคุมอาหาร และการใช้ยา หรืออย่างใดอย่างหนึ่ง พบว่าผู้ที่เป็นเบาหวานยังคงมีระดับน้ำตาลในเลือดก่อนอาหาร และ/หรือระดับน้ำตาลสะสมหรือบางคนเรียก ฮีโมโกลบินที่มีน้ำตาลเกาะ (glycosylated hemoglobin: HbA1C) สูงกว่าเกณฑ์ปกติ (Dunstan et al., 1998; Dunstan et al., 2006; Tessier et al., 2000) ดังนั้นการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดที่เป็นหัวใจสำคัญของการรักษาโรคเบาหวาน โดยหลักการดูแลรักษาที่สำคัญของผู้ป่วย ได้แก่ การใช้ยา การควบคุมอาหาร และการออกกำลังกาย (สุทิน ศรีอัมพร, 2548)

การออกกำลังกายเป็นแนวทางหนึ่งที่สามารถช่วยให้ผู้ป่วยเบาหวานมีระดับน้ำตาลในเลือดใกล้เคียงระดับปกติ (Kim, Hwang, & Yoo, 2004) สามารถลดระดับน้ำตาลสะสม และลดการเกิดภาวะแทรกซ้อนจากโรคเบาหวาน (Sigal, Kenny, Wasserman, Castaneda-Sceppa, & White, 2006) การออกกำลังกายทำให้การออกฤทธิ์ของอินซูลินดีขึ้น โดยทำให้ร่างกายสามารถนำน้ำตาลไปใช้เป็นพลังงานมากขึ้น (Adlin & Grippi, 2002) จากการศึกษาพบว่า การออกกำลังกายในผู้ที่เป็นเบาหวานชนิดที่ 2 มีหลากหลายประเภท อาทิเช่น การออกกำลังกายแบบแอโรบิก การออกกำลังกายแบบแรงต้าน และการออกกำลังกายประเภทที่สอดคล้องกับบริบทของสังคมไทย ได้แก่ การรำไม้พลองป่าบุญมี การรำมวยจีนซิงก เป็นต้น การออกกำลังกายดังกล่าวพบว่ามีผลลดระดับน้ำตาลในเลือด และ/หรือระดับน้ำตาลสะสม (วุฒิชัย เพิ่มศิริวานิชย์, 2547; American Diabetes Association, 2004) การออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอในผู้ที่เป็นเบาหวานชนิดที่ 2 จึงเป็นสิ่งสำคัญในการควบคุมโรคเบาหวานมีผลทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดลดลง (Castaneda, 2000) โดยการออกกำลังกายทำให้มีการเผาผลาญพลังงานในเซลล์ของร่างกาย สร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ เนื่องจากการยืดและหดตัวของกล้ามเนื้อจากการเคลื่อนไหว มีการสลายพลังงานจากน้ำตาลในเลือด ไกลโคเจนในกล้ามเนื้อ ไตรกลีเซอไรด์ และกลูโคสในตับ และทำให้เกิดการสลายกรดไขมันและน้ำตาลที่เก็บไว้ในกล้ามเนื้อและในเลือด ถูกใช้ไปในการสังเคราะห์พลังงานทดแทนพลังงานที่ใช้ในการออกกำลังกาย (วุฒิชัย เพิ่มศิริวานิชย์, 2547; American Diabetes Association, 2004)

จากการศึกษาผลของการรำมวยจีนซิงกต่อระดับน้ำตาลในเลือด ในผู้ป่วยเบาหวาน พบว่าระดับน้ำตาลสะสมของผู้ป่วยเบาหวานหลังการออกกำลังกายด้วยการรำมวยจีนซิงกมีค่าลดลงมากกว่าก่อนการออกกำลังกายด้วยการรำมวยจีนซิงกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (อุไรวรรณ โพรังพนม, 2545) และการศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบต้านแรงต่อการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดในผู้ป่วยเบาหวานหญิงชนิดที่ 2 พบว่าระดับน้ำตาลในเลือดหลังการออกกำลังกายแบบต้านแรงลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 (Femicchia et al., 2004) และการศึกษาการออกกำลังกายแบบแอโรบิกร่วมกับการออกกำลังกายแบบแรงต้าน พบว่าหลังการออกกำลังกายระดับน้ำตาลสะสมและระดับน้ำตาลในเลือดลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 และเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้ออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ <.001 (Maiorana, O' Driscoll,

Goodman, Taylor, & Green, 2002) การออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอในผู้ที่เป็นเบาหวานชนิดที่ 2 จึงเป็นสิ่งสำคัญในการควบคุมโรคเบาหวานมีผลทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดลดลง (Castaneda, 2000)

การจัดกิจกรรมการออกกำลังกายในน้ำ เหมาะสมสำหรับทุกวัย เนื่องจากการลดแรงกระแทกที่เกิดจากน้ำหนักตัวที่กระแทกลงมาที่เท้าทั้งสองข้าง ทำให้มีโอกาสของการบาดเจ็บลดน้อยลง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในผู้สูงอายุ พบว่า การออกกำลังกายในน้ำเป็นกิจกรรมที่ปฏิบัติง่าย ไม่ซับซ้อน ไม่จำเป็นต้องว่ายน้ำเสมอไป เช่น ยืนแกว่งแขน บิดลำตัว เดินในน้ำ เป็นต้น (ศิริรัตน์, 2546) การออกกำลังกายในน้ำด้วยวิธีการและท่าทางต่างๆ เช่นบนบก นำไปปฏิบัติในน้ำระดับเอวหรือระดับอกแทน ด้วยการอาศัยคุณสมบัติของน้ำในการพยุงตัวทำให้น้ำหนักส่วนของร่างกายเบากว่าปกติ ซึ่งแรงพยุงลอยตัวนี้ใช้เป็นแรงช่วยหรือต้านการเคลื่อนที่ได้เป็นอย่างดี

“การออกกำลังกายในน้ำ” ซึ่งในที่นี้ไม่รวมถึง “การว่ายน้ำ” เป็นวิธีการออกกำลังกายแรงกระแทกต่อน้ำหนักตัวขณะอยู่ในน้ำลดลงจากแรงพยุงของน้ำซึ่งมีความหนาแน่นกว่าอากาศประมาณ ๑,๐๐๐ เท่า จากการคำนวณทางฟิสิกส์พบว่า น้ำหนักร่างกายที่ตกลงที่ฝ่าเท้าลดลงประมาณ ๕๐% หากอยู่ในน้ำที่ระดับเอวและลดเหลือเพียง ๓๐% หากระดับน้ำสูงขึ้นถึงช่วงอก และเมื่อระดับน้ำสูงถึงไหล่ น้ำหนักร่างกายที่ตกลงที่ฝ่าเท้าจะลดเหลือเพียง ๑๐% ของน้ำหนักร่างกายจริง (Reilly et al., 2003)

ข้อมูลจากการศึกษาวิจัยยืนยันชัดเจนว่าการออกกำลังกายในน้ำสามารถรักษาสมรรถภาพหัวใจและระบบไหลเวียนเลือด และ สมรรถภาพแอโรบิค (aerobic capacity) ของนักกีฬาได้ไม่ด้อยกว่าการฝึกซ้อมออกกำลังกายบนบก (Glass et al., 1995) ผลการศึกษาโดย Hoeger และคณะ ในปี พ.ศ. ๒๕๓๘ ยืนยันว่าการออกกำลังกายในน้ำต่อเนื่องเป็นเวลา ๘ สัปดาห์ ๆ ละ ๒ ครั้ง ๆ ละ ๑ ชั่วโมง สามารถลดอัตราการเต้นหัวใจขณะพักได้ใกล้เคียงกับผลที่เกิดจากการออกกำลังกายบนบก (Hoeger et al., 1992) ทั้งนี้สามารถใช้อัตราเต้นหัวใจขณะพักได้ใกล้เคียงกับผลที่เกิดจากการออกกำลังกายบนบก (Hoeger et al., 1992) ทั้งนี้สามารถใช้อัตราเต้นหัวใจขณะพัก พยากรณ์สมรรถภาพหัวใจและระบบไหลเวียนเลือดของแต่ละบุคคลได้ โดยอัตราเต้นหัวใจขณะพักที่ช้าบ่งบอกการพยากรณ์โรคที่ดีในระยะยาว (Jouven et al., 2009) นอกจากนี้ยังพบว่าการตอบสนองทางสรีรวิทยาของการออกกำลังกายในน้ำระยะสั้น มีผลลดอัตราเต้นหัวใจจากทั้งปัจจัยอุณหภูมิน้ำ และแรงพยุงของน้ำ (hydrostatic effect) ซึ่งส่งผลเพิ่ม central venous pressure, stroke volume และ ลดอัตราเต้นหัวใจได้ในที่สุด (Eckerson et al., 1992)

จากการศึกษาในกลุ่มผู้ป่วยโรค Multiple Sclerosis ซึ่งมีพื้นฐานสมรรถภาพกายต่ำ พบว่าการออกกำลังกายในน้ำต่อเนื่อง มีผลดีเพิ่มทั้งค่า VO_2max และค่าความทนต่อแลคเตทใกล้เคียงกับผลดีที่ได้จากการศึกษาที่ใช้การขี่จักรยานเป็นวิธีออกกำลังกายเพิ่มสมรรถภาพให้ผู้ป่วยกลุ่มเดียวกันนี้ (Pariser et al., 2006) นอกจากนี้ยังมีข้อมูลยืนยันชัดเจนว่าการออกกำลังกายในน้ำสามารถเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและเพิ่มความยืดหยุ่นกาย รวมทั้งสามารถเพิ่มมวลกระดูกได้เป็นอย่างดี (Rotstein et al., 2001) ทั้งยังช่วยผ่อนคลายอารมณ์เครียดได้ดีมาก (de Andrade et al., 2008) จึงมีการพัฒนารูปแบบการออกกำลังกายในน้ำเรื่อยมาสำหรับบุคคลทั่วไปและผู้ป่วยที่มีโรคประจำตัวต่างๆ ได้แก่ ผู้ป่วยโรคข้อเสื่อม (Patrick et al., 2008) ผู้ป่วยโรคปวดกล้ามเนื้อและผังผืด (fibromyalgia) (Munigua-Izquierdo et al., 2008) ผู้ที่เป็นโรคความดัน

เลือดสูงและโรคหัวใจ กลุ่มผู้สูงอายุที่มีปัญหาการทรงตัว (Kaneda et al., 2008) กลุ่มเด็กก้อทิสติก (Fragala-Pinkham et al., 2008) กลุ่มหญิงตั้งครรภ์ (Baciuk et al., 2008) เป็นต้น

การออกกำลังกายในน้ำในหลากหลายรูปแบบให้ประโยชน์ในแง่การสร้างเสริมสุขภาพ การลดน้ำหนัก และการรักษาทรหดทรงได้ดีมาก เนื่องจากการออกกำลังกายที่สามารถออกแรงได้สุดพิสัยข้อของทั้งร่างกายส่วนบนและส่วนล่าง จากการออกแรงต้านกับแรงดันน้ำรอบทิศทาง (Full body resistant) จึงสามารถเผาผลาญพลังงานได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยไม่ต้องเสี่ยงกับการบาดเจ็บ (Lund et al., 2008)

จากเหตุผลที่กล่าวข้างต้นคณะผู้วิจัย จึงสนใจที่จะนำการออกกำลังกายในน้ำมาประยุกต์ใช้ในการออกกำลังกายในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่ไม่สามารถควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้โดยมุ่งหวังให้ผู้ป่วยเบาหวานสามารถใช้การออกกำลังกายในน้ำเป็นทางเลือกแนวใหม่ในการออกกำลังกายสามารถควบคุมโรคเบาหวานทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดลดลงได้ โดยการนำน้ำตาลเข้าสู่เซลล์เพื่อใช้เป็นพลังงาน ทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดลดลงและระดับฮีโมโกลบินเอวันซีซึ่งเป็นน้ำตาลสะสมลดลง ทั้งช่วยชะลอการเกิดภาวะแทรกซ้อนของโรคเบาหวาน และเพื่อหลีกเลี่ยงอันตรายจากแรงกระแทกจากการออกกำลังกายบนบก ซึ่งจะส่งผลดีโดยปราศจากความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บของข้อต่อ เอ็นกล้ามเนื้อหรือกล้ามเนื้อ มีความปลอดภัยมากกว่ากิจกรรมหรือการเล่นกีฬาประเภทอื่นๆ สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของข้อต่อและกล้ามเนื้อได้ ตลอดจนการผ่อนคลายความเครียดทางกายและจิตใจได้เป็นอย่างดี

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาผลของการออกกำลังกายในน้ำที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงชีวเคมีในเลือด โดยเปรียบเทียบระดับน้ำตาลในเลือด (FBS) และระดับฮีโมโกลบินเอวันซี (HbA1C) ของผู้สูงอายุที่เป็นเบาหวานชนิดที่ 2 กับกลุ่มที่ไม่ได้ฝึกด้วยการออกกำลังกายในน้ำ

ขอบเขตการวิจัย

1. กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ผู้สูงอายุเพศหญิง ที่มีอายุ ระหว่าง 60-75 ปี ที่รับบริการที่โรงพยาบาลมหาสารคาม และโรงพยาบาลศูนย์สุขภาพชุมชนมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จำนวน 60 คน
2. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา
 - ตัวแปรอิสระ (independent variable) ได้แก่ โปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำ
 - ตัวแปรตาม (dependent variable) ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงชีวเคมีในเลือด (ระดับน้ำตาลในเลือด (FBS) และระดับฮีโมโกลบินเอวันซี (HbA1C)) ของผู้สูงอายุที่เป็นเบาหวานชนิดที่ 2
3. ระยะเวลาที่ใช้ในการฝึกเป็นเวลา 12 สัปดาห์ๆ ละ 3 วัน โดยทำการฝึกทุกวันจันทร์ พุธ และศุกร์ เป็นเวลา 30 นาที ในช่วงเวลา 17.00 - 17.30 น.

นิยามศัพท์เฉพาะ

การออกกำลังกายในน้ำ (Aqua Exercise) หมายถึง การออกกำลังกายด้วยวิธีการและท่าทางต่างๆ เช่น บนนก แต่นำไปปฏิบัติในน้ำระดับเอวหรือระดับอกแทน ซึ่งประกอบด้วย การเคลื่อนไหวด้วยท่าต่างๆ สลับช่วงระหว่างช่วงความหนักของการออกกำลังกายสูง และช่วงความหนักของการออกกำลังกายต่ำ หรือช่วงพักสลับกันไปเช่นนี้จนครบระยะเวลาของการออกกำลังกาย

ผู้สูงอายุ หมายถึง กลุ่มบุคคลเพศหญิงที่มีอายุ 60 ปีบริบูรณ์ขึ้นไป ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นเบาหวานชนิดที่ 2 หรือผู้ที่มีภาวะเสี่ยงการป่วยเป็นเบาหวาน

ระดับน้ำตาลในเลือด (FBS) หมายถึง ความเข้มข้นของน้ำตาลในเลือด หรือระดับกลูโคสในเลือด ระหว่าง 80–130 mg/dL หลังดื่มน้ำดอาหาร 8 ชั่วโมง จากการตรวจเลือดที่ห้องปฏิบัติการโรงพยาบาลมหาสารคาม

ระดับฮีโมโกลบินเอวันซี (HbA1C) หมายถึง ระดับน้ำตาลเฉลี่ยสะสมในเลือด เกิดจากน้ำตาลในเลือดไปจับกับฮีโมโกลบิน ซึ่งเป็นโปรตีนในเม็ดเลือดแดง ตั้งแต่ 7 mg% ขึ้นไป จากการตรวจเลือดที่ห้องปฏิบัติการโรงพยาบาลมหาสารคาม

โรคเบาหวานชนิดที่ 2 (Type 2 diabetes mellitus) หมายถึง ภาวะที่ร่างกายขาดอินซูลินหรือนำอินซูลินไปใช้ไม่ได้ มีผลทำให้การเผาผลาญคาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมันผิดปกติ และเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดสูง ที่ก่อให้เกิดภาวะแทรกซ้อนต่างๆ ได้

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ข้อมูลสารสนเทศเกี่ยวกับโปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำที่ช่วยผู้สูงอายุที่เป็นเบาหวานชนิดที่ 2 มีสุขภาพโดยรวมดีขึ้นได้
2. กลุ่มผู้สูงอายุที่เป็นเบาหวานชนิดที่ 2 สามารถเลือกการออกกำลังกายที่ถูกต้องและเหมาะสมด้วยวิธีการออกกำลังกายในน้ำ เพื่อการเปลี่ยนแปลงชีวเคมีในเลือด ทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดลดลงและระดับฮีโมโกลบินเอวันซีลดลง และช่วยชะลอการเกิดภาวะแทรกซ้อนของโรคเบาหวานได้ดีขึ้น
3. ผู้สูงอายุที่เป็นเบาหวานชนิดที่ 2 ที่เป็นสมาชิกของโครงการ จำนวน 60 คน ได้เรียนรู้การออกกำลังกายในน้ำ
4. เกิดศูนย์เรียนรู้ด้านการออกกำลังกายในน้ำ โดยได้คลังปัญญาด้านการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุที่เป็นเบาหวานชนิดที่ 2 เกิดประโยชน์ต่อการพัฒนาชุมชน สังคม ด้านสุขภาพ เกิดขึ้นในชุมชน 1 แห่ง

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง สรุปได้ดังนี้

1. โรคเบาหวาน

- 1.1 ความหมายและอันตรายของโรคเบาหวาน
- 1.2 กลไกการออกฤทธิ์ของอินซูลิน
- 1.3 การวินิจฉัยโรคเบาหวาน
- 1.4 อาการของโรคเบาหวาน
- 1.5 สาเหตุของโรคเบาหวาน
- 1.6 การวินิจฉัยโรคเบาหวาน
- 1.7 พยาธิสภาพของโรคเบาหวาน

2. ความสำคัญของระดับน้ำตาลในเลือด

- 2.1 การสร้างน้ำตาลในเลือด
- 2.2 การควบคุมน้ำตาลในเลือด
- 2.3 ระดับน้ำตาลในเลือดผิดปกติ
- 2.4 การตรวจและเกณฑ์บ่งชี้ว่าเป็นโรคเบาหวาน

3. ภาวะแทรกซ้อนของโรคเบาหวาน

- 3.1 ความหมายของภาวะแทรกซ้อน
- 3.2 ประเภทของภาวะแทรกซ้อนของผู้ป่วยเบาหวาน
- 3.3 ผลกระทบที่มีต่ออวัยวะสำคัญ

4. การดูแลผู้ป่วยเบาหวานและการดูแลตนเองของผู้ป่วยเบาหวาน

5. การออกกำลังกายในผู้สูงอายุ

6. การออกกำลังกายในน้ำ

- 6.1 วิธีการออกกำลังกายในน้ำ
- 6.2 ประโยชน์ของการออกกำลังกายในน้ำ

7. การออกกำลังกายแบบแอโรบิกในน้ำเพื่อสุขภาพ

- 7.1 การเลือกการออกกำลังกาย
- 7.2 ประโยชน์สูงสุดจากการออกกำลังกาย
- 7.3 การออกกำลังกายในน้ำลึก (Deep Water Exercise)

8. กรอบแนวคิดในการวิจัย

แต่ละประเด็น นำเสนอรายละเอียด คือ

1. โรคเบาหวาน

1.1 ความหมายและอันตรายของโรคเบาหวาน

เบาหวานเป็นโรคที่เกิดจากความผิดปกติของการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด ทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดสูงเกินกว่าที่ควรจะเป็น มีสาเหตุมาจากการหลั่งอินซูลิน (Insulin) ซึ่งเป็นฮอร์โมนที่ควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดไม่เพียงพอ เรียกว่ามี ภาวะขาดอินซูลิน หรือเกิดจากความสามารถในการตอบสนองต่อฤทธิ์ของอินซูลินลดลง เรียกว่ามี ภาวะดื้ออินซูลิน หรือเกิดจากสาเหตุทั้งสองอย่าง คือ ในบุคคลคนเดียวกัน อาจมีทั้งความผิดปกติในการหลั่งอินซูลินและการตอบสนองต่อฤทธิ์ของอินซูลินลดลง และบ่อยครั้งที่ยากจะบอกว่าการขาดอินซูลินหรือดื้ออินซูลินเป็นสาเหตุเริ่มต้นที่ทำให้เกิดระดับน้ำตาลในเลือดสูง การที่มีระดับน้ำตาลในเลือดสูงเป็นเวลานานๆ ส่งผลให้อวัยวะและเนื้อเยื่อทั้งหมดของร่างกายมีความผิดปกติในการทำงาน เกิดขึ้นและท้ายที่สุดทำให้เกิดโรคแทรกซ้อนขึ้นในอวัยวะต่างๆ ได้แก่ ตา ไต เส้นประสาทและสมอง หัวใจ หรือเกิดปัญหาที่เท้า

องค์การอนามัยโลกและสมาพันธ์เบาหวานนานาชาติ ได้ติดตามสถานการณ์ของโรคเบาหวานมาอย่างต่อเนื่อง พบว่าจำนวนผู้เป็นโรคเบาหวานเพิ่มมากขึ้นทั่วโลก โดยไม่มีแนวโน้มว่าจะลดลงหรือคงตัว ใน พ.ศ. ๒๕๕๓ จำนวนผู้เป็นโรคเบาหวานทั่วโลกมีมากกว่า ๒๘๕ ล้านคน หากไม่ดำเนินการอย่างเหมาะสมแล้ว คาดว่าอีก ๒๐ ปี พ.ศ. ๒๕๗๓ จะเพิ่มขึ้นเป็น ๔๓๙ ล้านคน ดังนั้นสมาพันธ์เบาหวานนานาชาติ องค์การอนามัยโลกและองค์กรที่เกี่ยวข้องต่างก็ตระหนักเป็นอย่างดีว่า โรคเบาหวานเป็นปัญหาสาธารณสุขของทุกประเทศทั่วโลก จึงได้นำประเด็นโรคเบาหวานเข้าสู่ที่ประชุมสมัชชาสหประชาชาติ และสมัชชาได้ผ่านญัตติให้โรคเบาหวานเป็นปัญหาระดับโลก เมื่อวันที่ ๒๐ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๔๙ โดยองค์การสหประชาชาติได้ขอความร่วมมือจากประเทศสมาชิกให้จัดทำมาตรการดำเนินการเพื่อลดปัญหาโรคเบาหวานในประเทศของตน มีการป้องกันและดูแลโรคเบาหวานที่ครอบคลุมอย่างเป็นระบบ มีประสิทธิภาพ และอย่างยั่งยืน จากการสำรวจสภาวะสุขภาพอนามัยของคนไทยที่มีอายุ ๑๕ ปีขึ้นไป เมื่อ พ.ศ. ๒๕๕๑ - พ.ศ. ๒๕๕๒ พบว่าเป็นโรคเบาหวาน ร้อยละ ๖.๙ อายุที่เริ่มเป็นโรคเบาหวานลดน้อยลง ผู้หญิงจะเป็นมากกว่าผู้ชาย คนอ้วนเป็นมากกว่าคนไม่อ้วน และคนในเมืองเป็นมากกว่าคนในชนบท หมายความว่า ในขณะนี้ประชากรไทยที่เป็นโรคเบาหวานมีจำนวนไม่ต่ำกว่า ๓ ล้านคน ที่น่ากังวลคือ ประมาณ ๑ ใน ๓ ไม่รู้ตัวว่าเป็นโรคเบาหวาน นอกจากนี้ประชากรไทยอีกจำนวนมากไม่ต่ำกว่า ๗ ล้านคน มีความเสี่ยงที่จะเกิดโรคเบาหวานในอนาคต

เมื่อเป็นโรคเบาหวานแล้วมักจะเกิดโรคแทรกซ้อนที่ก่อให้เกิดการเจ็บป่วย ความพิการหรือเสียชีวิตก่อนวัยอันควร ทำให้ผู้ป่วยและครอบครัวมีภาระและต้องเสียค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษาสูงมาก ดังนั้นประเทศไทยจำเป็นต้องมีมาตรการเร่งด่วนเพื่อป้องกันและลดปัญหาโรคเบาหวานที่คุกคามคนไทย มีความจำเป็นที่คนไทยทุกคนจะต้องรู้จักโรคเบาหวาน ตระหนักถึงปัญหาและภัยของโรคเบาหวาน มีความตื่นตัวเรื่องการดูแลสุขภาพของตนเอง รู้วิธีป้องกันไม่ให้เกิดโรคเบาหวานขึ้น มีการตรวจค้นหาและวินิจฉัยโรคเบาหวานให้ได้เร็วที่สุด เพื่อให้ได้รับการดูแลอย่างเหมาะสมตั้งแต่ระยะเริ่มแรกที่เป็นโรคนี้อย่างไรก็ตาม รวมทั้งเพิ่มประสิทธิผลในการดูแลรักษาโรคให้ได้ตามเกณฑ์หรือเป้าหมายที่กำหนด ซึ่งจะช่วยลดอัตราความพิการ การเสียชีวิตที่เกิดจาก

โรคเบาหวาน ลดค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลและช่วยให้ผู้ที่เป็นโรคเบาหวานมีคุณภาพชีวิตที่ดีใกล้เคียงกับคนปกติทั่วไป

โรคเบาหวาน คือ โรคเรื้อรังที่มีสาเหตุมาจากกรรมพันธุ์และ/หรือเป็นความบกพร่องที่เกิดขึ้นจากการผลิตอินซูลินของตับอ่อนหรือเกิดจากการผลิตอินซูลินได้ไม่มีประสิทธิภาพ เป็นผลทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดสูงขึ้นและทำให้เกิดการทำลายต่อระบบต่างๆ ของร่างกายโดยเฉพาะหลอดเลือดและระบบประสาท (WHO, 2008)

โรคเบาหวานเป็นโรคเรื้อรังที่เกิดจากความผิดปกติในการทำหน้าที่ของอินซูลิน หรือจากความบกพร่องของตับ ทำให้เมตาบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรตผิดปกติ มีผลให้ระดับน้ำตาลกลูโคสในเลือด (น้ำตาลในเลือด) สูงขึ้นจนเกินความสามารถที่ไตจะเก็บกักไว้ได้ จึงมีการกรองน้ำตาลกลูโคสหรือน้ำตาลในเลือดออกทางปัสสาวะ (เทพ หิมะทองคำ, 2547)

โรคเบาหวาน เป็นชื่อกลุ่มอาการของโรคซึ่งร่างกายไม่สามารถใช้น้ำตาลได้ตามปกติ เนื่องจากมีอินซูลินที่มีประสิทธิภาพไม่เพียงพอต่อความต้องการตามปกติของร่างกาย ทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดสูงขึ้นเกินขีดจำกัดที่จะสามารถกักเก็บเอาไว้ได้ จึงถูกขับออกทางปัสสาวะ เมื่อร่างกายขาดพลังงานจากน้ำตาล จึงเปลี่ยนมาใช้โปรตีนและไขมัน ทำให้ร่างกายเกิดการเปลี่ยนแปลงในการใช้โปรตีนและไขมันตามมาด้วย เป็นผลให้เกิดโรคแทรกซ้อนต่างๆ ตามมา โรคเบาหวานเป็นความผิดปกติทางเมตาบอลิซึมซึ่งมีลักษณะสำคัญ คือ ระดับน้ำตาลสูงในเลือด อันเนื่องมาจากความบกพร่องในการหลั่งอินซูลิน หรือการออกฤทธิ์ของอินซูลิน หรือทั้งสองอย่างร่วมกัน การเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดสูง เป็นระยะเวลาานทำให้เกิดการทำลาย การเสื่อมสมรรถภาพ และการล้มเหลวในการทำงานของอวัยวะต่างๆ เป็นผลให้เกิดภาวะแทรกซ้อนเรื้อรังที่สำคัญ ได้แก่ ตา ไต ปลายประสาท หัวใจ และหลอดเลือด (อุระณี รัตนพิทักษ์, 2554)

1.2 กลไกการออกฤทธิ์ของอินซูลิน

อินซูลินอาจรวมตัวกับรีเซพเตอร์ของเอนไซม์ไธโรซีน ไคเนส (Tyrosine Kinase) ที่เยื่อหุ้มของพลาสมาเมมเบรนได้เป็นสารเชิงซ้อนแล้วออกฤทธิ์โดยผ่านตัวนำข่าวที่สอง (Secondary Messenger) เข้าไปในไซโตพลาสซึมของเซลล์ทำให้เกิดปฏิกิริยาเติมหมู่ฟอสเฟส (Dephosphorylation) อันเป็นฤทธิ์ทางชีวภาพของอินซูลินซึ่งผลที่ได้ คือทำให้มีการกระตุ้นระบบการขนย้ายกลูโคสเข้าสู่ภายในเซลล์ และกระตุ้นให้มีการไหลผ่านของกลูโคสอิสระเข้าสู่เซลล์โดยตรง เพื่อนำไปใช้ต่อไป เมื่อรับประทานอาหารคาร์โบไฮเดรต สารอาหารชนิดนี้จะถูกดูดซึมผ่านผนังลำไส้เล็กในรูปของกลูโคส อินซูลินก็จะมีผลทำให้กลูโคสผ่านเข้าสู่เซลล์และถูกนำไปใช้เป็นพลังงานได้ นอกจากนี้อินซูลินยังมีความจำเป็นสำหรับการสังเคราะห์กลัยโคเจนจากกลูโคสและสะสมกลัยโคเจนที่กล้ามเนื้อและตับ เมื่อระดับอินซูลินต่ำลง กลัยโคเจนก็จะถูกเปลี่ยนรูปกลับมาเป็นกลูโคสอีก (Glycogenolysis)

ร่างกายของคนเราจำเป็นต้องใช้พลังงานในการดำรงชีวิต พลังงานเหล่านี้ได้มาจากอาหารต่างๆ ที่รับประทานเข้าไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งอาหารประเภทแป้ง ซึ่งจะถูกละลายสลายกลายเป็นน้ำตาลกลูโคสในกระเพาะอาหารและถูกดูดซึมเข้าไปในกระแสเลือดเพื่อส่งผ่านไปเลี้ยงเนื้อเยื่อส่วนต่างๆ ของร่างกายแต่การที่ร่างกายจะนำน้ำตาลกลูโคสไปใช้พลังงานได้นั้นจำเป็นต้องอาศัยพลังงานฮอร์โมนจากตับอ่อนชื่อ อินซูลิน

เป็นตัวนำพาน้ำตาลกลูโคสในเลือดเข้าไปในเนื้อเยื่อได้และจะมีน้ำตาลในเลือดเหลือค้ำมากกว่าปกติ ซึ่งอาจมีสาเหตุมาจากตับอ่อนไม่สามารถสร้างฮอร์โมนอินซูลินออกมาได้เพียงพอ หรือสร้างไม่ได้เลย หรือสร้างได้แต่อินซูลินนั้นออกฤทธิ์ได้ไม่ดี ความผิดปกติเหล่านี้ล้วนแต่เป็นสาเหตุที่ทำให้ร่างกายนำน้ำตาลไปใช้ไม่ได้ดี ส่งผลให้น้ำตาลในเลือดเหลือค้ำอยู่มากและมีระดับสูงกว่าปกติ (ในคนปกติ ก่อนรับประทานอาหารเช้าจะมีระดับน้ำตาลในเลือดประมาณ 70-99 มิลลิกรัม/เดซิลิตร และหลังรับประทานอาหารเช้าแล้ว 2 ชั่วโมง ระดับน้ำตาลไม่เกิน 140 มิลลิกรัม/เดซิลิตร)

เมื่อในเลือดมีระดับน้ำตาลสูงมาก ไตจะกรองน้ำตาลออกมาจากน้ำปัสสาวะทำให้มีปัสสาวะมีรสหวานจึงเรียกภาวะนี้ว่า เบาหวาน (เบา อีกนัยหนึ่งหมายถึงการขับถ่ายปัสสาวะ เบาหวานจึงหมายถึงปัสสาวะหวานนั่นเอง) ผู้ป่วยเบาหวานที่ควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้ดีหรือผู้ป่วยเบาหวานที่มีระดับน้ำตาลในเลือดไม่สูงมากนัก (140-180 มิลลิกรัม /เดซิลิตร) อาจตรวจไม่พบน้ำตาลในปัสสาวะก็ได้ ทั้งนี้ เพราะไตของเรามีความสามารถในการกั้นน้ำตาลได้ระดับหนึ่งคือ ประมาณ 180-200 มิลลิกรัม/เดซิลิตร หากระดับน้ำตาลในเลือดต่ำกว่า 180-200 มิลลิกรัม/เดซิลิตร ไตจะไม่กรองน้ำตาลออกมากับปัสสาวะ ดังนั้นในการวินิจฉัยโรคหากใช้วิธีตรวจระดับน้ำตาลในเลือดจะได้ผลแน่นอนกว่าและสามารถตรวจพบได้แต่เนิ่นๆ เพราะการตรวจพบว่ามีน้ำตาลออกมาในปัสสาวะย่อมแสดงว่าระดับน้ำตาลสูงกว่า 180-200 มิลลิกรัม/เดซิลิตร แล้ว

1.3 การวินิจฉัยโรคเบาหวาน

แบ่งตามสาเหตุการเกิดโรค เป็น 4 ชนิด ได้แก่

1. เบาหวานชนิดที่ 1 (Type 1 diabetes mellitus) เกิดจากการขาดอินซูลินโดยสิ้นเชิง ต้องรักษาด้วยการฉีดอินซูลินเข้าไปทดแทนมักเกิดในคนอายุน้อยและพบบ่อยได้ไม่มากนักประมาณ 5- 10 เปอร์เซ็นต์

2. เบาหวานชนิดที่ 2 (Type 2 diabetes mellitus) เกิดจากการขาดอินซูลินบางส่วน หรืออินซูลินทำหน้าที่บกพร่อง (คือต่อฤทธิ์ของอินซูลิน) มักเกิดในผู้ใหญ่และผู้ที่มีน้ำหนักเกินหรืออ้วน ปัจจุบันพบได้มากขึ้นในเด็กที่มีน้ำหนักเกินหรืออ้วน การรักษาเบาหวานชนิดนี้ อาจเริ่มด้วยการควบคุมอาหาร ออกกำลังกาย และให้ยาลดระดับน้ำตาลในเลือดชนิดรับประทาน พบได้มากที่สุด 90 – 95 เปอร์เซ็นต์

3. เบาหวานชนิดอื่นๆ (Others type) เช่น เกิดจากการใช้ยาบางชนิด ตับอ่อนอักเสบ ติดเชื้อไวรัสบางชนิด

4. เบาหวานขณะตั้งครรภ์ (Gestational diabetes mellitus: GDM)

(ณัฐพงศ์ โฆษณานนท์, 2546)

1.4 อาการของโรคเบาหวาน

ระดับน้ำตาลในคนปกติจะอยู่ช่วง 70 – 99 มิลลิกรัม/เดซิลิตร ก่อนรับประทานอาหารเช้า ผู้ป่วยเบาหวานที่มีน้ำตาลในเลือดสูงจากค่าปกติไม่มาก อาจไม่มีอาการชัดเจน จะต้องทำการตรวจเลือดเพื่อการวินิจฉัย ถ้าไม่ทราบว่าเป็นเบาหวานมาเป็นเวลานาน ผู้ป่วยอาจมาตรวจพบด้วยภาวะแทรกซ้อนของโรคเบาหวานได้ ผู้ป่วยที่มีน้ำตาลสูงกว่าค่าปกติมาก อาจมีอาการจากน้ำตาลในเลือดสูง หรือจากภาวะแทรกซ้อน ได้แก่

- ปัสสาวะบ่อย และ มาก ปัสสาวะช่วงกลางคืน เกิดจากการที่มีน้ำตาลรั่วและดึงน้ำออกมาด้วย
- คอแห้ง ตื่นน้ำมาก กระจายน้ำ เกิดจากการที่ร่างกายสูญเสียน้ำมากทางปัสสาวะ
- ทิวบอย ทานจุ แต่น้ำหนักลดและอ่อนเพลีย เกิดจากการที่ร่างกายใช้กลูโคสเป็นอาหารไม่ได้ ต้องใช้โปรตีนและไขมันเป็นพลังงานแทน
- แผลหายยาก มีการติดเชื้อทางผิวหนังเกิดแผลได้บ่อย น้ำตาลที่สูงทำให้การทำงานของเม็ดเลือดขาวลดลง
- คั้นตามผิวหนัง ติดเชื้อได้ง่าย โดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณช่องคลอดของผู้ป่วยหญิง
- ตาพร่ามัว อาจเกิดจากน้ำตาลคั่งในเลนส์ตา โรคจอประสาทตาจากเบาหวาน หรือต่อกระดูก

1.5 สาเหตุของโรคเบาหวาน

โรคเบาหวานเกิดจากตับอ่อนสร้างฮอร์โมนอินซูลินได้น้อย หรือไม่ได้เลย หรือสร้างได้แต่ไม่สามารถออกฤทธิ์ในการทำงานได้อย่างเต็มที่ โดยมีสาเหตุดังนี้

1. สาเหตุจากพันธุกรรม

พันธุกรรม เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดโรคเบาหวานทั้งประเภทพึ่งพาอินซูลิน และ ไม่พึ่งพาอินซูลินซึ่งมีความแตกต่างกันดังนี้

- พันธุกรรมในโรคเบาหวานประเภทพึ่งพาอินซูลินมีความสัมพันธ์กับระบบที่มีแอนติเจนของเม็ดโลหิตขาว (Human Leukocyte Antigen: HLA) คือทำให้มีแนวโน้มเกิดการอักเสบเรื้อรังที่ตับอ่อน ภายหลังจากติดเชื้อซึ่งมีผลให้ เบต้าเซลล์ (Beta cell) ถูกทำลายและเสื่อมสมรรถภาพจนไม่สามารถสร้างอินซูลินได้

- พันธุกรรมในการเกิดเบาหวานประเภทไม่พึ่งพาอินซูลิน ไม่มีความสัมพันธ์กับระบบแอนติเจนของเม็ดเลือดขาว แต่มีความสัมพันธ์กับความอ้วนและอายุที่เพิ่มขึ้น

2. สาเหตุอื่นที่ไม่ใช่พันธุกรรม

- ความอ้วน เนื่องในคนอ้วนเนื้อเยื่อต่างๆ ในร่างกายมีการตอบสนองต่อฮอร์โมนอินซูลินลดน้อยลง อินซูลินจึงไม่สามารถพาน้ำตาลเข้าไปในเนื้อเยื่อได้ดีเช่นเดิม จึงมีน้ำตาลส่วนเกินอยู่ในกระแสเลือด

- สูงอายุ ตับอ่อนจะสังเคราะห์และหลั่งฮอร์โมนอินซูลินได้น้อยลงในขณะที่ได้รับน้ำตาลเท่าเดิม จึงมีน้ำตาลส่วนเกินในกระแสเลือด

- ตับอ่อนได้รับความกระทบกระเทือน เช่น ตับอ่อนอักเสบเรื้อรัง จากการดื่มสุรามากเกินไป หรือตับอ่อนบอบช้ำจากการประสบอุบัติเหตุ ซึ่งมีความจำเป็นต้องผ่าตัดเอาตับอ่อนบางส่วนออก สำหรับในบางคนที่มีความโน้มเอียงจะเป็นเบาหวานอยู่แล้ว ปัจจัยดังกล่าวจะช่วยชักนำให้อาการของเบาหวานแสดงออกเร็วขึ้น

- การติดเชื้อไวรัสบางชนิด เช่น คางทูม หัดเยอรมัน เคยมีรายงานว่าเด็กอายุ 10 ขวบ เกิดเป็นเบาหวานและเสียชีวิตลงหลังมีอาการเหมือนกับเป็นไข้หวัดใหญ่มาก่อน จากการตรวจตับอ่อนพบว่าสามารถเพาะเชื้อไวรัสจากเนื้อเยื่อของตับอ่อนได้ นอกจากนี้เมื่อทดลองฉีดไวรัสตัวนี้เข้าไปในหนูนาพบว่าไวรัสชนิดนี้ทำให้หนูนาเป็นเบาหวานได้ด้วย

- ยาบางชนิด เช่น ยาขับปัสสาวะ ยาคุมกำเนิด ทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดสูงขึ้นได้

- การตั้งครรภ์ เนื่องจากฮอร์โมนหลายชนิดที่รกสังเคราะห์ขึ้นมีผลยับยั้งการทำงานของอินซูลินการวินิจฉัยโรคเบาหวาน

1.6 การวินิจฉัยโรคเบาหวาน

อาศัยการตรวจระดับน้ำตาลในเลือด ดังนี้

1. มีอาการเบาหวานชัดเจนดังกล่าวข้างต้น และมีระดับน้ำตาลในเลือด มากกว่า 200 มิลลิกรัม/เดซิลิตร โดยไม่จำเป็นต้องอดอาหาร

2. ระดับน้ำตาลก่อนรับประทานอาหารเช้าตั้งแต่ 126 มิลลิกรัม/เดซิลิตร ขึ้นไปอย่างน้อย 2 ครั้ง

3. การตรวจโดยการให้รับประทาน กลูโคส 75 กรัม พบว่า มีระดับน้ำตาลในเลือดหลังรับประทานกลูโคสตั้งแต่ 200 มิลลิกรัม/เดซิลิตร ขึ้นไป

ระดับน้ำตาลก่อนรับประทานอาหารเช้าที่อยู่ในช่วง 100 – 125 มิลลิกรัม/เดซิลิตร เรียกว่าระดับน้ำตาลขณะอดอาหารผิดปกติ

ระดับน้ำตาลในเลือดหลังรับประทานกลูโคส 75 กรัม ที่อยู่ในช่วง 140 – 199 มิลลิกรัม/เดซิลิตร เรียกว่าความทนต่อน้ำตาลบกพร่อง

ทั้งสองภาวะนี้เรียกรวมกันว่าเป็น “ระยะก่อนเป็นเบาหวาน”

ผู้ที่ควรตรวจหาโรคเบาหวาน

- ผู้ที่มีอาการของโรคเบาหวานดังข้างต้น
- อายุมากกว่า 40 ปี
- มีญาติสายตรงเป็นโรคเบาหวาน
- เคยมีระดับน้ำตาลในเลือดอยู่ก่อนระยะก่อนเบาหวาน
- เคยเป็นเบาหวานขณะตั้งครรภ์
- คลอดบุตรหนักมากกว่า 4 กิโลกรัม
- มีความดันโลหิตสูง
- มีไขมันในเลือดผิดปกติ
- มีโรคหลอดเลือดตีบแข็ง
- มีโรคที่บ่งชี้ว่ามีภาวะดื้อต่ออินซูลิน ได้แก่ โรครังไข่มีถุงน้ำหลายถุง

ผู้ที่มีภาวะดังกล่าวแม้ไม่มีอาการของโรคเบาหวาน ควรตรวจสอบ ถ้าระดับน้ำตาลอยู่ในข่ายสงสัยควรตรวจซ้ำในระยะ 1 ปี (ณัฐพงศ์ โฆษณานันท์, 2556)

1.7 พยาธิสภาพของโรคเบาหวาน

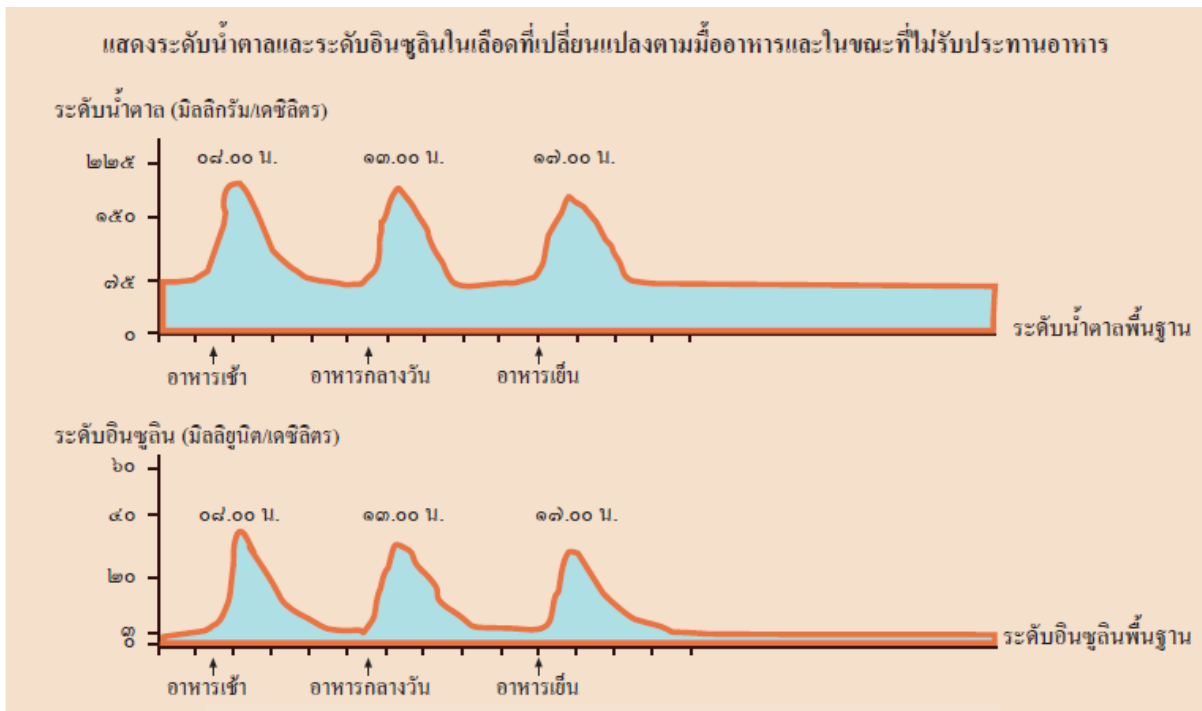
โรคเบาหวานเป็นภาวะที่ร่างกายมีระดับน้ำตาลในเลือดสูงกว่าระดับปกติ ซึ่งเกิดจากความผิดปกติของเบต้าเซลล์ ที่อยู่บริเวณอิสเลทออฟแลงเกอร์ฮาน (Islet of Langerhan) ในตับอ่อนทำให้เกิดการหลั่งอินซูลิน ไม่เพียงพอกับความต้องการของร่างกาย หรืออินซูลินมีมากเพียงพอแต่ไม่สามารถออกฤทธิ์บริเวณเนื้อเยื่อได้ ร่างกายจึงไม่สามารถนำกลูโคสไปใช้เป็นพลังงานได้ ในภาวะปกติอินซูลินจะหลั่งออกมาหลังจากรับประทานอาหาร ปริมาณอินซูลินที่หลั่งแต่ละวันประมาณ 40- 50 ยูนิต (Valentine, 2000) อินซูลินมีหน้าที่ดังนี้

1. ส่งเสริมการเก็บสะสมกลูโคสที่ตับและกล้ามเนื้อในรูปของไกลโคเจนยับยั้งการเปลี่ยนไกลโคเจนไปเป็นกลูโคส
2. กระตุ้นการสังเคราะห์ไขมันโดยกระตุ้นการเก็บสะสมอาหารประเภทไขมันไว้ที่เนื้อเยื่ออะดิโพส (Adipose tissue)
3. กระตุ้นการสังเคราะห์โปรตีนโดยเป็นตัวเคลื่อนย้ายกรดอะมิโนเข้าเซลล์
4. ป้องกันการสลายไขมันมาเป็นพลังงาน
5. นำกลูโคสเข้าเซลล์

2. ความสำคัญของระดับน้ำตาลในเลือด

2.1 การสร้างน้ำตาลในเลือด

ในกระแสเลือดของคนปกติจะมีน้ำตาลอยู่ตลอดเวลา เมื่อหัวใจสูบฉีด กระแสเลือดที่ไหลเวียนจะนำน้ำตาลไปให้เซลล์ทั่วร่างกายใช้เป็นพลังงาน เปรียบได้กับต้นไม้ที่ต้องการน้ำเพื่อหล่อเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ลำต้น ใบ ดอก และผล ในคนปกติหลังจากรับประทานอาหาร ส่วนที่เป็นคาร์โบไฮเดรต คือ ข้าว แป้ง และน้ำตาลจะมีการย่อยและดูดซึมที่ทางเดินอาหารในรูปน้ำตาลกลูโคสเข้าสู่กระแสเลือด ทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดสูงขึ้น เรียกว่า ระดับน้ำตาลหลังอาหาร (post-prandial blood glucose) ตามปกติระดับน้ำตาลในเลือดจะสูงสุดประมาณ ๑ ชั่วโมงหลังการรับประทานอาหาร และระดับน้ำตาลในเลือดจะค่อยๆ ลดลงหลังจากที่ร่างกายนำน้ำตาลไปใช้เป็นพลังงาน ภายหลังจากรับประทานอาหารแล้ว ๕ ชั่วโมงขึ้นไป และเมื่อระดับน้ำตาลในเลือดที่ได้จากการดูดซึมหมดไป ร่างกายจะเข้าสู่ภาวะอดอาหาร ตับก็จะสร้างน้ำตาลใหม่และส่งเข้าสู่กระแสเลือดให้เพียงพอสำหรับร่างกายใช้เป็นพลังงาน เรียกว่า ระดับน้ำตาลก่อนรับประทานอาหาร (premeal blood glucose) แม้กระทั่งในขณะที่ไม่รับประทานอาหารช่วงยาวๆ เช่น เวลากลางคืน หรืออดอาหารทั้งวัน ตับก็จะเป็นอวัยวะหลักที่สร้างและส่งน้ำตาลเข้าสู่กระแสเลือดอย่างต่อเนื่องเช่นเดียวกัน ภาวะนี้เรียกว่า ระดับน้ำตาลพื้นฐานหรือระดับน้ำตาลขณะอดอาหาร (basal or fasting blood glucose) ซึ่งระดับน้ำตาลก่อนรับประทานอาหารและระดับน้ำตาลพื้นฐานมีค่าใกล้เคียงกันหรือเท่ากัน หากร่างกายได้รับน้ำตาลมากเกินไป น้ำตาลที่เหลือจะถูกเก็บสะสมไว้ที่ตับในรูปไกลโคเจน (glycogen) และส่วนหนึ่งจะถูกเปลี่ยนเป็นกรดไขมันอิสระเก็บไว้ในรูปไขมันที่เซลล์ไขมัน



รูปภาพที่ 1 แสดงระดับน้ำตาลและระดับอินซูลินในเลือดที่เปลี่ยนแปลงตามมื้ออาหารและในขณะที่ไม่รับประทานอาหาร

2.2 การควบคุมน้ำตาลในเลือด

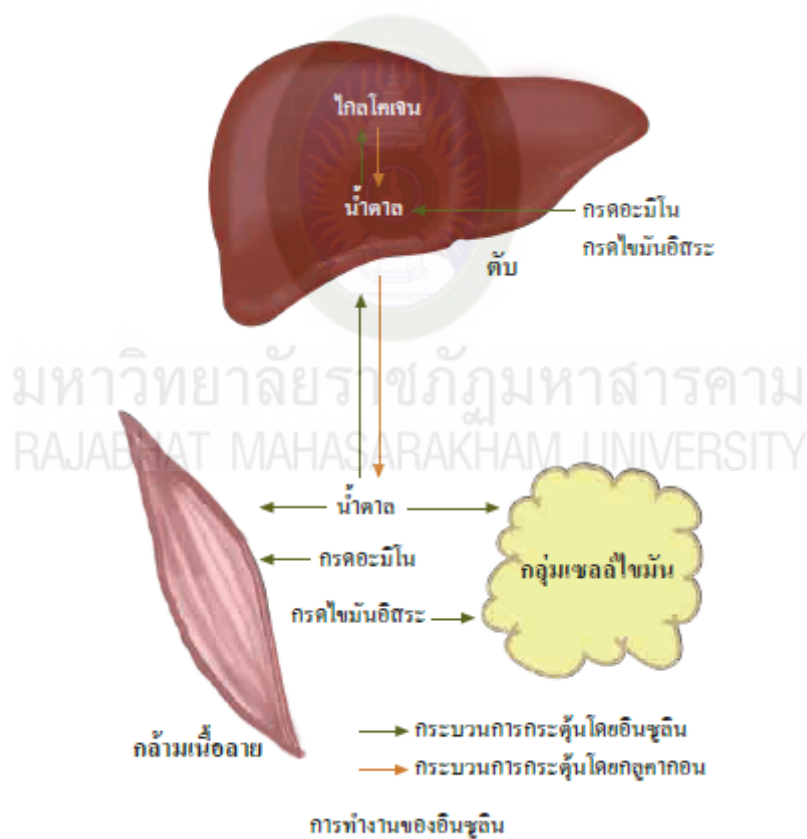
ร่างกายควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดโดยอาศัยฮอร์โมนหลักที่เรียกว่า “อินซูลิน” ซึ่งผลิตจากเบต้าเซลล์ในตับอ่อน ที่ทำงานอย่างสมดุลร่วมกับ “กลูคากอน” (glucagon) และฮอร์โมนอื่น ได้แก่ โกรทฮอร์โมน (growth hormone) คอร์ติซอล (cortisol) และแคทีคอลามีน (catecholamine) ทั้งนี้ อินซูลินเป็นฮอร์โมนเพียงชนิดเดียวที่สามารถลดระดับน้ำตาลในเลือดได้ ส่วนกลูคากอนซึ่งผลิตจากแอลฟาเซลล์ในตับอ่อน และฮอร์โมนอื่นๆ ทำหน้าที่ตรงข้ามคือ ส่งเสริมการสร้างน้ำตาล อินซูลินควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดผ่านการออกฤทธิ์ที่เซลล์หลัก 3 ชนิด คือ เซลล์ตับ เซลล์กล้ามเนื้อลาย และเซลล์ไขมัน การออกฤทธิ์ของอินซูลินขึ้นกับระดับความเข้มข้นของอินซูลินที่มีอยู่ในขณะนั้น หลังรับประทานอาหาร ระดับอินซูลินจะสูงขึ้นทันทีสอดรับกับระดับน้ำตาลในเลือดที่สูงขึ้น เรียกว่า ระดับอินซูลินสูงสุด (Peak insulin level) ถือเป็น การตอบสนองอย่างฉับไวของเบต้าเซลล์ต่อระดับน้ำตาลในเลือดที่สูงขึ้นจากอาหาร และจะลดลงอย่างรวดเร็วหลังการดูดซึมน้ำตาลจากทางเดินอาหารจบสิ้น ทั้งนี้ ในขณะที่ไม่มีการย่อยอาหารและขณะอดอาหารนานๆ เช่น ช่วงนอนในเวลากลางคืนตับอ่อนจะหลั่งอินซูลินในปริมาณน้อยๆ อย่างต่อเนื่อง เรียกว่า ระดับอินซูลินพื้นฐาน (Basal insulin level) กระบวนการทำงานของอินซูลินในเซลล์หลัก 3 ชนิด เป็นดังนี้

1. ที่เซลล์ตับ เมื่อระดับอินซูลินขึ้นสูงจะออกฤทธิ์ยับยั้งการสร้างและการส่งน้ำตาลจากตับ และควบคุมตับให้สะสมน้ำตาลที่เหลือจากการใช้งานไว้ในรูปไกลโคเจน เมื่อระดับอินซูลินลดลงสู่ระดับอินซูลินพื้นฐานจะกระตุ้นให้ตับสร้างน้ำตาล และส่งเข้าสู่กระแสเลือดต่อเนื่องตลอดเวลา

2. ที่เซลล์กล้ามเนื้อ อินซูลินออกฤทธิ์โดยนำน้ำตาลเข้าสู่เซลล์กล้ามเนื้อซึ่งเป็นเซลล์ของกล้ามเนื้อมัดต่างๆ ทั่วทั้งร่างกายเพื่อให้เซลล์กล้ามเนื้อใช้เป็นพลังงานในขณะที่มีการใช้งานหรือออกกำลังกาย ยิ่งมีการออกกำลังกายใช้น้ำตาลก็จะมีมากขึ้น หากไม่มีอินซูลินหรือมีไม่เพียงพอ เซลล์กล้ามเนื้อจะไม่สามารถใช้น้ำตาลเป็นพลังงานได้แม้ว่าระดับน้ำตาลในเลือดจะสูงเพียงใดก็ตาม นอกจากนี้ อินซูลินยังช่วยส่งเสริมให้กล้ามเนื้อเก็บสะสมน้ำตาลในรูปไกลโคเจนเอาไว้ เพื่อใช้เป็นพลังงาน เมื่อกล้ามเนื้อหยุดการทำงานหรือหยุดออกกำลังกาย

3. ที่เซลล์ไขมัน เมื่อระดับอินซูลินขึ้นสูงจะออกฤทธิ์ยับยั้งการสลายกรดไขมันอิสระจากไขมันที่สะสมอยู่ในเซลล์ไขมัน และส่งเสริมการเก็บพลังงานส่วนเกินในรูปกรดไขมันอิสระไว้ในเซลล์ไขมัน เมื่อระดับอินซูลินลดลงสู่ระดับอินซูลินพื้นฐานจะกระตุ้นให้มีการสลายกรดไขมันอิสระเข้าสู่กระแสเลือด ซึ่งถูกนำไปที่ตับเพื่อสร้างเป็นน้ำตาลต่อไป

ดังนั้นเมื่อมีการขาดอินซูลิน หรือการตอบสนองของเซลล์ตับ เซลล์กล้ามเนื้อ และเซลล์ไขมันต่อฤทธิ์ของอินซูลินลดลง จึงทำให้เกิดความผิดปกติทางเมแทบอลิซึมของน้ำตาล ไขมัน และโปรตีน



2.3 ระดับน้ำตาลในเลือดผิดปกติ

การมีระดับน้ำตาลในเลือดผิดปกติที่เรียกว่า เบาหวาน นั้นบ่งชี้ถึงระดับน้ำตาลในเลือดที่สูงเกินไปเป็นระยะเวลานาน และต่อเนื่องจนทำให้เกิดโรคอื่นๆ ตามมาภายหลัง แต่ระดับน้ำตาลในเลือดผิดปกติ

ปกติที่น้อยกว่าระดับเบาหวานนั้นอาจสูงมากขึ้นจนกลายเป็นโรคเบาหวาน และอาจมีหรือไม่มีผลทำให้เกิดโรคอื่นๆ ตามมาก็ได้ ระดับน้ำตาลในเลือดแบ่งเป็น 4 แบบ คือ

แบบที่ 1 ระดับน้ำตาลในเลือดปกติทุกขณะ คือ ภาวะปกติ

แบบที่ 2 ระดับน้ำตาลในเลือดขณะอดอาหารสูงกว่าปกติ เรียกว่า ระดับน้ำตาลในเลือดขณะอดอาหารผิดปกติ (Impaired fasting glucose: IFG) ซึ่งระดับน้ำตาลในเลือดขณะอดอาหารที่สูงกว่าปกติเป็นสัญญาณเตือนว่าอาจมีความผิดปกติของการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด เมื่อทดสอบผู้ที่มีระดับน้ำตาลในเลือดขณะอดอาหารสูงกว่าปกติ โดยให้ดื่มสารละลายกลูโคส 75 กรัม ผลการทดสอบพบว่าประมาณ 1 ใน 3 เป็นโรคเบาหวาน อีกประมาณ 1 ใน 3 มีระดับน้ำตาลในเลือดหลังอาหารสูงกว่าปกติ ที่เหลืออีก 1 ใน 3 อยู่ในภาวะปกติ

แบบที่ 3 ระดับน้ำตาลในเลือดหลังอาหารสูงกว่าปกติ เรียกว่า ระดับน้ำตาลในเลือดหลังอาหารผิดปกติ หรือความทนต่อน้ำตาลลดลง (Impaired glucose tolerance: IGT) ต้องทดสอบโดยการดื่มสารละลายกลูโคส 75 กรัม และวัดระดับน้ำตาลในเลือด 2 ชั่วโมงหลังจากที่ดื่มสารละลายกลูโคสแล้ว

แบบที่ 4 ระดับน้ำตาลในเลือดสูงทุกขณะหรือเกือบทุกขณะอย่างต่อเนื่อง เรียกว่า เป็นโรคเบาหวานระดับน้ำตาลในเลือดขณะอดอาหารสูงกว่าปกติ (แบบที่ 2) และระดับน้ำตาลในเลือดหลังอาหารสูงกว่าปกติหรือความทนต่อน้ำตาลลดลง (แบบที่ 3) อาจเรียกว่าเป็น “ภาวะก่อนเบาหวาน” ผู้ที่มีภาวะนี้มีโอกาสกลายเป็นโรคเบาหวานได้สูง และที่สำคัญคือ ผู้ที่มีภาวะก่อนเบาหวานมีโอกาสเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจสูงกว่าคนที่ไม่เป็นเบาหวาน

2.4 การตรวจและเกณฑ์บ่งชี้ว่าเป็นโรคเบาหวาน

เมื่อต้องการตรวจวินิจฉัยโรคเบาหวาน เริ่มแรกจะมีการซักประวัติ เช่น ปัสสาวะบ่อย ตื่นน้ำบ่อย อ่อนเพลีย น้ำหนักลด ภาวะแทรกซ้อน ประวัติครอบครัว มีการตรวจร่างกาย เช่น การชั่งน้ำหนัก วัดส่วนสูง ตรวจชีพจร ความดันโลหิต และการตรวจทางห้องปฏิบัติการ เพื่อวัดระดับน้ำตาลในเลือด การเจาะเลือดจากหลอดเลือดดำ นำส่วนพลาสมาไปตรวจวัดระดับน้ำตาลในเลือด (พลาสมากลูโคส) เป็นวิธีมาตรฐานที่ใช้สำหรับการค้นหาเพื่อยืนยันหรือวินิจฉัยโรคเบาหวานซึ่งมีวิธีการและเกณฑ์บ่งชี้ว่าเป็นโรคเบาหวาน ดังนี้

1. ในกรณีที่ไม่มีอาการใดๆ ตรวจระดับน้ำตาลในเลือดตอนเช้าหลังอดอาหารอย่างน้อย ๘ ชั่วโมง (Fasting plasma glucose: FPG) พบ ระดับน้ำตาลมากกว่าหรือเท่ากับ ๑๒๖ มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร อย่างน้อย ๒ ครั้ง โดยตรวจซ้ำในวันถัดไป บ่งชี้ว่าเป็นโรคเบาหวาน

2. เมื่อมีอาการที่เข้าได้กับโรคเบาหวาน ได้แก่ ปัสสาวะมาก ตื่นน้ำมาก น้ำหนักตัวลดลงโดยไม่ทราบสาเหตุ ตรวจระดับพลาสมากลูโคสเวลาใดก็ได้ คือ เจาะโดยไม่เลือกเวลา (Random plasma glucose: RPG) พบระดับน้ำตาลมากกว่าหรือเท่ากับ ๒๐๐ มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร บ่งชี้ว่าเป็นโรคเบาหวาน

3. ทำการทดสอบจำเพาะด้วยการดื่มสารละลายกลูโคส ๗๕ กรัม (Oral glucose tolerance test: OGTT) และเจาะเลือดเพื่อตรวจวัดระดับน้ำตาล ๒ ชั่วโมงหลังการดื่มสารละลายกลูโคส ตรวจระดับพลาสมากลูโคสในเวลา ๒ ชั่วโมงหลังดื่มสารละลายกลูโคสมากกว่า หรือเท่ากับ ๒๐๐ มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร บ่งชี้ว่าเป็นโรคเบาหวาน ควรทดสอบซ้ำในวันถัดไปเพื่อยืนยันผล การตรวจนี้ใช้เมื่อสงสัยว่าเป็น

โรคเบาหวานหรือมีปัจจัยเสี่ยงของโรคเบาหวาน แต่ผลตรวจระดับน้ำตาลในเลือดขณะอดอาหารเป็นปกติ หรือ เป็นภาวะก่อนเบาหวาน

3. ภาวะแทรกซ้อนของโรคเบาหวาน

3.1 ความหมายของภาวะแทรกซ้อน

ภาวะแทรกซ้อน หมายถึง ความผิดปกติของระบบต่าง ๆ ในร่างกายโดยเฉพาะหลอดเลือด และระบบประสาท ผู้ป่วยเบาหวานทุกประเภท เกิดภาวะแทรกซ้อน ที่มีอันตราย และคุกคามชีวิตได้ ปัจจัยที่สำคัญที่ทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อนในผู้ป่วยเบาหวานในระยะยาวที่เป็นโรค การควบคุมโรคไม่ดี ระดับโคเลสเตอรอลสูง ความดันโลหิตสูง การสูบบุหรี่ มีอายุมาก ส่วนมากของผู้สูงอายุโรคเบาหวานชนิดที่ 2 จะมีปัญหาที่เกิดจากภาวะแทรกซ้อน

3.2 ประเภทของภาวะแทรกซ้อนของผู้ป่วยเบาหวาน

แบ่งตามระยะเวลาได้ 2 แบบคือ

3.2.1 ภาวะแทรกซ้อนเฉียบพลัน

ภาวะที่มีน้ำตาลในเลือดสูง ภาวะกรดคั่งในกระแสเลือดเกิดจากการขาดฮอร์โมนอินซูลินหรือความต้องการของอินซูลินสูงขึ้นส่วนใหญ่เป็นในผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 1 สาเหตุ ได้แก่ การหยุดฉีดยาเอง ไม่สบาย คลื่นไส้ อาเจียน รับประทานอาหารได้น้อยหรือมีการติดเชื้อในร่างกาย สาเหตุของการเกิดกรดในร่างกายไม่สามารถเผาผลาญน้ำตาลให้เป็นพลังงานได้จึงต้องเผาผลาญไขมันแทน จึงเกิดกรดคีโตนคั่งเป็นจำนวนมาก เป็นต้นเหตุให้ผู้ป่วยอ่อนเพลียมาก เบื่ออาหาร คลื่นไส้ อาเจียน ปวดตามกล้ามเนื้อ กระหายน้ำ หายใจเร็วลึก ลมหายใจมีกลิ่นอะซิโตนจนหมดสติได้

ภาวะหมดสติเนื่องจาก ระดับน้ำตาลในเลือดสูง โดยมีกรดคั่งในกระแสเลือดพบได้มากในผู้สูงอายุโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีน้ำหนักมาก มีโรคติดเชื้อหรือรับประทานยาพวกคาร์โบไฮเดรตเป็นจำนวนมากระดับอินซูลินมีเพียงพอ ที่จะไม่ทำให้เกิดการสลายเนื้อเยื่อไขมัน จึงไม่เกิดภาวะกรดคั่งในกระแสเลือด แต่อินซูลินที่มีอยู่ไม่สามารถนำไปใช้ในการเผาผลาญคาร์โบไฮเดรตได้เป็นเหตุให้น้ำตาลในเลือดสูงมากจึงดูดน้ำออกจากเซลล์ทำให้เซลล์ขาดน้ำประสาทส่วนกลางทำงานไม่ได้ตามปกติ เกิดอาการขาดน้ำ ผิวหนังเหี่ยวเยื่อบุผิวหนังแห้ง ตาลึก และมีไข้ ปัสสาวะน้อยลง ง่วงงุน แน่นท้อง ชักเฉพาะที่หรือชักทั่วตัว ทำให้หมดสติได้

ภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ ปกติน้ำตาลในเลือดมีค่า 60-120 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์ ถ้าลดต่ำกว่าร้อยละ 50 จะเกิดอาการหมดสติได้ ทั้งนี้สมองจะขาดพลังงาน ขาดกลูโคส โดยปกติแล้วภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำนี้ พบได้บ่อยจากการฉีดอินซูลินหรือการรับประทานยาเม็ดรักษาโรคเบาหวานมากเกินไปหรือไม่สัมพันธ์กับการรับประทานอาหาร ทำให้มีอาการหิว อ่อนเพลีย หมดแรง ใจสั่น ชีพจรเต้นเร็ว ความดันโลหิตสูงขึ้น แต่ไม่มาก เหงื่อออก ตัวเย็น มือสั่น ปวดศีรษะ สับสน ซึม และหมดสติ

3.2.2 ภาวะแทรกซ้อนเรื้อรัง

โรคไต และระบบทางเดินปัสสาวะ การอักเสบของระบบขับถ่ายปัสสาวะในผู้ป่วยเบาหวานพบบ่อย 2-3 เท่าของคนปกติ ทั้งนี้ เพราะปัสสาวะของผู้ที่เป็นเบาหวานมีน้ำตาลทำให้เชื้อโรคเจริญได้ดี การอักเสบเกิดขึ้นได้ตั้งแต่กระเพาะปัสสาวะ ท่อปัสสาวะ เข้าไปถึงเนื้อไต ทำให้เกิดการอักเสบของไตและกรวยไต หากเบาหวานลงไตมีอาการมากขึ้นผู้ป่วยจะผ่านจากภาวะไมโครแอลบูมิน เข้าสู่ภาวะแมโครแอลบูมินคือ จะมีแอลบูมินในปัสสาวะวันละมากกว่า 300 มิลลิกรัม และโปรตีนแอลบูมินรั่วออกจากร่างกายมากๆ ใจทำให้โปรตีนแอลบูมินในเลือดต่ำลง เกิดอาการบวมโดยเฉพาะบริเวณเท้า ในระยะต้นอาจบวมๆ ยุบและต่อมา ก็จะบวมตลอดเวลาและทั่วตัว ในระยะนี้พบว่าผู้ป่วยมักมีความดันโลหิตสูงร่วมด้วยสุดท้ายไตพิการหรือไตวายเรื้อรัง

ระบบหัวใจและหลอดเลือด การเปลี่ยนแปลงของหลอดเลือดแดงในผู้ป่วยเบาหวานมีผล กระทบต่อทุกระบบในร่างกาย การเปลี่ยนแปลงของหลอดเลือดแดงเล็กๆ (microangiopathy) เป็นต้นเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดการเสื่อมของจอตาและหน่วยไต หลอดเลือดแดงแข็ง (Atherosclerosis) ซึ่งเป็นผลจากการที่มีระดับไขมันในเลือดสูงและการสะสมสารคอริบิทอล (Sorbital) ผลของการเปลี่ยนแปลงของหลอดเลือดดังกล่าวทำให้ผู้ป่วยเบาหวานมีปัญหาเรื่องความดันโลหิตสูงทำให้กล้ามเนื้อหัวใจตาย ถ้าเป็นหลอดเลือดที่สมองก็ทำให้เป็นอัมพาต

จอตาเสื่อม เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดตาบอดในผู้ป่วยเบาหวานร้อยละ 70 ของผู้ป่วยที่เป็นมานานเกิน 30 ปี มักมีพยาธิสภาพบริเวณจอภาพของตา ตามสถิติพบว่าหากผู้ป่วยเป็นเบาหวานมานาน 20 ปี โอกาสที่จะเกิดสูงถึง 90 คนในร้อยคน ความรุนแรงขึ้นอยู่กับระยะเวลาการเป็นเบาหวาน การควบคุมอาหาร และกรรมพันธุ์ และการเกิดจอตาเสื่อมมีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับระดับน้ำตาลในเลือด สำหรับผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 พบภาวะจอตาเสื่อมร้อยละ 3-4 เมื่อเป็นนาน 2-3 ปี และร้อยละ 15-20 เมื่อเป็นนาน 15 ปี ผู้ป่วยเบาหวานส่วนใหญ่มีปัญหาการรับการรักษาจากจักษุแพทย์มากที่สุด

ระบบประสาท เนื่องจากขนาดของใยประสาทเล็กลงและปริมาณใยประสาทลดลง ทำให้สื่อความเร็วยาวประสาทลดลง การรับรู้ความรู้สึกสูญเสียไป ซึ่งถ้าเป็นนานจะทำให้กล้ามเนื้ออ่อนแรงจากการศึกษาพบว่า ผู้ป่วยที่มีระดับน้ำตาลในเลือดก่อนอาหารเช้าและปริมาณฮีโมโกลบินที่มีน้ำตาลเกาะ (Glycosy Hemoglobin) สูงอัตราเร็วในการนำสัญญาณของเส้นประสาทสั่งการจะลดลง ผู้ป่วยที่เป็นเบาหวานระยะเวลานานมักจะมีอาการบกพร่องในการทำงานของประสาททั้งระบบประสาทอัตโนมัติและระบบประสาทปลายทาง (Peripheral Nervous System) ผู้ป่วยมักแสดงอาการชา ปวดแสบปวดร้อน บริเวณแขนขาหรือมีอาการเจ็บคล้ายถูกทิ่มแทงบริเวณขามีอาการเป็นตะคริวตอนกลางคืน ไม่มีความรู้สึกต่ออุณหภูมิร้อนเย็นที่มาสัมผัส

การติดเชื้อ ในภาวะที่การควบคุมโรคเบาหวานไม่ดี มีระดับน้ำตาลในเลือดสูงก่อให้เกิดความบกพร่องของกระบวนการที่เกี่ยวกับเซลล์และภูมิคุ้มกัน (Cell and Humoral Components) ในการตอบสนองต่อการติดเชื้อ พบว่ามีเม็ดเลือดขาวชนิด Polymorph Nuclear ทำหน้าที่ต่อต้านเชื้อโรคไม่ดี ทำให้ผู้ป่วยเบาหวานมีความต้านทานโรคต่ำกว่าปกติเกิดการติดเชื้อได้ง่าย ในเพศหญิงอาจ

มีการติดเชื้อบริเวณช่องคลอดเนื่องจากการติดเชื้อรา ภาวะแทรกซ้อนจากโรคเบาหวานนั้น จากการศึกษาของ เอเลนเบอร์กและริพกิน พบว่าพยาธิสภาพของโรคเบาหวานที่เกิดขึ้น หากปล่อยไว้นานโดยไม่รักษาหรือดูแลไม่ถูกต้องแล้วภาวะแทรกซ้อนที่เกิดขึ้นจะรวดเร็ว และรุนแรงมากขึ้น

3.3 ผลกระทบที่มีต่ออวัยวะสำคัญ

การควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดไม่ได้เป็นระยะเวลานาน ก่อให้เกิดภาวะแทรกซ้อนต่ออวัยวะที่สำคัญของร่างกายหลายระบบ ได้แก่

1. ระบบหัวใจและหลอดเลือด เมื่อระดับน้ำตาลในเลือดสูง น้ำตาลจะเกาะที่เม็ดเลือดแดง (glycosylated hemoglobin) ทำให้การปลดปล่อยออกซิเจนจากเม็ดเลือดแดง ไปสู่นเนื้อเยื่อต่ำลง เนื้อเยื่อจึงขาดออกซิเจน และเกิดการเปลี่ยนแปลงของหลอดเลือดตามมา ทั้งหลอดเลือดแดงขนาดใหญ่ (macroangiopathy) และหลอดเลือดแดงขนาดเล็ก (microangiopathy) อาจเกิดการอุดตัน โป่งพอง หรือสร้างหลอดเลือดที่ไม่แข็งแรงขึ้นใหม่ ทำให้เกิดปัญหาที่ตา (diabetic retinopathy) ที่ไต (nephropathy) นอกจากนี้ โรคเบาหวานทำให้มีภาวะไขมันผิดปกติ คือ มีระดับกรดไขมันอิสระ และไตรกลีเซอไรด์สูง ไขมันชนิด HDL (High Density Lipoprotein) ต่ำลง และ LDL (Low Density Lipoprotein) สูงขึ้นระดับโคเลสเตอรอลอาจปกติ หรือสูง ระดับไขมันที่สูงขึ้น มีผลต่อหลอดเลือดแดงขนาดใหญ่ทำให้เกิดปัญหาผนังหลอดเลือดแดงแข็ง (atherosclerosis) โรคความดันโลหิตสูง โรคกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดไปเลี้ยง โรคอัมพาตจากหลอดเลือดในสมองตีบ (วรรณิ นิธิยานันท์, 2535)

2. ระบบประสาท ระบบประสาทส่วนปลายประกอบด้วย ระบบประสาทรับความรู้สึก (sensory nerves) และระบบประสาทมอเตอร์ (motor nerves) ระบบประสาทรับความรู้สึก จะส่งสัญญาณประสาทไปที่ไขสันหลังและสมอง มีหน้าที่รับความรู้สึกร้อน เย็น การสัมผัส การสั่นสะเทือน และความปวด ระบบประสาทมอเตอร์ ส่งกระแสประสาทจากสมองและไขสันหลังไปยังกล้ามเนื้อ ควบคุมเกี่ยวกับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความตึงตัวของกล้ามเนื้อ และการเคลื่อนไหว ระบบประสาทส่วนปลาย ประกอบด้วย แอ็กซอน (axon) ที่หุ้มด้วยเยื่อ มัยอีลิน (myelin sheaths) เมื่อระดับน้ำตาลในเลือดสูง เป็นเวลานานมีผลทำให้เกิดความเสื่อมของระบบประสาทส่วนปลาย การนำกระแสประสาทช้ากว่าปกติ ผู้ป่วยจะมีปัญหาสูญเสียการรับความรู้สึกตามปลายมือ ปลายเท้า ปวดตามแขน ขา มีอาการปวดแสบปวดร้อนบริเวณขา และเท้าเจ็บปวดเหมือนเข็มแทง อาการมักจะเป็นรุนแรง ในเวลากลางคืน และการลงน้ำหนักของเท้า ผ่านกระดูกในขณะที่มีอาการขา ทำให้เกิดแผลขอบแข็ง ที่ตรงฝ่าเท้าได้ ถ้าระบบประสาทมอเตอร์ (Motor never) ถูกทำลายจะทำให้ กล้ามเนื้อขนาดเล็ก บริเวณฝ่าเท้าฝ่อ (atrophy) เกิดการเสียสมดุลของการยืด และการหดตัวของกล้ามเนื้อที่ฝ่าเท้า การลงน้ำหนักผิดปกติ ในระยะยาว ทำให้เกิดเท้าผิดรูป (Zangaro & Hull, 1999) บางรายมีอาการเสื่อมของระบบประสาทอัตโนมัติ ทำให้มีปัญหาเรื่องอาหารไม่ย่อย ท้องผูก หรือถ่ายอุจจาระบ่อย ระบบประสาทที่กระเพาะปัสสาวะเสื่อม (neurogenic bladder) ทำให้ไม่สามารถควบคุมการถ่ายปัสสาวะให้เป็นปกติได้ ไม่มีความรู้สึกทางเพศ

3. ตาและส่วนประกอบของตา ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 1 มีโอกาสพบภาวะจอตาเสื่อม

(retinopathy) เมื่อเป็นโรคเบาหวานนานมากกว่า 5 ปี เมื่อเป็นโรคเบาหวานนาน 15 ปี มีโอกาสจอตาเสื่อม ร้อยละ 25 และเมื่อเป็นโรคเบาหวานนาน 20 ปี มีโอกาสจอตาเสื่อม ร้อยละ 50 สำหรับผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 พบภาวะจอตาเสื่อมร้อยละ 3 - 4 เมื่อเป็นโรคเบาหวานนาน 2 - 3 ปี และร้อยละ 15 - 20 เมื่อเป็นโรคเบาหวานนาน 15 ปี (วิทยา ศรีดามา วชิระ ธนาประทุม และประศาสน์ ลักษณะพุกก์, 2541) สาเหตุการเกิดจอตาเสื่อม เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของหลอดเลือดแดงขนาดเล็กในจอตา เป็นสาเหตุให้ตาบอดได้ การเสื่อมของจอตา มี 2 ชนิด คือ

3.1 Background Diabetic Retinopathy ในระยะแรกจะตรวจพบหลอดเลือดขนาดเล็กโป่งพอง (microaneurysm) ซึ่งมีความบอบบาง จึงแตกง่าย ทำให้หลอดเลือดออกภายในจอตา การมองเห็นพร่ามัว ต่อมามีการซึมผ่านของพลาสมาออกนอกผนังหลอดเลือด ความสามารถในการมองเห็นจะลดลงมากขึ้น การรักษาในปัจจุบันคือ การยิงด้วยแสงเลเซอร์เพื่อยับยั้งการแตกของหลอดเลือดควรกระทำตั้งแต่เริ่มต้น มิฉะนั้นตาจะบอดในที่สุด ปัญหาที่พบคือ ผู้ป่วยมักไม่ทราบว่ามีความผิดปกติเกิดขึ้นภายในลูกตา เพราะการมองเห็นจะค่อยๆ เสื่อมลง ดังนั้นผู้ป่วยเบาหวานควรได้รับการตรวจตาเป็นประจำอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง

3.2 Proliferrative Diabetic Retinopathy มีการสร้างหลอดเลือดใหม่ที่จอตา (neovascularization) ซึ่งเป็นหลอดเลือดที่บอบบาง ฉีกขาดง่าย หลอดเลือดเหล่านี้จะเกาะติดกับจอตาทำให้เกิดการตั้งรังเกิด Vitreous hemorrhage หรือจอตาหลุดลอก (retinal detachment) ได้ ควรได้รับการรักษาโดยใช้แสงเลเซอร์ (photocoagulation) ได้แก่ แสงอาร์กอน (Argon) และแสงคริปทอน (Krypton) เพื่อป้องกันเลือดออกในตา นอกจากนี้ยังพบว่า ผู้ป่วยเบาหวานเกิดต่อกระจกได้เร็วกว่าคนที่ไม่เป็นโรคเบาหวาน 2-4 เท่า และเกิดต้อหินเร็วกว่า 1.4 เท่า

4. ระบบไต จากการเปลี่ยนแปลงของหลอดเลือดทำให้เกิดพยาธิสภาพที่กรวยไต (glomeruli) เกิดปัญหาที่เรียกว่า diabetic nephropathy มีโปรตีนขนาดเล็กรั่วออกมากับปัสสาวะ (microalbuminuria) โปรตีนจะรั่วออกมาเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ และขนาดใหญ่ขึ้น (macroalbuminuria) อัตราการกรองลดลง ผู้ป่วยจะมีอาการบวม มีของเสียคั่ง โปรตีนในเลือดต่ำ จนในที่สุดเกิดภาวะไตวาย ผู้ป่วยเบาหวานที่เป็นมานานจะพบว่าหลอดเลือดแดงที่ไตแข็ง (arteriosclerosis) ทั้ง afferent และ efferent glomerular arteries ปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้เกิดภาวะไตวายในผู้ป่วยเบาหวาน ได้แก่ ภาวะระดับน้ำตาลในเลือดสูง ภาวะความดันโลหิตสูง การรับประทานอาหารโปรตีนสูง ปัจจัยทางพันธุกรรม เชื้อชาติ ระยะเวลาในการเป็นโรคเบาหวาน โรคเบาหวานชนิดที่ 1 มีความเสี่ยงต่อไตวายมากกว่าเบาหวานชนิดที่ 2 เพศหญิงมีแนวโน้มการเกิดไตวายมากกว่าเพศชาย (วรรณิ นิธิยานันท์, 2535)

5. ระบบเลือด ผู้ป่วยเบาหวานจะมีความต้านทานโรคต่ำ เนื่องจากเม็ดเลือดขาวชนิดโกลิมอร์โฟนิวเคลียร์ ทำหน้าที่ต่อต้านเชื้อโรคได้ไม่ดี การทำหน้าที่จับกินเชื้อโรคเสื่อมลง ผู้ป่วยจึงเกิดการติดเชื้อได้ง่ายกว่าคนทั่วไป การติดเชื้อที่พบบ่อยในผู้ป่วยเบาหวาน ได้แก่ การติดเชื้อทางเดินปัสสาวะ การติดเชื้อที่ช่องคลอด การติดเชื้อที่ผิวหนังบริเวณขาหนีบ ไตรวานม ซึ่งมักเชื้อรา การติดเชื้อแบคทีเรียที่แผล การเกิดเซลล์อักเสบ (cellulitis) การติดเชื้อในกระแสเลือด การติดเชื้อวัณโรค เป็นต้น เม็ดเลือดแดงในผู้ป่วยเบาหวานเกิด

การเปลี่ยนแปลงรูปร่าง ทำให้การถ่ายออกซิเจนไปสู่เซลล์ลดลง เนื้อเยื่อจึงขาดออกซิเจน และเกล็ดเลือดยึดเกาะรวมตัวกันได้ง่าย ทำให้เกิดการอุดตันของหลอดเลือดฝอยและหลอดเลือดแดงใหญ่ การเป็นเบาหวาน ทำให้เกิดความผิดปกติโดยมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้น ที่หลอดเลือดทั่วร่างกายเนื่องจากระดับน้ำตาลในเลือดสูงทำให้น้ำตาลไปเกาะที่เม็ดเลือดแดง ส่งผลให้มีการปลดปล่อยออกซิเจนจากเม็ดเลือดแดงสู่นเนื้อเยื่อลดลง เกิดการเปลี่ยนแปลงของหลอดเลือดแดงตามมา ทั้งหลอดเลือดขนาดใหญ่และหลอดเลือดขนาดเล็กโดยทำให้เยื่อบุหลอดเลือดชั้นในได้รับอันตราย ต่อจากนั้นจะมีการซ่อมแซมเกิดขึ้นคือ มีการรวมตัวของเกล็ดเลือด เพื่ออุดรอยที่ได้รับอันตรายนั้น ทำให้หลอดเลือดเกิดการอุดตัน โป่งพอง หรือสร้างหลอดเลือดที่ไม่แข็งแรงขึ้นมาใหม่ (สุทิน ศรีธัญญาพร, 2548) และปัญหาที่พบบ่อยของผู้ป่วยเบาหวาน

5.1 ปัสสาวะบ่อยและมาก ปัสสาวะกลางคืน เพราะผู้ป่วยเบาหวานเมื่อระดับน้ำตาลสูงมากเกินความสามารถของไตในการกั้นมิให้น้ำตาลออกมาในปัสสาวะ (พลาสมากลูโคสในเลือดสูงมากกว่า 180 มก./ดล.) จะมีน้ำตาลออกมากับปัสสาวะซึ่งจะดึงน้ำตาลมา ทำให้สูญเสียน้ำไปด้วย จึงมีปัสสาวะมากกว่าคนปกติ ทำให้ต้องลุกขึ้นมาปัสสาวะกลางดึกหลายครั้ง และอาจพบว่าปัสสาวะมีมดตอม ทำให้การพักผ่อนน้อยลง

5.2 คอแห้ง กระจายน้ำ ตึมน้ำมาก ทำให้ร่างกายสูญเสียน้ำมากทางปัสสาวะ

5.3 หิวบ่อย รับประทานจุ แต่น้ำหนักลด อ่อนเพลีย เนื่องจากร่างกายมีการสลายพลังงานออกมา จากไขมันและกล้ามเนื้อ

5.4 ถ้าเป็นแผลจะหายยาก มีการติดเชื้อทางผิวหนัง เกิดฝีบ่อยเนื่องจากน้ำตาลสูง

5.5 มีการคันตามผิวหนัง มีการติดเชื้อรา ผิวแห้งเกินไป

5.6 ตาพร่ามัว การที่ตาพร่ามัว

5.7 ชาปลายมือ ปลายเท้า หย่อนสมรรถภาพทางเพศเนื่องจากน้ำตาลที่สูงมากๆ ทำให้เส้นประสาทเสื่อม

4. การดูแลผู้ป่วยเบาหวาน และการดูแลตนเองของผู้ป่วยเบาหวาน

1. ให้การรักษาพยาบาลเบื้องต้น ตรวจวินิจฉัยโรค
 2. การสร้างเสริมสุขภาพ
 3. กระตุ้นให้มีการรวมกลุ่มกันเพื่อทำกิจกรรมส่งเสริมสุขภาพ เช่น การออกกำลังกาย ทำสมาธิ พัฒนาจิต และกิจกรรมนันทนาการ
 4. ให้การดูแลสุขภาพอย่างต่อเนื่อง และการฟื้นฟูสมรรถภาพ
 5. ให้การดูแลแบบองค์รวมทั้งทางกาย จิต สังคม และจิตวิญญาณ โดยสัมพันธ์ระหว่างเจ้าหน้าที่และผู้ป่วยเป็นแบบ Emphatic Relationship การประสานงานพูดคุยแบบเท่าเทียมกัน เห็นใจซึ่งกันและกัน
- การดูแลตนเอง

1. ความหมายของการดูแลตนเอง องค์การอนามัยโลกได้นิยามไว้ว่า การดูแลตนเอง หมายถึง การดำเนินกิจกรรมทางสุขภาพด้วยตนเองของปัจเจกบุคคล ครอบครัว กลุ่มเพื่อนบ้าน กลุ่มผู้ร่วมงาน

และชุมชน โดยรวมครอบคลุมถึงการตัดสินใจในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ ครอบคลุมทั้งการรักษาสุขภาพ การป้องกันโรค การวินิจฉัยโรค การรักษา (รวมทั้งการใช้ยา) และการปฏิบัติตนหลังการบริการ (สวัจณี เทียรทอง 2536 อ้างใน พรทิพย์ คำพอ, 2544:15-17)

การดูแลตนเองในผู้ป่วยเบาหวานมีความสำคัญอย่างยิ่ง เพราะการที่จะประสบผลสำเร็จในการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด และป้องกันภาวะแทรกซ้อนจากโรคเบาหวานในระยะยาว ขึ้นอยู่กับกิจกรรมการดูแลตนเองที่ผู้ป่วยปฏิบัติ ซึ่งต้องอาศัยการควบคุมตนเอง การปฏิบัติกิจกรรม การดูแลตนเองด้วยการเอาใจใส่และต่อเนื่อง พยาบาลผู้ให้การดูแลผู้ป่วยเบาหวาน จำเป็นต้องเรียนรู้และเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิดเรื่องการดูแลตนเองเพื่อที่จะสามารถนำมาใช้ในการส่งเสริมให้ผู้ป่วยเบาหวานดูแลตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การดูแลตนเองเป็นสิ่งที่เกิดมาควบคู่กับวิถีชีวิตของมนุษย์ มนุษย์เรียนรู้วิธีการดูแลตนเองมาตั้งแต่ในอดีตทั้งนี้เพื่อความอยู่รอดของชีวิต ในศาสตร์สาขาต่างๆ ซึ่งได้แก่ แพทยศาสตร์ นักสังคมศาสตร์ สาธารณสุขศาสตร์ จิตวิทยา เป็นต้น ได้ให้คำจำกัดความของการดูแลตนเองไว้ต่างๆ กันตามความเชื่อของศาสตร์นั้นๆ ซึ่งศาสตร์ทาง การพยาบาลได้มีการกล่าวถึงแนวคิดเรื่องการดูแลตนเองไว้อย่างมากในทฤษฎี การดูแลตนเองของโอเร็ม ในทฤษฎีนี้ได้ให้ความหมายของการดูแลตนเอง แนวคิดเรื่องการต้อง การการดูแลทั้งหมดของบุคคล ความพร้อมในการดูแลตนเอง และระบบการพยาบาล ซึ่งเป็นประโยชน์สำหรับการปฏิบัติการพยาบาลที่จะนำไปสู่การดูแลที่ครอบคลุมกาย จิต สังคม ในบทนี้จะกล่าวถึงทฤษฎีการดูแลตนเองของโอเร็มพอสังเขป ความต้องการการดูแลตนเองทั้งหมดในผู้ป่วยเบาหวาน และปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการดูแลตนเองในผู้ป่วยเบาหวาน

2. การดูแลตนเองตามแนวคิดของโอเร็ม

ทฤษฎีการดูแลตนเองของโอเร็ม โดโรธี อี โอเร็ม (Dorothea E. Orem) ได้เริ่มพัฒนากรอบแนวคิดการดูแลตนเองตั้งแต่ ปี พ. ศ. 2492 – 2500 โดยจากประสบการณ์การปฏิบัติงานของท่าน ท่านมักประสบปัญหาว่าพยาบาลไม่สามารถบอกวัตถุประสงค์ของการพยาบาลได้ชัดเจน และมักปฏิบัติงานโดยยึดงานเป็นหลัก (task oriented) ประกอบกับในปี พ. ศ. 2501 ท่านต้องสร้างหลักสูตรสำหรับพยาบาลวิชาชีพท่านจึงพยายามหาขอบเขตของการปฏิบัติการพยาบาลและองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการพยาบาล เพื่อเป็นกรอบแนวคิด ในการสร้างหลักสูตรแทนการใช้กรอบแนวคิดในเรื่องโรค และการรักษา (Fawcett, 1995) ท่านพบว่าพยาบาลมีขอบเขตของการปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับการช่วยเหลือบุคคล ที่มีข้อจำกัดในการกระทำเพื่อตอบสนองต่อความต้องการการดูแลตนเอง ในชีวิตประจำวัน ซึ่งนอกเหนือจากที่ผู้ป่วยและครอบครัวจะช่วยเหลือได้ แนวคิดนี้ได้ตีพิมพ์ครั้งแรกในปี พ. ศ. 2501 ในเรื่อง “แนวทางการพัฒนาหลักสูตรพยาบาล” (สมจิต หนูเจริญกุล, 2536) หลังจากนั้น ท่านได้เผยแพร่แนวคิดดังกล่าวลงในตำราชื่อ “Nursing: Concept of Practice” ในปี พ. ศ. 2514 และได้มีการพัฒนาเป็นทฤษฎีการพยาบาลอย่างต่อเนื่องและตีพิมพ์ในปี พ. ศ. 2523 2528 2534 และ 2538 ตามลำดับ

ทฤษฎีการดูแลตนเองของโอเร็ม ประกอบด้วย 3 ทฤษฎีย่อย คือ ทฤษฎีการดูแลตนเอง (The Theory of Self – Care) ทฤษฎีความพร้อมในการดูแลตนเอง (The Theory of Self – Care Deficit) และทฤษฎีระบบการพยาบาล (The Theory of Nursing System) การดูแลตนเอง (Self – Care: SC) เป็น

กิจกรรมที่บุคคลริเริ่มและกระทำอย่างจงใจ และมีเป้าหมาย (deliberate action) เพื่อดูแลตนเอง หรือดูแลบุคคลที่พึ่งพา (dependent care) เช่น ทารก เด็ก คนเจ็บป่วย เป็นต้น เพื่อคงไว้ซึ่งชีวิตสุขภาพ และความผาสุกของตน การดูแลตนเองเป็นพฤติกรรมการเรียนรู้ ภายใต้ขนบธรรมเนียมประเพณี และวัฒนธรรมของชนแต่ละกลุ่ม (Orem, 1995) ประกอบด้วย 2 ระยะ คือ

ระยะที่ 1 เป็นระยะของการวินิจฉัยพิจารณา และตัดสินใจ ซึ่งจะนำไปสู่การปฏิบัติ การดูแลตนเองโดยบุคคล จะต้องตระหนักถึงความสำคัญของกิจกรรมการดูแลตนเองนั้นว่าจะก่อให้เกิดประโยชน์แก่ตนเองต้องเข้าใจในสิ่งแวดล้อมของตน ทั้งภายในและภายนอก มีความรู้ในเรื่องโรคและการปฏิบัติตนที่ถูกต้อง

ระยะที่ 2 เป็นการกระทำ และการประเมินผลการกระทำ การดูแลตนเองนั้นมีหลายระดับ ตั้งแต่ระดับการป้องกันโรค การส่งเสริมสุขภาพ การรักษา และการฟื้นฟูสมรรถภาพ การดูแลตนเองในระดับป้องกันโรคและส่งเสริมสุขภาพนั้นเป็นกิจกรรมการดูแลตนเองขั้นพื้นฐานสำหรับบุคคลทุกคน ที่ควรปฏิบัติเพื่อคงไว้ซึ่งสุขภาพที่ดี ซึ่งโอเร็มเรียกว่า เป็นการดูแลตนเองที่จำเป็นโดยทั่วไป (universal self - care requisites) และการดูแลตนเอง ที่จำเป็นตามระยะพัฒนาการ (developmental self - care requisites) ส่วนการรักษาและการฟื้นฟูสมรรถภาพจัดว่า เป็นการดูแลตนเองที่จำเป็นเมื่อมีปัญหาทางด้านสุขภาพ (health developmental self - care requisites) (Orem, 1991) ซึ่งการดูแลตนเองแต่ละด้านมีรายละเอียดดังนี้

2.1 การดูแลตนเองที่จำเป็นโดยทั่วไป ประกอบด้วย การดูแลเพื่อให้ได้รับอากาศ น้ำ อาหาร อย่างเพียงพอ มีการขยับถ่าย ที่เป็นปกติ และจัดการกับสิ่งปฏิกูล จากการขยับถ่าย ได้อย่างเหมาะสม การรักษาความสมดุลระหว่างการมีกิจกรรมกับการพักผ่อน และการใช้เวลาส่วนตัวกับการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น การป้องกันอันตรายต่อชีวิต การทำหน้าที่ และสวัสดิภาพ และการดำรงชีวิตอยู่อย่างปกติสุข

การดูแลตนเองที่จำเป็นตามระยะพัฒนาการ ประกอบด้วย การคงไว้ ซึ่งความเป็นอยู่ที่ช่วยส่งเสริมพัฒนาการในแต่ละช่วงชีวิต และการดูแล เพื่อป้องกันผลกระทบต่อพัฒนาการ

การดูแลตนเองที่จำเป็น เมื่อมีปัญหาทางด้านสุขภาพ ได้แก่ การได้รับบาดเจ็บ หรือเกิดความเจ็บป่วยประกอบด้วย การปรับตัวยอมรับ กับความเจ็บป่วยที่เกิดขึ้น การแสวงหาความช่วยเหลือจากบุคคลที่เชื่อถือได้ การเรียนรู้ในการปฏิบัติตามแผนการรักษา การวินิจฉัย การฟื้นฟูสภาพ และป้องกันภาวะแทรกซ้อนที่อาจเกิดขึ้นจากโรค หรือการรักษา การรับรู้และสนใจในพยาธิสภาพของโรคที่กำลังเป็นและเรียนรู้ที่จะอยู่กับผลของพยาธิสภาพ หรือภาวะที่เป็นอยู่

การดูแลตนเอง ที่จำเป็นทั้ง 3 ด้าน รวมเรียกว่า ความต้องการการดูแลตนเองทั้งหมดผู้ป่วยที่มีความสามารถไม่เพียงพอ ที่จะสนองต่อความต้องการ การดูแลตนเองทั้งหมด เรียกว่า มีความพร่องในการดูแลตนเอง โรคเบาหวานมีผลต่ออวัยวะของร่างกายแทบทุกระบบ เนื่องจากภาวะระดับน้ำตาลในเลือดที่สูงขึ้นผู้ป่วยกลุ่มนี้ต้องการการดูแล ที่เฉพาะเจาะจงสำหรับโรคได้แก่ การดูแลในเรื่องการควบคุมอาหาร การออกกำลังกาย การเฝ้าระวังภาวะแทรกซ้อน การรับประทานยา หรือฉีดยาเป็นต้น ทั้งนี้เพื่อควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด ให้กลับสู่ภาวะปกติ หรือใกล้เคียงปกติ ในขณะที่เดียวกันผู้ป่วยยังต้องการ การดูแลตนเองที่จำเป็นโดยทั่วไป และการดูแลตนเองที่จำเป็นตามระยะพัฒนาการในฐานะที่เป็นบุคคล คนหนึ่งรวม

เรียกว่า ความต้องการการดูแลตนเองทั้งหมดผู้ป่วยที่มีความสามารถไม่เพียงพอที่จะสนองต่อความต้องการ การดูแลตนเองทั้งหมด เรียกว่ามีความพร้อมในการดูแลตนเองซึ่งระดับความพร้อมในการดูแลตนเองของแต่ละบุคคล ขึ้นอยู่กับความสามารถในการดูแลตนเองและความต้องการ การดูแลตนเองทั้งหมด พยาบาลมีบทบาทในการช่วยเหลือผู้ป่วยพัฒนาความสามารถในการดูแลตนเอง และตอบสนองต่อความต้องการ การดูแลตนเองที่ผู้ป่วยและครอบครัวไม่สามารถกระทำได้ เพื่อลดความพร้อมในการดูแลตนเองของผู้ป่วย

2. 2 การดูแลตนเองในเรื่องการออกกำลังกาย การออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ ช่วยลดน้ำหนัก ลดไขมันที่เกาะตามร่างกาย ลดความดันโลหิต ป้องกันระบบหัวใจและหลอดเลือด และทำให้กล้ามเนื้อแข็งแรงขึ้น ช่วยเพิ่มความไวของเนื้อเยื่อในการตอบสนองต่ออินซูลิน ทำให้ผู้ป่วยควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้ในระยะยาว ช่วยลดความเครียด ทำให้จิตใจสดชื่น แจ่มใส เพิ่มความเชื่อมั่นในตนเอง ก่อนออกกำลังกายผู้ป่วยเบาหวานควรได้รับการประเมินสภาพร่างกายก่อน เพื่อจะได้วางแผนการออกกำลังกายตามความหนัก เบา ที่เหมาะสมกับสภาพร่างกาย กลุ่มผู้ป่วยเบาหวานที่ต้องระมัดระวังการออกกำลังกายเป็นพิเศษ ได้แก่ (The Health Professional's Guide to Diabetes ant Exercise)

1. ผู้ป่วยเบาหวานที่อายุมากกว่า 35 ปีขึ้นไป
2. ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่เป็นมานานมากกว่า 10 ปี
3. ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 1 ที่เป็นมานานมากกว่า 15 ปี
4. ผู้ที่มีอาการบ่งบอกถึงภาวะเสี่ยงต่อการเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจ
5. ผู้ที่มีอาการบ่งบอกถึงภาวะแทรกซ้อนต่อหลอดเลือดขนาดเล็ก ได้แก่ จอประสาทตาเสื่อมระบบประสาทเสื่อม ไตเสื่อม

6. ผู้ที่มีโรคเกี่ยวกับหลอดเลือดส่วนปลาย
7. ผู้ที่มีภาวะระบบประสาทอัตโนมัติเสื่อม

ชนิดของการเกิดการออกกำลังกายขึ้นอยู่กับความชอบของผู้ป่วย ควรเลือกชนิดที่ไม่เสี่ยงอันตรายและเหมาะสมกับสภาพร่างกาย อาจเป็นการเดินระยะไกล หรือการวิ่งเบา ๆ ใช้เวลาอยู่ในช่วง 20 - 45 นาที การใช้เวลานานกว่านี้อาจทำให้เกิดปัญหาภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำได้ หรือการใช้เวลาสั้นกว่านี้จะไม่เกิดประโยชน์ในการควบคุมระดับน้ำตาล ควรออกกำลังกายสม่ำเสมออย่างน้อย 4 ครั้ง ต่อสัปดาห์ (Melkus, 1993) จากการศึกษาของฮัตตุนเนน และคณะ (Huttunen, Lankela, Knip & et al.,1989) พบว่าผู้ป่วยเบาหวานชนิดพึ่งอินซูลินในกลุ่มทดลองที่ออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ 1 ชั่วโมง ต่อสัปดาห์ เป็นเวลานาน 3 เดือน มีการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดแลความสมบูรณ์ของร่างกายดีกว่ากลุ่มควบคุม ซึ่งชี้ให้เห็นถึงประโยชน์ของการออกกำลังกายแม้เพียง 1 ชั่วโมง ต่อสัปดาห์ก็ตามเวลาที่เริ่มออกกำลังกายไม่ควรเป็นเวลาที่ต้องว่าง ควรรับประทานอาหารไปแล้วประมาณ 1 - 2 ชั่วโมง หรือรับประทานอาหารว่างประเภทคาร์โบไฮเดรตเพิ่ม 1 มื้อ เพื่อป้องกันการเกิดอาการ น้ำตาลในเลือดต่ำ เมื่อเริ่มออกกำลังกายควรเริ่มด้วยการอุ่นเครื่องโดยทำท่ากายบริหารง่าย ๆ ก่อนประมาณ 5 - 10 นาที เพื่อเป็นการเตรียมกล้ามเนื้อ หัวใจ ปอด หลังจากการออกกำลังกายเสร็จไม่ควรหยุดพักทันทีให้ออกกำลังกายเบาๆ เหมือนช่วงการอุ่นเครื่องใช้เวลา 5 - 10 นาที เช่นเดียวกัน เช่น ถ้าเป็นการวิ่งควรลดมาเป็น การเดิน ขณะออกกำลังกายผู้ป่วยควรระมัดระวัง

การบาดเจ็บที่อาจเกิดขึ้น โดยเฉพาะที่เท้าควรระมัดระวังเป็นพิเศษ เลือกรองเท้าที่เหมาะสมกับเท้าควรมีการเตรียมทอพี หรือน้ำหวานไว้ให้พร้อมในกรณีที่เกิดอาการน้ำตาลในเลือดต่ำขณะออกกำลังกายผู้ป่วยควรจดจำอาการผิดปกติต่างๆ ไว้ และรายงานให้แพทย์ทราบเพื่อประโยชน์ในการปรับการรักษา ผู้ป่วยที่มีปัญหาภาวะแทรกซ้อน การออกกำลังกายควรอยู่ในความดูแลของแพทย์ ผู้ป่วยเบาหวานที่ไม่ควรออกกำลังกายคือ ผู้ป่วยที่มีระดับน้ำตาลในเลือดก่อนอาหารเช้ามากกว่า 250 มิลลิกรัม/เดซิลิตร หรือมีภาวะคีโตซีส

2.3 การดูแลตนเองเมื่อเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดสูง ภาวะน้ำตาลในเลือดสูง จะแสดงอาการกระหายน้ำ ปัสสาวะมากและบ่อยโดยเฉพาะในเวลากลางคืน คลื่นไส้ อาเจียน ตามัว ปวดท้องคล้ายไส้ติ่งอักเสบ หายใจหอบหมดสติ สาเหตุการเกิดจากการขาดยา การรับประทานอาหารมากเกินไป ขาดการออกกำลังกายมีการติดเชื้อ มีภาวะเครียดอย่างมาก วิธีแก้ไขคือ

1. สังเกตปริมาณปัสสาวะที่ออก และดื่มน้ำปริมาณอย่างน้อยเท่ากับปัสสาวะที่ออก เพื่อป้องกันภาวะขาดน้ำ

2. ประเมินการรับประทานอาหารในระหว่างนั้นว่า มีเหตุการณ์ที่ทำให้รับประทานอาหารเพิ่มขึ้นกว่าปกติหรือไม่ และพยายามควบคุมการรับประทานอาหาร

3. ประเมินการรับประทานยา หรือฉีดยา ว่าในช่วงนั้นลืมรับประทานยา หรือลืมฉีดยาหรือไม่ ถ้าพบว่าลืมหรือไม่ได้รับประทานยาหรือฉีดยาด้วยเหตุใดก็ตามควรพยายามรับประทานหรือฉีดยาตามขนาดที่เคยปฏิบัติ

4. ประเมินตนเองว่าในขณะที่นั้น มีอาการผิดปกติ หรือมีอาการเจ็บป่วยอย่างอื่นหรือไม่ เช่น มีไข้สูง มีการติดเชื้อในร่างกาย มีภาวะเครียด อดนอน เป็นต้น ซึ่งในภาวะดังกล่าวร่างกายจะมีความต้องการอินซูลินเพิ่มขึ้น จึงทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดสูงได้ดังนั้นควรแก้ไขที่สาเหตุ ถ้ามีอาการมากควรไปพบแพทย์

2. 4 การรักษาสุขภาพอนามัยของร่างกายและการดูแลเท้า ผู้ป่วยเบาหวานมีโอกาสติดเชื้อได้ง่าย โดยเฉพาะเชื้อราตามซอกอับต่าง ๆ เชื้อสแตฟฟีโลค็อกคัสตามผิวหนัง เนื่องจากพยาธิสภาพของโรคมีผลทำให้เม็ดเลือดขาวชนิดโพลีมอร์โฟนิวเคลียร์ (polymorphonuclear) ทำหน้าที่ต่อต้านเชื้อโรคได้ไม่ดี การติดเชื้อบ่อยในผู้ป่วยเบาหวานมีความสัมพันธ์กับระดับน้ำตาลในเลือด (Rayfield, et al., 1982 อ้างใน Schmitt, Fawcett & Gullickson, 1986) ผู้ป่วยต้องการรักษาความสะอาดของร่างกายอย่างทั่วถึง ทำความสะอาดบริเวณรักแร้ ใต้ราวนม ขาหนีบ อวัยวะสืบพันธุ์ เป็นพิเศษ และรักษาบริเวณเหล่านี้ให้แห้งอยู่เสมอ

นอกจากนี้ผู้ป่วยต้องดูแลเรื่องการชั่งถ่ายอุจจาระ ปัสสาวะให้เป็นปกติระมัดระวังไม่ให้เกิดปัญหา ท้องผูกเนื่องจากเป็นแหล่งของเชื้อโรค และไม่ควรกลั้นปัสสาวะเนื่องจากมีโอกาสเกิดการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะได้มากกว่าคนปกติ จากการศึกษาการสวนปัสสาวะในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 จำนวน 752 คน แบ่งเป็นเพศชาย 411 คน เพศหญิง 341 คน พบว่าในเพศหญิงมีแบคทีเรียในน้ำปัสสาวะมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนในเพศชายไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุมและจำนวนแบคทีเรียใน

กระเพาะปัสสาวะของผู้ป่วยที่มีภาวะแทรกซ้อน มีความแตกต่างจากผู้ป่วยที่ไม่มีภาวะแทรกซ้อน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Schmitt, Fawcett & Gullickson, 1986)

ดังนั้นผู้ป่วยเบาหวานที่มีภาวะแทรกซ้อนแล้ว และผู้ป่วยหญิงควรระมัดระวังการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะ เป็นพิเศษ ผู้ป่วยเบาหวานร้อยละ 50 จะประสบปัญหาระบบประสาทส่วนปลายเสื่อมภายใน 25 ปี หลังจากเป็นโรค (Walker, 1991) ทำให้รู้สึกขาบริเวณเท้า และสูญเสียความรู้สึก ก่อนให้เกิดบาดแผลได้ง่าย ซึ่งลักษณะของแผลเบาหวานมักจะเป็นแผลเรื้อรัง รักษาหายยาก เนื่องจากมีการเสื่อมของหลอดเลือดส่วนปลาย ทำให้ขาดสารอาหารและขาดออกซิเจนมาหล่อเลี้ยงบริเวณแผลแผลจึงมีลักษณะซีด เป็นหลุมลึก มีเนื้อตาย และแผลที่เท้ามักเกิดการติดเชื้อร่วมด้วย ทำให้ยากแก่การรักษา มีผู้ป่วยเป็นจำนวนมากมักลงเอยด้วยการถูกตัดขา จากการศึกษาผู้ป่วยเบาหวานจำนวน 142 คน ที่คลินิกโรคเบาหวานโดย นงลักษณ์ นฤวัตร (2533) พบผู้ป่วยถึงร้อยละ 71 มีความผิดปกติของเท้าที่เกิดจากโรคเบาหวาน สาเหตุของความผิดปกติ ที่พบมากที่สุดคือ ความผิดปกติเกี่ยวกับการไหลเวียนของเลือด มีผู้ป่วยเป็นจำนวนมากที่มีการดูแลเท้าผิดวิธี คือ ใช้มีดโกนตัดหนังแข็งที่เท้า ไม่ทำความสะอาดเท้า อย่างทั่วถึง ใช้ทิชเชอร์ หรือยาแดงใส่แผลเป็นต้น จะเห็นได้ว่าถ้ามีการตรวจค้นปัญหาเกี่ยวกับเท้าอย่างจริงจังจะพบผู้ป่วยเป็นจำนวนมากที่ประสบปัญหาในการดูแลเท้า หรือมีพฤติกรรมเสี่ยงต่อการเกิดแผลที่เท้า

การป้องกันการเกิดแผลที่เท้า เป็นสิ่งสำคัญผู้ป่วยควรตระหนักถึงความสำคัญของการดูแลเท้าเป็นพิเศษ และปฏิบัติอย่างสม่ำเสมอ ควบคู่ไปกับการดูแลตนเองในด้านอื่น ๆ โดยปฏิบัติดังนี้

1. ตรวจดูส่วนต่างๆ ของเท้าอย่างละเอียดทุกวัน โดยเฉพาะตามซอกนิ้วเท้า ฝ่าเท้าบริเวณที่เป็นจุดรับน้ำหนัก บริเวณรอบเล็บเท้า เพื่อดูว่า มีรอยข้ำ บาดแผลหรือการอักเสบหรือไม่ การตรวจควรใช้กระจกช่วยส่องบริเวณเท้า จะช่วยให้มองเห็นบริเวณฝ่าเท้า และซอกนิ้วได้ดีขึ้น

2. ทำความสะอาดเท้าและซอกนิ้วเท้าด้วยสบู่อ่อน ล้างและซับให้แห้ง ไม่ควรใช้หินขัดหรือแปรงที่มีขนแข็งขัดเท้าตรวจดูส่วนต่าง ๆ ของเท้าอย่างละเอียดทุกวันว่ามีบาดแผล ตุ่มพอง รอยข้ำ รอยแดง รอยแตกหรือไม่

3. สวมรองเท้าทุกครั้งเวลาออกนอกบ้าน เลือกรองเท้าที่มีขนาดพอดี มีการระบายอากาศเพียงพอ ไม่ควรสวมรองเท้าที่มีสันสูงเกิน 1 นิ้ว เพราะทำให้น้ำหนักกดลงบริเวณเท้า ส่วนหน้ามากเกินไป เมื่อจะใช้รองเท้าคูใหม่ ควรสวมวันละ 2 ชั่วโมงต่อวันในสัปดาห์แรก และ 4 ชั่วโมง ต่อวันในสัปดาห์ที่ 2 สลับกับคู่เดิมเพื่อให้รองเท้าใหม่ขยายตัว ป้องกันรองเท้ากัด การซื้อรองเท้าควรซื้อในช่วงบ่ายหรือเย็น เพราะในช่วงบ่าย เท้าจะขยายตัวมากกว่าในช่วงเช้า (Zangaro & Hull, 1999) ก่อนสวมรองเท้าควรตรวจดูภายในรองเท้าก่อนว่ามีเศษวัสดุ เช่น หิน กระจุก เมล็ดผลไม้ เป็นต้น อยู่ในรองเท้าหรือไม่

4. ตัดเล็บเท้าตรง ๆ ให้ห่างจากผิวหนังพอสมควรเพื่อป้องกันการเกิดเล็บขบ และไม่ควรแคะซอกเล็บ หรือดึงหนังแข็งที่เท้าออก เพราะทำให้เกิดบาดแผล และติดเชื้อได้ ควรตัดเล็บหลังอาบน้ำใหม่ๆ เพราะเล็บจะอ่อนทำให้ตัดง่าย ถ้าสายตาไม่ดีควรให้ผู้อื่นตัดเล็บให้

5. หลีกเลี่ยงการนั่งไขว่ห้าง หรือนั่งพับเพียบ เพราะทำให้การไหลเวียนเลือดไม่ดี

6. ระมัดระวังอุบัติเหตุที่อาจเกิดกับเท้า เช่น การถูกของแหลมตำเท้า การถูกของร้อนจัดทำให้เป็นแผลไม่พอง เป็นต้น ผู้ป่วยที่รู้สึกเท้าชา ไม่ควรวางกระเป๋าน้ำร้อนที่เท้าเพราะ ไม่ช่วยให้อาการชาดีขึ้น แต่อาจเกิดแผลไม่พองได้ ถ้าตรวจพบบาดแผลขนาดใหญ่ หรือลึก มีการอักเสบ ควรไปพบแพทย์ ไม่ควรใช้ทิงเจอร์ไอโอดีน ยาแดง ยาเหลือง ใสแผล เพราะจะทำลายชั้นผิวหนังได้

7. ถ้าผิวหนังเกินไปควรทาโลชั่น เพื่อป้องกันส้นเท้าแตก โดยเว้นตามซอกนิ้วเท้าเพราะจะทำให้เกิดการสะสม ของเชื้อโรคได้

8. บริหารเท้าวันละ 15 นาที เป็นอย่างน้อย จะช่วยให้การไหลเวียนของเลือดไปที่ขาและเท้าดีขึ้นโดยยืนตรง เขย่งส้นเท้าขึ้นทั้ง 2 ข้าง นับ 1 2 3 แล้ววางส้นเท้าราบลง หรือนั่งให้เท้าลอยจากพื้นแล้วบิดข้อเท้า ให้ปลายเท้าชี้ขึ้น ไปทางซ้าย และขวา สลับกันไปมา และหมุนปลายเท้าเป็นวง

9. สวมถุงเท้าเพื่อช่วยให้เท้าอบอุ่น โดยเฉพาะเวลากลางคืนควรเลือกถุงเท้าที่มีการระบายอากาศและซับเหงื่อได้ดี ถุงเท้าที่ทำจากผ้าฝ้ายจะดีกว่าถุงเท้าที่ทำจากใยสังเคราะห์

10. ปรึกษาแพทย์ทันทีเมื่อมีความผิดปกติที่เท้า เช่น บาดแผล เล็บขบ ติดเชื้อรา ปวดกล้ามเนื้อที่น่อง หรือส้นเท้า เป็นต้น

2.5 การจัดการกับความเครียด ผู้ป่วยเบาหวานต้องมีการในการดูแลตนเองหลายอย่างและเผชิญกับความไม่แน่นอนจากพยาธิสภาพของโรค ซึ่งก่อให้เกิดความเครียดกับผู้ป่วย จากการศึกษา การรับรู้ของผู้ป่วยเบาหวาน ต่อการเป็นโรคพบว่าผู้ป่วยคำนึงถึงผลกระทบจากโรคต่อการดำเนินชีวิตประจำวัน และการควบคุมอาหารเป็นอันดับแรก รองลงมาคือวิตกกังวลกลัวเกิดภาวะแทรกซ้อน รู้สึกว่าตนเองขาดอิสระขาดความมั่นใจและความภาคภูมิใจในตนเอง โดยเฉพาะในวัยหนุ่มสาวจะมีอาการมากกว่าวัยสูงอายุ (Lundman, Asplund & Norberg, 1990) ผู้ป่วยที่มีภาวะแทรกซ้อนทางไต หรือหลอดเลือดขนาดใหญ่ พบว่ามีคุณภาพชีวิตต่ำกว่าผู้ป่วยที่ไม่มีภาวะ แทรกซ้อน และมีอาการซึมเศร้ามากกว่า (Lloyd, Matthews & Wing, 1992) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของแมซซ์ และคณะ (Mazze, Lucido & Shamoon, 1984) ที่ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างบุคลิกภาพ ความวิตกกังวล อารมณ์ซึมเศร้า และคุณภาพชีวิตพบว่าความวิตกกังวล อารมณ์ซึมเศร้า และคุณภาพชีวิตต่ำในผู้ป่วยที่ควบคุมโรคไม่ได้มากกว่าผู้ป่วยที่ควบคุมโรคได้ ความวิตกกังวล อารมณ์ซึมเศร้า และความเครียดอย่างเรื้อรัง มีผลทำให้การควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดเลวลง (Peyrot & McMurry, 1992) เนื่องจากมีการหลั่งแคทีโคลามีน และคลอร์ติซอล สูงขึ้น ทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดสูงโดยกระบวนการกลูโคจีโนไลซิส ดังนั้นผู้ป่วยจึงต้องเรียนรู้วิธีการลดความเครียดที่เกิดขึ้นกับตนเอง โดยเลือกใช้วิธีเผชิญความเครียดที่เหมาะสมรู้จักใช้แหล่งสนับสนุน ทางสังคมให้เกิดประโยชน์ นอกจากนี้การออกกำลังกาย การใช้วิธีการผ่อนคลาย หรือการใช้ศาสนา เป็นสิ่งยึดเหนี่ยวจิตใจ สามารถช่วยลดความเครียดได้

2.6 การดูแลตนเองเมื่อเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ ภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำมีโอกาสดังกล่าวเกิดขึ้นกับผู้ป่วยเบาหวานทุกคนมีความรุนแรงตั้งแต่ รุนแรงน้อย จนถึงรุนแรงมาก ถึงขั้นสมองพิการและเสียชีวิตได้ อาจเกิดจากการได้รับยาลดระดับน้ำตาลในเลือดมากเกินไป การได้รับอาหารไม่เพียงพอ จากความเจ็บป่วย การงดอาหาร หรือมีอาการคลื่นไส้ อาเจียน ในขณะที่ยังได้รับยาลดระดับน้ำตาลในเลือดอยู่ และการมีกิจกรรมที่ใช้พลังงานมากเกินไป ผู้ป่วยเบาหวานจำเป็นต้องเรียนรู้อาการแสดงของ ภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ

และช่วยเหลือตนเอง หรือ ขอความช่วยเหลือจากผู้อื่นได้ อาการแสดงของภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ จะแสดงอาการของระบบประสาทส่วนกลางและระบบประสาทอัตโนมัติ ดังนี้

อาการแสดงของระบบประสาทส่วนกลาง ได้แก่ มึนงง สับสน ปวดศีรษะ ความจำเสื่อม ไม่มีสมาธิ หาวบ่อย ตาพร่ามัว ซึมลง ชัก และหมดสติ ซึ่งเป็นอาการที่บ่งถึงภาวะสมองขาดพลังงาน อาจพบอาการหงุดหงิด หวาดระแวง พฤติกรรมเปลี่ยนไปจากเดิม เอะอะโวยวาย พูดคุยสับสน บางคนจะแสดงอาการเฉพะ ดังนั้น จึงต้องคอยสังเกตอาการและแนะนำให้ผู้ป่วย และญาติจดจำอาการเอาไว้เพื่อจะได้แก้ไขได้อย่างรวดเร็ว

อาการแสดงทางระบบประสาทอัตโนมัติจะมีการหลั่ง เอพิเนฟริน (epinephrine) และนอร์เอพิเนฟริน (norepinephrine) ออกไปกระตุ้นการหลั่ง counter regulatory hormone ได้แก่ กลูคากอน (glucagon) โกรทฮอร์โมน (growth hormone) . และ คอร์ติโคสเตียรอยด์ (corticosteroid) ทำให้มีอาการของระบบประสาท ซึมพาเทติก คือ ซึพจรเต้นเร็ว ตัวเย็น เหงื่อออก ใจสั่น หิว กระวนกระวาย ขาบริเวณรอบปาก ขาปลายมือ ปลายเท้า ถ้าเกิดอาการในขณะที่หลับจะมีอาการฝันร้าย เหงื่อออกมาก ดังนั้นในเวรตึกขณะที่ผู้ป่วยหลับพยาบาลควรสังเกตอาการเหล่านี้ด้วย พยาบาลควรสอนผู้ป่วยและญาติให้สังเกตอาการน้ำตาลในเลือดต่ำ และแก้ไขเมื่อเกิดอาการดังนี้

1. รับประทานอาหารให้ตรงเวลา ปริมาณอาหารควรใกล้เคียงกันทุกวันเพื่อรักษาระดับน้ำตาลในเลือดให้สม่ำเสมอ
2. เมื่อมีกิจกรรมที่ต้องใช้แรงงานมากกว่าปกติที่เคยปฏิบัติ หรือออกกำลังกายมากกว่าเดิมควรรับประทานอาหารเพิ่มขึ้น
3. ควรมีน้ำตาลก่อนหรือลู่กอมพกติดตัวไว้ตลอดเวลา เมื่อเกิดอาการให้รับประทานทันที ข้อควรระวังคือ ปริมาณน้ำตาลที่รับประทานเพื่อแก้ไขอาการน้ำตาลในเลือดต่ำไม่ควรมากเกินไป เพราะจะเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดสูง ตามมาในภายหลังได้ ปริมาณน้ำตาลที่เหมาะสมเพื่อแก้ไขอาการน้ำตาลในเลือดต่ำ คือ

- 3.1 น้ำตาลทราย 2 – 4 ช้อนชา หรือ 1 ช้อนโต๊ะ
- 3.2 น้ำตาลก้อน 2 ก้อน
- 3.3 ทอฟฟี่ 2 เม็ด
- 3.4 น้ำหวาน นม น้ำผลไม้ น้ำอัดลมครึ่งแก้ว
- 3.5 ส้ม หรือกล้วย น้ำว้า 1 – 2 ผล

4. ถ้าอาการไม่ดีขึ้นภายใน 15 นาที ให้รับประทานของหวานซ้ำอีกครั้ง ถ้ายังไม่ดีขึ้น ผู้ป่วยซึมลงมากจนไม่รู้สึกรู้สีกตัว ให้พาไปพบแพทย์ วิธีแก้ไขของแพทย์ คือ ให้ 50 % glucose 50 มิลลิลิตร ฉีดเข้าทางหลอดเลือดดำ ตามด้วย 10% pextrose 100 มิลลิลิตรต่อชั่วโมง ถ้าอาการดีขึ้นแล้วให้รับประทานกล้วยเดี่ยว ขนมปัง หรือขนมหวานตามไปด้วย ในกรณีที่ผู้ป่วยหมดสติญาติควรช่วยประคองให้ผู้ป่วยนั่งแล้วใช้น้ำหวานซ่นๆ น้ำเชื่อม หรือน้ำผึ้ง 2-4 ช้อนชา หยอดใส่ปากทีละน้อย แต่ต้องระวังอย่าให้สำลัก

5. ควรมีบัตรพกติดตัวว่าเป็นโรคเบาหวาน และวิธีการช่วยเหลือเมื่อเกิดอาการน้ำตาลในเลือดต่ำ

6. แนะนำให้ผู้ป่วยทราบถึงภาวะแทรกซ้อนจากการรับประทานยา หรือฉีดยารักษาโรคเบาหวานที่ทำให้เกิดอาการน้ำตาลในเลือดต่ำได้ ดังนั้นจึงไม่ควรรับประทานยา หรือฉีดยาเกินขนาด

7. แนะนำให้ผู้ป่วยจดจำอาการของตนเองเมื่อเกิดอาการน้ำตาลในเลือดต่ำ เพื่อจะได้เฝ้าระวังการเกิดอาการในครั้งต่อไป และควรบอกแพทย์เมื่อมาตรวจตามนัดว่าระหว่างอยู่บ้านเกิดอาการกี่ครั้ง ระหว่างเกิดอาการทำกิจกรรมได้อยู่ หรือคิดว่ามีสาเหตุใดที่ทำให้เกิดอาการเพื่อแพทย์จะได้ปรับการรักษาได้เหมาะสม

2.7 การดูแลเมื่อเกิดภาวะ Diabetic ketocidosis (DKA) ภาวะ Diabetic ketocidosis (DKA) เกิดขึ้นในผู้ป่วยโรคเบาหวานที่ควบคุมโรคไม่ได้ มีภาวะร่างกายเป็นกรดจากการสร้างสารคีโตน (ketogenesis) คั่งในร่างกาย ทั้งนี้เกิดจากการขาดอินซูลินอย่างสมบูรณ์ หรือบางส่วน มักพบในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 1 DKA เป็นสาเหตุที่ทำให้ผู้ป่วยมาโรงพยาบาลในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 1 ที่ไม่เคยได้รับการวินิจฉัยมาก่อน ในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 อาจพบภาวะ DKA ได้ แต่น้อย ปัจจัยชักนำที่ทำให้เกิดภาวะ DKA การขาดอินซูลิน การติดเชื้อในร่างกาย ภาวะดื้อต่ออินซูลิน

พยาธิสภาพการเกิด Diabetic ketocidosis สรุปได้เป็น 2 ข้อใหญ่ๆ ดังนี้

1. การขาดฮอร์โมนอินซูลิน ทำให้เนื้อเยื่อของร่างกายไม่สามารถนำกลูโคสไปใช้เป็นพลังงาน หรือสร้างเนื้อเยื่อได้ ร่างกายจึงเปลี่ยนไขมันในร่างกายไปเป็นกรดไขมันอิสระ (free fatty acid) ที่ตับเพื่อใช้เป็นแหล่งพลังงานแทน ซึ่งในที่สุดตับจะเปลี่ยนกรดไขมันอิสระเป็นสารคีโตน ซึ่งมีฤทธิ์เป็นกรด ดังนั้นจึงเกิดภาวะเป็นกรดขึ้นในร่างกาย (metabolic acidosis)

2. การเพิ่มขึ้นของฮอร์โมนที่ตอบสนองต่อภาวะเครียด ที่เรียกว่า counter-regulatory hormone ได้แก่ กลูโคส โกรทฮอร์โมน คอร์ติซอล และแคทีโคลามีน ทำให้มีการสร้างกลูโคสขึ้นใหม่ (gluconeogenesis) การให้กลูโคสที่เนื้อเยื่อส่วนปลายลดลง ทำให้น้ำตาลในเลือดสูงมากขึ้น และกลูคากอนจะกระตุ้นให้เกิดกระบวนการสร้างสารคีโตน อาการและอาการแสดงเมื่อเกิด DKA ผู้ป่วยมีอาการอ่อนเพลียมาก ซึมลงจนถึงระดับไม่รู้สีกตัวจากภาวะร่างกายเป็นกรด เสียสมดุลของสารน้ำ และอิเล็กโทรลัยท์ มีภาวะขาดน้ำอย่างรุนแรงจนถึงระดับช็อก (hypovolemic shock) มาอาการตาลึกโป้ น้ำหนักลด อุนหภูมิในร่างกายต่ำ ผิวแห้ง ปากแห้ง poor skin turgor ทั้งนี้เนื่องจากการถ่ายปัสสาวะออกไปมาก จากการขับน้ำตาลและสารคีโตนออกมาทางปัสสาวะทำให้เกิด Osmotic diuresis ร่างกายจึงสูญเสียน้ำออกทางปัสสาวะจำนวนมาก มีภาวะเป็นกรดในร่างกาย ทำให้มีอาการคลื่นไส้ อาเจียน ปวดท้อง ลมหายใจมีกลิ่นอะซิโตนซึ่งคล้ายกลิ่นผลไม้สุก หายใจหอบลึก (kussmaul' respiration) เพื่อปรับชดเชยภาวะเป็นกรดในร่างกาย โดยการหายใจหอบลึกเป็นการขับคาร์บอนไดออกไซด์ และขับอะซิโตนออกมาทางลมหายใจ ค่าความเป็นกรด (pH) ในเลือดลดลง ความเข้มข้นของไบคาร์บอเนต (HCO_3) ในเลือดน้อยกว่า 10 mEq/l เกิดภาวะโซเดียมต่ำ โปแตสเซียมต่ำ ฟอสเฟตต่ำ จากการสูญเสียทางปัสสาวะ

2.8 การดูแลเมื่อเกิดภาวะ Hyperglycemic Hyperosmolar Non – Ketotic Coma (HHNC) ภาวะ HHNC เป็นภาวะที่ระดับน้ำตาลในเลือดสูง มากกว่าหรือเท่ากับ 600 มิลลิกรัม/เดซิลิตร ทำให้ผู้ป่วยมาด้วยอาการขาดน้ำอย่างมาก มักพบในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 มากกว่าผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 1 มักเป็นภาวะวิกฤตที่นำผู้ป่วยมาโรงพยาบาลโดยผู้ป่วยไม่เคยได้รับการวินิจฉัยมาก่อนว่าเป็นเบาหวานชนิดที่ 2 ความแตกต่างระหว่าง HHNC กับ DKA คือ ใน HHNC ผู้ป่วยมีภาวะเป็นกรดเพียงเล็กน้อย และเป็นแลคติกอะซิโดซีสจากภาวะช็อก ระดับกรดไขมันอิสระต่ำกว่าใน DKA ทั้งนี้เป็นเพราะภาวะ HHNC ยังคงมีฮอร์โมนอินซูลินอยู่ในระดับที่ไม่ก่อให้เกิดการสลายไขมันมาเป็นพลังงาน

ปัจจัยที่ทำให้เกิดอาการ HHNC

1. ภาวะความเครียดจากการเจ็บป่วย เช่น การติดเชื้อ การอักเสบ ภาวะสโตรค เป็นต้น

2. จากการรักษา ได้แก่ การล้างไตทางเยื่อพุงหน้าท้อง (Peritoneal dialysis) การได้รับสารอาหารทางหลอดเลือดดำอย่างสมบูรณ์ (total parenteral nutrition) ความเครียดจากการผ่าตัด

3. ยางบางชนิด ได้แก่ ยาขับปัสสาวะ กลูโคคอร์ติคอยด์ dilantin immunosuppressive agent เป็นต้น

อาการและอาการแสดงเมื่อเกิด HHNC ผู้ป่วยมาด้วยอาการสูญเสียน้ำเป็นอย่างมาก เนื่องจากภาวะน้ำตาลในเลือดสูงทำให้เกิดภาวะ Osmotic diuresis จึงสูญเสียน้ำทางปัสสาวะ ถ้าดื่มน้ำไม่ทันกับที่เสียไปจะทำให้ผู้ป่วยมาโรงพยาบาลด้วยภาวะขาดน้ำอย่างรุนแรง อาการที่เห็นได้ชัดคือ ผิวแห้ง ปากแห้ง ตาลึก ค่าฮีมาโทคริตสูง หายใจเบาตื่นมากกว่าเรารู้สึก และไม่ได้กลิ่น อะซิโตน (acetone) ระดับความรู้สึกเปลี่ยนไป ความดันโลหิตต่ำ ซึม หรือไม่รู้สึกตัว สับสน ชัก ซึ่งอาจเป็นจากเซลล์สมองขาดน้ำ การดูแลผู้ป่วยเบาหวานโดยทั่วไปมีหลัก ดังนี้

1. รับประทานอาหารให้หลากหลายและมีความสมดุลของสารอาหาร รับประทานอาหารเป็นเวลา ไม่ควรรับประทานอาหารเฉพาะเวลาที่หิวเพราะจะทำให้รับประทานอาหารมากกว่าที่ควร

2. หลีกเลี่ยงของหวานและอาหารที่มีส่วนผสมของน้ำตาล

3. รับประทานอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต

4. รับประทานอาหารประเภทที่มีไขมันให้น้อยลง การลดอาหารประเภทที่มีไขมัน นอกจากจะช่วยควบคุมน้ำหนักตัวให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานแล้ว จะต้องช่วยควบคุมระดับไขมันและคอเลสเตอรอล ซึ่งหากมีปริมาณสูงเกินไปจะทำให้เกิดความเสี่ยงต่อโรคเส้นเลือดตีบแข็งสูงขึ้นน้ำหนักส่วนเกินย่อมจะหมายถึงร่างกายมีการสะสมไขมันส่วนเกิน ซึ่งจะช่วยให้ควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดยากขึ้นด้วยเช่นกัน การควบคุมไขมันคอเลสเตอรอลทำได้โดย

4.1 ใช้น้ำมันพืชแทนน้ำมันสัตว์ในการประกอบอาหาร เช่น ใช้น้ำมันพืชแทนน้ำมันหมู ใช้มาร์การีนแทนเนย ลดปริมาณน้ำมันและกะทิที่ใช้ปรุงอาหาร

4.2 ลดอาหารประหารประเภทไขมันสูง รวมทั้งไส้กรอก กุนเชียง โดนัท อาหารทอดทุกชนิด เมล็ดถั่วต่างๆ เช่นถั่วลิสง เมล็ดมะม่วงหิมพานต์ และอาหารประเภทน้ำสลัดข้น

4.3 ลดอาหารประเภททอด เลือกรับประทานอาหารประเภท ต้ม ย่าง นึ่ง อบ ยำ แทนอาหารทอด

4.4 เลือกรับประทานเนื้อสัตว์ที่ไม่ติดมัน หลีกเลี่ยงรับประทานหนังที่ติดมันในสัตว์มีปีกมากที่สุด ลดปริมาณอาหารทะเล เช่น กุ้ง หอย ปลาหมึก เลือกรับประทานปลา โดยเฉพาะปลาทะเลและโปรตีนจากพืช เช่น เต้าหู้ ให้อยู่ขึ้น

4.5 ลดอาหารประเภทไข่ โดยเฉพาะจำกัดปริมาณไข่แดง ไม่เกิน สัปดาห์ละ 2-3 ฟองแต่อาจรับประทานไข่ขาวได้ทุกวัน โดยรับประทานแทนเนื้อสัตว์

4.6 เลือกรับประทานนม หรือผลิตภัณฑ์นมที่ทำจากนมพร่องไขมัน เนย เท้านั้น

4.7 หลีกเลี่ยงอาหารประเภทครีม หรือครีมเทียม

4.8 ในการประกอบอาหาร ควรใช้กระทะประเภทที่มีสารเคลือบ ไม่ติดกระทะ (Nonstick) จะช่วยลดการใช้ไขมันลงได้

5. ลดอาหารเค็มหรือหรือการใช้เกลือในอาหารน้อยลง สารโซเดียมในเกลือ จะทำให้ร่างกายกักน้ำไว้มากขึ้น อันเป็นสาเหตุให้ความดันโลหิตสูงได้โดยเฉพาะในรายที่มีความดันโลหิตสูงอยู่แล้ว การรับประทานอาหารที่มีรสเค็มมาก จะยิ่งทำให้ความดันโลหิตสูงขึ้นไปอีก เพราะไตจะต้องทำงานหนักขึ้นฉะนั้นจึงควรจำกัดปริมาณเกลือหรือโซเดียมในอาหารซึ่งทำได้โดย

5.1 ลดอาหารที่มีรสเค็มจัด จำกัดปริมาณเกลือ น้ำปลา ซีอิ๊ว เต้าเจี้ยว ไขมันหอยที่ใส่ในอาหาร หรือลดปริมาณเครื่องปรุงเหล่านี้ ในสูตรปรุงอาหารลงครึ่งหนึ่งหรือไม่ใส่เลย แล้วปรุงแต่งด้วยมะนาว น้ำส้ม กระเทียม หัวหอม และเครื่องเทศแทน

5.2 หลีกเลี่ยงการรับประทานอาหารที่มีส่วนผสมของเกลือของ เช่น อาหารกระป๋องอาหารหมักดอง แสม ไส้กรอก เบคอน ไข่เค็ม ปลาเค็ม อาหารซองสำเร็จหรือหรืออาหารว่างสำเร็จรูป เช่น มันฝรั่งทอดกรอบใส่เกลือ บะหมี่กึ่งสำเร็จรูปหรือโจ๊กผงบรรจุซอง

6. หลีกเลี่ยงเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ เครื่องดื่มแอลกอฮอล์ให้พลังงานเกือบเท่าไขมันแต่ไม่มีคุณค่าทางโภชนาการ แอลกอฮอล์ 1 กรัม ให้พลังงานมากถึง 7 กิโลแคลอรี ทำหน้าที่สะสมกลูโคสไว้ในรูปของไกลโคเจนเพื่อใช้เป็นพลังงาน ขณะที่ตับเผาผลาญแอลกอฮอล์ ระดับน้ำตาลจะต่ำลงเนื่องจากแอลกอฮอล์ไปยับยั้ง ฉะนั้นการดื่มวิสกี้เพียง 2 เป๊ก (90 มิลลิลิตร) ในขณะที่ท้องว่างอาจทำให้ผู้ป่วยเบาหวานช็อกหมดสติได้ เนื่องจากภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ ทั้งนี้ เพราะแอลกอฮอล์จะเสริมฤทธิ์ยาทำให้น้ำตาลในเลือดลดลงอย่างรวดเร็ว เครื่องดื่มแอลกอฮอล์บางชนิดเช่น ไวน์แห้ง หรือเบียร์ชนิดอ่อนซึ่งมีปริมาณน้ำตาล หรือคาร์โบไฮเดรตต่ำกว่าเบียร์ชนิดธรรมดา (ปกติเบียร์ 1 กระป๋อง เท่ากับ 360 มิลลิลิตร อาจมีคาร์โบไฮเดรตเท่ากับขนมปัง 1 แผ่น) ถ้าเลือกประเภทวิสกี้ ควรผสมน้ำ น้ำแข็งหรือน้ำอัดลมไดเอต เครื่องดื่มค็อกเทลที่ผสมวิธีนี้จะให้พลังงานในปริมาณ 85 กิโลแคลอรีต่อปริมาณเนื้อเหล้า 30 มิลลิลิตร

5. การออกกำลังกายในผู้สูงอายุ

ปัจจุบันการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพมีบทบาทมากในการพัฒนาสุขภาพทั้งทางร่างกายและจิตใจ การส่งเสริมให้ร่างกายแข็งแรง เจริญเติบโตได้สมส่วนในวัยเด็กด้วยการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอจะ ช่วยให้ การดำรงรักษาสุขภาพ เป็นไปอย่างต่อเนื่องในวัยผู้ใหญ่ช่วยป้องกันโรคที่เกี่ยวข้อง เนื่อง จากการขาดการออกกำลังกาย เช่น โรคหัวใจ โรคความดัน โลหิตสูง โรคอ้วน โรคข้อต่อเสื่อมสภาพ ตลอดจนช่วยแก้ไข หรือฟื้นฟู ร่างกายจากโรคบาง อย่างได้ด้วย ในสังคมปัจจุบันความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทำให้ มนุษย์มีเครื่องทุ่นแรงมากมาย เป็นผลให้การใช้แรงงานการเคลื่อนไหวในชีวิตประจำวันลดลง ประกอบกับ มนุษย์ต้อง มีการต่อสู้แข่งขันในเรื่องของการศึกษา การทำมาหากิน จึงทำให้การออกกำลังกายและการ พักผ่อนหย่อนใจเปรียบเสมือน สิ่งฟุ่มเฟือย แทนที่จะเป็นสิ่งจำเป็นอีกทั้งยังมีคนจำนวนมากออกกำลังกายไม่ เพียงพอ หรือขาดการออกกำลังกายถึงขั้นเกิดโทษ แก่ร่างกายมีงานวิจัยสนับสนุนจากคณะแพทยศาสตร์ มลรัฐ วิสคอนซิน สหรัฐอเมริกา พบว่า หลังจากอายุ 30 ปีไป แล้ว คนเราจะมีพลังลดลงร้อยละ 1 ทุกๆ ปี หรือ พูด ง่ายๆ ว่า ถ้าอายุ 60 ปี พลังจะลดลงไป 30 % ของอายุ 30 และ ปัจจัยสำคัญที่สุดก็คือ การขาดการเคลื่อนไหว เคลื่อนที่ในชีวิตประจำวันซึ่งเป็นที่ทราบกันดีอยู่แล้วว่าการออกกำลังกายโดยให้ร่างกายเคลื่อนไหวอย่าง สม่าเสมอจะทำให้เกิดประโยชน์มากมาย ดังนี้

1. แรงดันเลือดลดลง เพราะเมื่ออายุมากขึ้น ผนังหลอดเลือดจะแข็งตัวขึ้นรูขุมของหลอดเลือดจะตีบลง เนื่อง จากมีไขมันแทรกอยู่ ความยืดหยุ่น ของ หลอด เลือดก็ลดลง แรงดันเลือดจึงเพิ่มขึ้น การออกกำลังกาย จึงทำให้ขบวนการที่กล่าวมาเกิดขึ้นช้าแรงดันเลือดมีประสิทธิภาพทำให้หัวใจไม่ต้องทำงานหนัก

2. อัตราการเต้นของหัวใจจะช้าลง เป็นผลมาจากข้อแรก เพราะเมื่อหัวใจทำงานอย่างดีมี ประสิทธิภาพ ก็สามารถบีบตัวแต่ละครั้งได้จำนวนน้ำเลือดที่มาก ส่งเลือดไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ของร่างกายได้มาก การบีบตัวของหัวใจจึงใช้น้อยลงซึ่งเป็นผลดีต่อหัวใจในระยะยาวโดยเฉพาะ เมื่ออายุมากขึ้นเรื่อยๆ

3. ปอดทำงานได้ดีขึ้น ปอดเสื่อมสมรรถภาพตามอายุการใช้งาน การออกกำลังกายทำให้ปอดเสื่อมช้า ปอดแข็งแรงจะพอกเลือดได้ดีนำออกซิเจนได้ดี ทำให้เหนื่อยช้าทำกิจกรรมอื่นๆ ได้นานขึ้นถึงแม้ว่าจะมีอายุ มากขึ้นก็ตาม

4. ข้อต่อต่างๆ จะแข็งแรงขึ้น การเสื่อมของข้อต่อโดยเฉพาะ ข้อเข่า เกิดขึ้นได้เมื่ออายุมากขึ้นหรือ เมื่อน้ำหนักเกินมาตรฐานและ อ้วนมากจนกระทั่งข้อเข่าไม่สามารถรับน้ำหนักตัวได้อาการปวดเข่า ปวดข้อ ก็ เกิดขึ้นตาม มาจนทำให้ไม่อยากจะเดินหรือเคลื่อนที่ ในที่สุดกล้ามเนื้อขา ก็ สลบลึก อ่อนแอ ข้อต่อเริ่มติดขัด เนื่องจากไม่มีการเคลื่อนที่ไปไหนมาไหน การเคลื่อนไหวของข้อจะช่วยให้กระดูกอ่อนที่บุข้อต่ออยู่ได้รับอาหาร หรือน้ำเลี้ยงที่ดี ดังนั้นการป้องกันการเสื่อมของข้อต่อที่ดีที่สุดของผู้สูงอายุคือต้องให้ข้อต่อนั้นๆ ได้เคลื่อนไหว อยู่เสมอ

5. กล้ามเนื้อแข็งแรงขึ้น การออกกำลังกายทำให้กล้ามเนื้อผู้สูงอายุอ่อนกำลังช้าลง ซึ่งจะสัมพันธ์กับ ข้างต้น ที่ว่าต้องมีการเคลื่อนไหว การเคลื่อนไหวเกิดขึ้นได้โดยการทำงานของกล้ามเนื้อและโครงสร้างกระดูก เมื่อข้อต่อทำงานก็เท่ากับกล้ามเนื้อทำงานเช่นกัน เพราะจะทำงานพร้อมๆ กัน เพื่อให้เกิดการเคลื่อนที่

6. กระดูกแข็งแรงขึ้น โดยเฉพาะวัยทองที่ ทำให้ออร์โมนเพศ ลดน้อยลงกระดูกร่างกายจะบางลง หรือเรียกว่า กระดูกผุ

7. ป้องกันโรคหัวใจ ไช้ออกกำลังกาย คลอเรสเตอรอลสูง และช่วยบรรเทาอาการโรคอื่นๆ พร้อมการรักษาทางยาได้อีกด้วยโดยมีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องสนับสนุนการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุจาก รายงานของ Dr.Peter (<http://www.technofocusweb.com/health/041045.html>) หัวหน้าโครงการศึกษาโรคหัวใจ ในกรุงโคเปนเฮเกน ประเทศเดนมาร์ก กล่าวว่า การออกกำลังกายโดยการวิ่งเหยาะๆ จะได้ผลดีกว่าการออกกำลังกายโดยการเดิน อย่างไรก็ตามการเดินอย่างรวดเร็วก็จะได้ผลดีเช่นกัน โดยเขาได้วัดผลครั้งแรกปี ค.ศ 1978 พบว่า ผู้เข้าทดสอบ 4,335 คน ออกกำลังกายด้วยการวิ่งเหยาะๆสม่ำเสมอ ทำให้มีอัตราเสียชีวิตช้าลงถึงแม้ว่าภายหลัง จะเลิกวิ่งเหยาะๆแล้วก็ตาม มหาวิทยาลัยแห่งแพทยศาสตร์เมโย มลรัฐฟลอริดา สหรัฐอเมริกา ได้แนะนำให้ คนใช้ออกกำลังกายอย่างน้อยวันละ 30 นาที 6 วัน/สัปดาห์ ก็ทำให้อาการของคนไข้ต่างๆ ดีขึ้นตามลำดับ เช่นกันและจากการสำรวจหญิงสูงอายุ ที่ใช้วิธีการออกกำลังกายโดยการเคลื่อนไหวในน้ำ ด้วยการเดินต้นแอ โรบิคเป็นเวลา 3 เดือน พบว่าการเปลี่ยนแปลงในเรื่องความอ่อนตัว ระดับคลอเรสเตอรอล ความแข็งแรงของ กล้ามเนื้อดีขึ้น จนทำให้กระดูก กล้ามเนื้อ ข้อต่อ มีอาการเจ็บปวดน้อยลงเช่นเดียวกับการออกกำลังกาย โดย วิธีการบริหารร่างกายและการศึกษาวิจัยของมหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ดสหรัฐอเมริกา (<http://www.technofocusweb.com/medical/31074.html>) พบว่า การจัดโปรแกรมการบริหารร่างกาย ให้แก่หญิงวัย 64 ปี ขึ้นไปที่มีสุขภาพดีอยู่แล้ว จำนวน 103 คน โดยจัดให้บริหารร่างกายสัปดาห์ละ 4 ครั้ง โดย ให้ปฏิบัติที่บ้าน 2 ครั้ง ในโรงยิม 2 ครั้ง ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง คือ มีอารมณ์ดีขึ้น นอนหลับสบาย มีกำลัง มากขึ้น และพบว่าร้อยละ 80 ของผู้สูงอายุเหล่านี้ ยังคงมีแรงจูงใจที่จะบริหารร่างกายต่อไป ภายหลังเสร็จสิ้น การทดลองต่ออีก 1 ปี เนื่องจากทุกคนต่างลงความเห็นว่า การบริหารร่างกายให้ ประโยชน์อย่างมากต่อการ เปลี่ยนแปลงของร่างกาย

ข้อเสนอแนะการออกกำลังกายในผู้สูงอายุ

หลักปฏิบัติก่อนการเลือกกิจกรรมออกกำลังกาย

1. ตรวจร่างกายก่อนเลือกกิจกรรมการออกกำลังกาย เพื่อดูปริมาณ

- น้ำตาล คลอเรสเตอรอล
- ชีพจรขณะพัก ความดันโลหิต

หมายเหตุ เมื่อพบว่ามีโรคประจำตัว เช่น เบาหวาน ความดันโลหิตสูง หอบหืด ควรเลือก กิจกรรมที่อยู่ในคำแนะนำของแพทย์

2. ในกรณีที่ไม่มีโรคประจำตัวใดๆ ควรออกกำลังกายตามขั้นตอน ดังนี้

1. ยืดเหยียดกล้ามเนื้ออยู่กับที่ 5-6 ท่า ใช้เวลา 5-10 นาที
2. กิจกรรมที่เลือกให้ปฏิบัติ 10-15 นาที (โดยการออกกำลังกายอย่างต่อเนื่อง)
3. ก่อนหยุดกิจกรรมให้ปฏิบัติช้าลงเรื่อยๆ จนกระทั่งนั่งพัก
4. ใช้เวลาในการออกกำลังกายติดต่อกัน 15-35 นาที โดยออกกำลังกายทุกวัน หรือ

อย่างน้อย 3 วันต่อสัปดาห์

ข้อแนะนำอื่นๆ

1. เริ่มต้นออกกำลังกายจากช้าไปหาเร็ว เช่น เดินช้าและเดินเร็วขึ้นเรื่อย ๆ
2. สวมรองเท้ากีฬาพร้อมสวมถุงเท้าที่เดินได้อย่างสบายไม่คับและไม่หลวม
3. หลีกเลี่ยงการยืดเหยียดกล้ามเนื้อที่ต้องก้มนานๆ หรือยกแขน - ขา ที่เป็นมุมกว้างเกินกว่าความสามารถ
4. เลือกกิจกรรมที่เหมาะสมกับสภาพร่างกาย เช่น ถ้ามีอาการปวด ข้อ เข่า หรือปวดหลัง ก็ควรเลือกกิจกรรมในน้ำเช่น เดินในน้ำ นั่งเตะขาใน น้ำ เพื่อป้องกันการกระแทกของข้อเข่าในแนวตั้ง
5. กิจกรรมที่เลือกต้องไม่มีการกลั่นลมหายใจไว้นานๆ เช่น ยกดัมเบล ที่มีน้ำหนักมากแล้วกลั่นลมหายใจไว้ (ถ้าจะยกควรเลือกใช้ดัมเบลที่มีขนาดเบาประมาณ 1 กิโลกรัม) และยกให้ตลอดช่วงการเคลื่อนที่ของข้อต่อ
6. เลือกกิจกรรมที่ทำติดต่อกันได้อย่างสม่ำเสมอตลอดเวลา 10-15 นาที แล้วมีความรู้สึกเหนื่อยพอประมาณ เช่น ถีบจักรยานอยู่กับที่ เดินเร็ว ว่ายน้ำ (ทางวิชาการควรมีอัตราการเต้นของหัวใจอยู่ในช่วง 110-120 ครั้ง ต่อนาที)
7. เลือกกิจกรรมที่ทำให้รู้สึกผ่อนคลายมากกว่าเพิ่มความเครียด เช่น เล่นแบดมินตัน ปิงปอง เปตอง โดยไม่เน้นหรือให้ความสำคัญเรื่องผลแพ้ - ชนะ มากเกินไป
8. หลีกเลี่ยงกิจกรรมที่เคลื่อนที่เร็ว/ ย่อ-ยืด ข้อเข่าอย่างรวดเร็ว/ บิด - หมุน ลำตัวอย่างเร็ว เช่น การเล่นฟุตบอลเป็นทีม กระโดดขึ้น-ลง วิ่งทาง ลาดชัน เป็นต้น
9. ไม่เดินหรือวิ่งบนพื้นที่ลื่น ลาดเอียง หรือชันมาก
10. ควรมีเพื่อนหรือคนในครอบครัวร่วมออกกำลังกายอย่างน้อย 1 คน
11. เมื่อรู้สึกเวียนศีรษะ ตามัว หูอื้อ ใจสั่น หายใจไม่ทัน เจ็บหน้าอกตึบๆ ต้องหยุดออกกำลังกายทันที
12. ผู้ที่มีโรคประจำตัวเช่น หอบหืด โรคหัวใจ โรคเบาหวาน ควรปฏิบัติ ตามคำแนะนำของแพทย์อย่างเคร่งครัด

6. การออกกำลังกายในน้ำ

การจัดกิจกรรมการออกกำลังกายในน้ำ เหมาะสมสำหรับทุกวัย เนื่องจากการลดแรงกระแทกที่เกิดจากน้ำหนักตัวที่กระแทกลงมาที่เท้าทั้งสองข้าง ทำให้มีโอกาสของการบาดเจ็บลดน้อยลง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในผู้สูงอายุ พบว่า การออกกำลังกายในน้ำเป็นกิจกรรมที่ปฏิบัติง่าย ไม่ซับซ้อน ไม่จำเป็นจะต้องว่ายน้ำเสมอไป เช่น ยืนแกว่งแขน บิดลำตัว เดินในน้ำ เป็นต้น ซึ่งจากการสำรวจหญิงสูงอายุที่ออกกำลังกายในน้ำ เป็นเวลา 3 เดือน ด้วยวิธีการเดินหรือเดินในน้ำ พบว่า มีการเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้นในเรื่องความยืดหยุ่น ระดับคลอเรสเตอรอล และในกลุ่มที่มีปัญหาด้านกระดูก กล้ามเนื้อ ข้อต่อ ก็มีอาการเจ็บปวดลดลง รวมทั้งยังได้มีโอกาสทำกิจกรรมร่วมกัน (<http://www.technofocusweb.com/health/020545.html>)

การออกกำลังกายในน้ำมีข้อได้เปรียบคือ

- เหมาะกับทุกวัย โดยเฉพาะผู้สูงอายุ
- เหมาะสำหรับผู้ที่มือน้ำหนักเกินมาตรฐาน
- การเดินในน้ำทำให้ข้อต่อทุกข้อเคลื่อนที่ได้อย่างเต็มวงจำกัด (Full-Range) เพื่อต้านทานแรงต้านของน้ำ
- เหมาะสำหรับผู้ที่มีการปวดหลัง โรคข้อ และกล้ามเนื้อติดปกติ
- เหมาะสำหรับนักกีฬาที่ได้รับบาดเจ็บ โดยไม่สามารถลงน้ำหนักตัวบนเท้าทั้งสองข้างได้ เช่น นักวิ่ง
- เหมาะสำหรับหญิงมีครรภ์ เนื่องจากมีน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้น และมีปัญหาปวดหลัง และเท้าบวม

การออกกำลังกายในน้ำ คือ การออกกำลังกายด้วยวิธีการและท่าทางต่างๆ เช่น บนบกหากแต่นำไปปฏิบัติในน้ำระดับเอวหรือระดับอกแทน ด้วยอาศัยคุณสมบัติของน้ำในการพยุงตัวทำให้น้ำหนักส่วนจากร่างกายเบากว่าปกติ ซึ่งแรงพยุงลอยตัวนี้ใช้เป็นแรงช่วยหรือต้านการเคลื่อนที่ได้เป็นอย่างดีนอกเหนือจากอุปกรณ์บริหารกายในน้ำที่ใช้ คุณสมบัติอีกสิ่งคือแรงดันอุทกสถิตของน้ำในการออกแรงครอบๆ ส่วนร่างกายที่จมอยู่ใต้น้ำที่มีค่าแปรผันตามระดับความลึกของน้ำ ส่วนใหญ่เมื่อกล่าวถึงการออกกำลังกายในน้ำหรือในสระน้ำก็มักนึกถึงการว่ายน้ำ ซึ่งเป็นการออกกำลังกายที่ตัวอย่างหนึ่ง ที่กล้ามเนื้อทุกส่วนได้มีการเคลื่อนออกกำลังกาย เป็นการฝึกความอดทน ความอ่อนตัว และความคล่องแคล่วว่องไว เหมาะสำหรับผู้ที่ข้อเข่าเสื่อม น้ำหนักไม่ได้ลงเขาทำให้เข่า ไม่มีการเจ็บปวด การเดินในน้ำ ก็เหมาะสำหรับคนข้อเข่าเสื่อม เพราะน้ำจะช่วยพยุงน้ำหนักทำให้แรงกดลงบนเข่าลดลง แต่เพิ่มแรงต้านในการเดิน ทำให้กล้ามเนื้อได้ออกแรงมากขึ้น จุดอ่อนของการว่ายน้ำ ก็คือหาสระว่ายน้ำได้ยาก สำหรับคนที่ข้อเข่าไม่เสื่อม การออกกำลังกายว่ายน้ำอย่างเดียว ร่างกายไม่ได้ ใช้น้ำหนักเลย ทำให้โครงกระดูกไม่ได้รับน้ำหนักไม่ได้ผลดี ในการเพิ่มพูนมวลกระดูก ดังนั้นผู้ออกกำลังกายว่ายน้ำแล้ว ควรเพิ่มการออกกำลังกายด้วยการเดิน หรือยกน้ำหนักด้วย จนทำให้ได้ผลในทางสุขภาพดียิ่งขึ้น

6.1 วิธีการออกกำลังกายในน้ำ

จำแนกได้เป็น

1. การเดินหรือการวิ่งในน้ำ ความลึกของน้ำอาจจะระดับเอวหรือระดับหน้าอกประโยชน์ของการวิ่งในน้ำเหมือนกับการวิ่งบนบกแต่จะมีอุปสรรคของอาการปวดข้อหรือข้ออักเสบน้อยกว่าการวิ่งบนบกแรงต้านของน้ำจะทำให้ร่างกายใช้พลังงานมาก
2. การเดินแอโรบิกในน้ำ (Water aerobics) เพียงครั้งละ 20 นาทีก็สามารถทำให้หัวใจแข็งแรง ประโยชน์ของการออกกำลังกายในน้ำ
3. การสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Strengthening training) โดยการเคลื่อนไหวร่างกายต้านกระแสน้ำหรือใช้อุปกรณ์เพิ่มเพื่อสร้างกล้ามเนื้อและทำให้กล้ามเนื้อแข็งแรงขึ้น

4. การสร้างความทนทานของกล้ามเนื้อ (Water toning) โดยการกระทำการเคลื่อนไหวซ้ำๆ กันจนเกิดการล้าตึงตัวของกล้ามเนื้อ
5. การเพิ่มความยืดหยุ่นของการเคลื่อนไหว (Flexibility training) เพื่อให้ข้อได้เคลื่อนไหวอย่างเต็มที่
6. การบำบัดด้วยน้ำ (Water therapy and rehabilitation) ใช้บำบัดทางกายภาพบำบัด
7. การทำโยคะใต้น้ำ (Water yoga and relaxation) เป็นการฝึกโยคะใต้น้ำเพื่อการผ่อนคลายกล้ามเนื้อ
8. การออกกำลังกายในน้ำลึก (Deep-water exercise) เป็นการออกกำลังกายในน้ำลึกโดยที่เท้าไม่สัมผัสพื้นโดยใช้อุปกรณ์ช่วยในการลอยตัว
9. การวิ่งในน้ำลึก (Deep-water jogging/ running) เหมือนกับการวิ่งแต่เท้าไม่สัมผัสพื้นโดยใช้อุปกรณ์ช่วยในการลอยตัว
10. การออกกำลังกายโดยใช้ผนังสระน้ำ (Wall exercises)
11. การว่ายน้ำ

6.2 ประโยชน์ของการออกกำลังกายใต้น้ำ (ประภาส, 2530; สมัยศิริ, 2547)

น้ำเป็นตัวกลางที่ดีที่สุดสำหรับการรักษา การฟื้นตัวจากการได้รับบาดเจ็บ การผ่าตัด และป้องกันการบาดเจ็บที่จะเกิดจากการออกกำลังกาย ลดแรงตึงเครียดที่เกิดจากการทำงาน หรือเกิดจากการเล่นกีฬา ความไม่สมดุลกันของกล้ามเนื้อ ปัญหาเกี่ยวกับท่าทางที่ผิดปกติ และการบาดเจ็บที่เกิดขึ้นซ้ำๆ นอกจากนี้เหมาะสมกับการรักษาผู้ที่ได้รับบาดเจ็บของระบบกล้ามเนื้อและโครงสร้างของร่างกายแล้ว ยังสามารถนำมาใช้กับผู้มีปัญหาในระบบประสาทที่ควบคุมการเคลื่อนไหวหรือระบบการไหลเวียนของโลหิตและระบบหายใจ สำหรับคนปกติทั่วไปการออกกำลังกายใต้น้ำจะช่วยส่งเสริมสุขภาพโดยการบริหารร่างกายออกแรงได้เต็มที่ สามารถทำให้สมรรถภาพทางกายดีขึ้นโดยปราศจากความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บของข้อต่อ เอ็นกล้ามเนื้อหรือกล้ามเนื้อเอง มีความปลอดภัยมากกว่ากิจกรรมหรือการเล่นกีฬาประเภทอื่นๆ สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นของข้อต่อและกล้ามเนื้อได้ในสระน้ำอุ่น ตลอดจนการผ่อนคลายความเครียดทางกายและจิตใจได้เป็นอย่างดี ในกรณีเช่นนี้ การออกกำลังกายใต้น้ำจะทำให้เกิดผลดีในด้านการรักษาและการส่งเสริมสุขภาพได้ผลประโยชน์ต่อสุขภาพ เมื่อเทียบกับการทำกิจกรรมอื่นๆ แต่ก่อนที่จะทำการออกกำลังกายใต้น้ำนั้นควรสำรวจตนเองว่ามีเงื่อนไขเหล่านี้หรือไม่ที่เป็นข้อห้ามและข้อจำกัดของการลงสระ

7. การออกกำลังกายแบบแอโรบิกใต้น้ำเพื่อสุขภาพ

การออกกำลังกายใต้น้ำไม่เพียงแต่จะเป็นวิธีการหนึ่งในการรักษาแล้วนั้นยังส่งผลดีต่อสุขภาพอีกด้วย ซึ่งถือว่าเป็นข้อดีอีกข้อหนึ่ง นอกเหนือไปจากการเพิ่มความแข็งแรง การเพิ่มช่วงการเคลื่อนไหว การเพิ่มความยืดหยุ่นแล้วยังมีอีกหลายเหตุผลที่จะเลือกการออกกำลังกายใต้น้ำเพื่อทำให้สุขภาพดียิ่งขึ้น ซึ่งได้แก่ ความสมดุลของกล้ามเนื้อ (Muscle symmetry) เพื่อป้องกันการบาดเจ็บจากการทำงานกิจกรรมต่างๆ ซึ่งความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเป็นสิ่งสำคัญ ไม่เพียงแต่ด้านใดด้านหนึ่งหรือข้างใดข้างหนึ่งเท่านั้น ต้องหมายรวมถึงทุก

ส่วนของร่างกาย ซึ่งการออกกำลังกายในน้ำจะมีแรงต้านเกิดขึ้นขณะที่มีการเคลื่อนไหวที่ซึ่งจะช่วยเพิ่มความแข็งแรงได้ในส่วนของร่างกายที่ต้องการ Cross-training มีความสำคัญที่จะทำให้กล้ามเนื้อที่มีความสมดุลกัน ในกีฬาที่ต้องใช้ร่างกายเพียงข้างเดียว ซึ่งต้องการความแข็งแรงของกลุ่มกล้ามเนื้ออื่นเพื่อป้องกันการบาดเจ็บที่เกิดจากการใช้งานที่มากเกินไป กีฬาดังกล่าว เช่น กอล์ฟ เทนนิส เบสบอล

น้ำหนักลดลง (Weight loss) เมื่ออัตราการเต้นของหัวใจและอัตราการเผาผลาญพลังงานเพิ่มขึ้นจะทำให้มีการเผาผลาญพลังงานมากขึ้น ลดไขมันในร่างกาย กล้ามเนื้อกระชับมากขึ้น

ระดับโคเลสเตอรอลลดลง (Decrease in Cholesterols) ช่วยลดระดับการจับตัวของไขมันในเส้นเลือดโคเลสเตอรอล ร่างกายได้เผาผลาญไขมันส่วนเกินนี้ไปกับการออกกำลังกาย

ระบบการทำงานของร่างกายดีขึ้น (Improved bodily function) การออกกำลังกายในน้ำจะช่วยทำให้การนอนหลับ ระบบการขับถ่ายและระบบต่างของร่างกายดีขึ้น

7.1 การเลือกการออกกำลังกาย

การออกกำลังกายนี้สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ระดับซึ่งได้แก่ ระยะเริ่มต้น (Beginner) ระยะขั้นกลาง (Intermediate) และระยะขั้นสูง (Advanced)

1. การออกกำลังกายในระดับเริ่มต้น (Beginner)

เหมาะสำหรับผู้ที่ไม่มีกิจกรรมน้อย และไม่เคยทำการออกกำลังกายมาก่อน รวมถึงผู้ที่มีปัญหาเกี่ยวกับระบบประสาทของกล้ามเนื้อ เช่น Multiple sclerosis, โรคพาร์กินสัน (Parkinsonism) หรือ มีภาวะข้อโรครูมาตอยด์ (Rheumatic arthritis)

โดยจุดประสงค์ก็คือ การสร้างความคุ้นเคยกับน้ำ เพิ่มความทนทานและเพิ่มมุมการเคลื่อนไหวรวมไปถึงความยืดหยุ่นของร่างกายด้วยซึ่งในระดับนี้จะต้องทำประมาณ 2 - 4 สัปดาห์ โดยเป็นไปตามขั้นตอน ดังนี้

1. การอบอุ่นร่างกาย ด้วยการเดินในน้ำระดับอกประมาณ 10 นาที
2. ทำตามขั้นตอนการออกกำลังกายดังจะกล่าวต่อไป
3. ทำเซตหนึ่งประมาณ 15 - 20 ครั้งต่อเนื่องกันในแต่ละท่า
4. สิ้นสุดด้วยการออกกำลังกายในน้ำลึก 15 - 20 นาทีต่อเนื่องกัน
5. พักหรือประคบเย็นในบริเวณที่บาดเจ็บหลังจากการฝึก
6. ออกกำลังกาย 3 วันต่อสัปดาห์ในระยะแรก
7. เมื่อออกกำลังกายเสร็จในแต่ละวันให้ทำการพักก่อน 1 วัน หลังจากวันที่ออกกำลังกาย

2. การออกกำลังกายในระดับกลาง (Intermediate)

เหมาะสำหรับผู้ที่ไม่มีกิจกรรมในระดับปานกลาง และเคยทำการออกกำลังกายมาบ้าง 1 - 2 วันต่อสัปดาห์ โดยไม่นับรวมถึงการเดินในสวน หรือผู้ที่เคยผ่านการฝึกในระดับ beginner มาแล้ว ในนักกีฬาที่และต้องการทำการฝึก cross-training program การออกกำลังกายในระดับนี้เป็นการท้าทายความสามารถในการใช้ออกซิเจนและจะต้องต้านกับแรงต้านของน้ำในทุกท่าของการออกกำลังกาย โดยมุ่งเน้น

ไปยังการสร้างความแข็งแรง ประสาทสัมพันธ์ รวมถึงการควบคุมการทรงตัวที่ดีขึ้น การออกกำลังกายในระดับนี้จะใช้ระยะเวลาประมาณ 4 - 8 สัปดาห์ โดยมีขั้นตอน ดังนี้

1. การอบอุ่นร่างกายด้วยการเดินไปด้านหน้า ถอยหลัง เดินด้านข้างในสระสระใช้เวลาประมาณ 10 นาที

2. ทำการออกกำลังกายด้วยท่าทางที่จะกล่าวต่อไป

3. เพิ่มแรงต้านขณะการออกกำลังกาย

4. สิ้นสุดด้วยการออกกำลังกายในน้ำลึกประมาณ 20 - 30 นาทีต่อเนื่องกัน

5. เพิ่มแรงต้านแค่เพียงด้านใดด้านหนึ่งของร่างกายในขณะที่ทำการออกกำลังกาย

ในน้ำลึก

6. พัก 1 วันหลังจากการออกกำลังกายในแต่ละครั้ง

7. สามารถเพิ่มการออกกำลังกายได้ 1 วันในวันหยุดเสาร์ อาทิตย์ ด้วยการปั่นจักรยาน เดินหรือวิ่งเหยาะๆ ในน้ำ ประมาณ 45 - 60 นาที สามารถพักเป็นช่วงๆ ในระยะเวลาสั้นๆ ได้

3. การออกกำลังกายระดับสูง (Advanced)

ในระดับนี้เหมาะสำหรับผู้ที่เคยออกกำลังกายในระดับกลาง (Intermediate) มาแล้วและมีกิจกรรมหรือประสบการณ์ที่ไม่มีความทำหายนามากนัก รวมไปถึงนักกีฬาที่มีการบาดเจ็บซ้ำๆ ซึ่งต้องการการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของร่างกายอีกด้านหนึ่ง โดยจุดมุ่งหมายของการออกกำลังกายในระดับนี้ก็คือ การเพิ่มความทนทาน ควบคู่ไปกับความแข็งแรงและการควบคุมลำตัวรวมทั้งการฝึกประสาทสัมพันธ์ด้วยการออกกำลังกายในระดับนี้จะใช้ระยะเวลาประมาณ 8 - 12 สัปดาห์ โดยมีขั้นตอน ดังนี้

1. อบอุ่นร่างกายด้วยการเดินในน้ำตามคำอธิบายดังจะกล่าวต่อไปในทำการออกกำลังกาย โดยทำประมาณ 10 นาที

2. เริ่มด้วยการออกกำลังกายในส่วนล่างของร่างกายก่อนจากนั้นใช้อุปกรณ์ เช่น แผ่นโฟม ฟันลอยหรือ เชือกดึงในการออกกำลังกายในส่วนของลำตัว โดยใช้เวลาประมาณ 1 ชั่วโมง

3. ให้ทำการออกกำลังกายในแต่ละท่า ท่าละ 15 ครั้ง 3 รอบ

4. สิ้นสุดด้วยการออกกำลังกายในน้ำลึกประมาณ 40 - 60 นาที ด้วยการใช้แรงต้านและการเพิ่มความเร็ว

5. ร่วมกับการออกกำลังกายในน้ำลึกด้วยการวิ่งเหยาะๆ ในระดับอย่างต่อเนื่อง โดยใช้ระยะเวลาประมาณ 40 - 60 นาที

6. ให้พัก 1 วันภายหลังจากการออกกำลังกาย หรือทำการผ่อนคลายด้วยการออกกำลังกายในน้ำลึกเบาๆ หลังจากการออกกำลังกายอย่างเต็มที่แล้ว

7.2 ประโยชน์สูงสุดจากการออกกำลังกาย

การออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องเป็นองค์ประกอบพื้นฐานที่จะทำให้มีสุขภาพที่ดีขึ้น ในการออกกำลังกายบางระดับจะต้องใช้เวลาถึง 3 - 4 วันต่อสัปดาห์ ซึ่งอาจถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของชีวิตไปเสียก็ได้

โปรแกรมการออกกำลังกายในระดับสูงนั้นจะทำให้ยากขึ้น การกระทำอาจข้ามการออกกำลังกายในขั้นเริ่มต้นไปได้หากคิดว่าง่ายเกินไปที่จะปฏิบัติ ซึ่งโปรแกรมในการออกกำลังกายนั้นมักมีความเกี่ยวข้องกับความก้าวหน้าที่หนักยากขึ้น อย่างไรก็ตามเรายังคงต้องรักษาระดับในการออกกำลังกายไว้และสนุกไปกับการกระทำ โดยในการออกกำลังกายนั้นจะใช้ระยะเวลาประมาณ 60 นาทีถึง 2 ชั่วโมง ตารางในการออกกำลังกายนั้นสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม

7.3 การออกกำลังกายในน้ำลึก (Deep Water Exercise)

ความทนทานมีความสำคัญมากกับการออกกำลังกายและโปรแกรมการฟื้นฟู ดังนั้นเราจึงควรรู้หลักการของการเพิ่มความทนทานเป็นอย่างดีเพื่อจะได้สามารถเพิ่มความก้าวหน้าของโปรแกรมได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย นอกจากนี้ความทนทานยังมีความสำคัญมากในการฝึกความแข็งแรงซึ่งการฝึกความทนทานนี้จะต้องมีการฝึกให้ถึงระดับแอโรบิก การออกกำลังกายแบบแอโรบิกนั้นจะช่วยเพิ่มความสามารถในการทำงานของหัวใจ ปอด ระบบเลือด และยังส่งเสริมกระบวนการซ่อมแซมเนื้อเยื่อได้ดีอีกด้วย

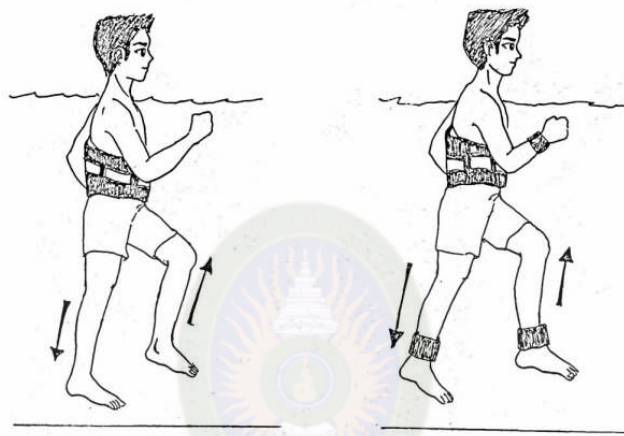
การออกกำลังกายในน้ำลึกเกี่ยวข้องกับการวิ่ง วิ่งเหยาะๆ หรือการออกกำลังกายที่ถูกออกแบบมาเพื่อใช้ในการฝึกเพื่อเพิ่มความทนทานซึ่งการออกกำลังกายที่จะทำให้เกิดความทนทานได้นั้นจะต้องกระทำอย่างต่อเนื่องโดยไม่มีการหยุดพักระหว่างการออกกำลังกายเลยหรือพักให้น้อยที่สุด โดยที่การออกกำลังกายหรือการรักษานั้นทำในบริเวณน้ำลึกจะทำให้ได้ผลในการทำ ดังนี้

1. เพิ่มการฝึกฝนและการทำงานของระบบหัวใจและหลอดเลือด
2. เพิ่มความทนทานทั้งหมด
3. ร่างกายทุกส่วนได้ทำงานเพื่อต้านแรงที่มากระทำ
4. ขจัดน้ำหนักของร่างกายเกือบ 90% หรือมากกว่า
5. แรงต้านที่กระทำต่อร่างกายในแนวตั้งจะมากกว่าแนวนอนประมาณ 4 เท่า
6. ลดแรงกดที่กระทำต่อข้อต่อและหมอนรองกระดูกของกระดูกสันหลัง

การออกกำลังกายในน้ำลึกมีความสำคัญต่อโปรแกรมการรักษาในน้ำทั้งสิ้น ในส่วนอื่นของโปรแกรมการรักษาก็จะกระทำเพื่อแก้ปัญหาความยืดหยุ่น ความแข็งแรง หรือการประสานสัมพันธ์โดยที่การออกกำลังกายในน้ำนั้นจะเน้นและสนใจในเรื่องความทนทานและการประสานสัมพันธ์ ในขณะที่การวิ่ง หรือวิ่งเหยาะๆ นี้จะเป็นการฝึกการประสานสัมพันธ์ของรูปแบบการเคลื่อนไหวของแขนและขา ซึ่งเราสามารถรวมรูปแบบการเคลื่อนไหวในแนวทแยงไว้ในการเคลื่อนไหวเดียวกันนั้นได้เลยคือให้มีการเคลื่อนไหวในหลายๆ ทิศทางในเวลาเดียวกันในการวิ่งเหยาะๆ ในน้ำลึกให้ดีขึ้นในช่วงสุดท้ายของการฝึกนั้นควรให้กล้ามเนื้อ ข้อต่อ เส้นเอ็นได้ถูกยืดออกทั้งหมดด้วย การออกกำลังกายแบบมีแรงต้านจากน้ำโดยให้กล้ามเนื้อได้หดตัวซ้ำๆ โดยใช้อุปกรณ์ช่วยพยุงก็เป็นส่วนหนึ่งของโปรแกรมด้วย เมื่อการฝึกนั้นทำให้กล้ามเนื้อ ข้อต่อ เส้นเอ็น เย็นยืดข้อมีประสิทธิภาพดีแล้วก็ควรดึงเบาๆ ค้างไว้ให้ยืดยาวออกในน้ำลึก ซึ่งในน้ำลึกกว่านั้นสามารถจัดแรงกดซึ่งเป็นผลมาจากน้ำหนักตัวที่กระทำต่อข้อต่อและหมอนรองกระดูกสันหลังได้ สำหรับผู้ที่เคยมีปัญหาดังกล่าวมาก่อนแล้วก็สามารถอาศัยคุณสมบัติพิเศษของการออกกำลังกายในน้ำลึกนี้ช่วยลดอาการปวดและยังสามารถออกกำลังกายได้อย่างไม่ต้องกังวลเนื่องจากการออกกำลังกายนี้ทำในน้ำลึกจึงจำเป็นต้องมีอุปกรณ์ช่วยพยุงเพื่อให้

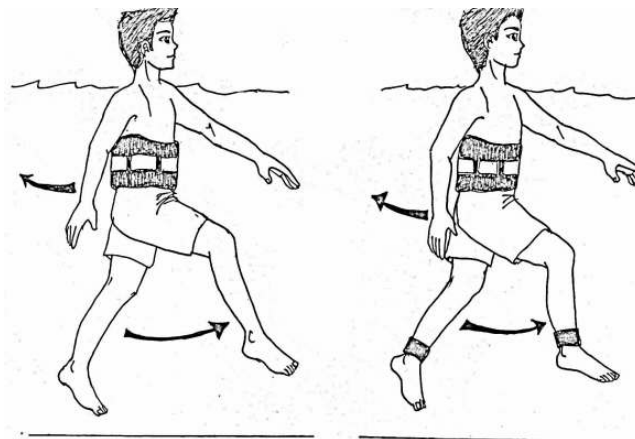
สามารถลอยตัวอยู่ในน้ำได้ที่นิยมใช้ก็คือ แผ่นโฟมคาดเอว ซึ่งจะต้องมีขนาดที่เหมาะสม สบายงามและจะต้องดูแลให้แผ่นโฟมนั้นอยู่ในแนวของกระดูกสันหลังอยู่เสมอซึ่งจะทำให้ร่างกายอยู่ในท่าที่โน้มตัวไปทางด้านหน้าเล็กน้อยโดยหลังเหยียดตรง (ดูภาพประกอบ) แกว่งแขนสลับไป-มาเป็นผลทำให้ลำตัวเกิดการหมุนจึงต้องเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้องไว้เพื่อให้เกิดความมั่นคง การออกกำลังกายในน้ำลึกจะให้ผลดีแต่จะสามารถทำได้ค่อนข้างยากเพราะไม่สามารถลงน้ำหนักได้ ให้ทำแต่ละท่า ประมาณ 20 - 30 ครั้งหรือมากกว่านั้น หรืออาจทำประมาณ 1- 3 นาทีโดยไม่หยุด

1. วิ่งในระดับน้ำลึก (Deep Water Jogging)



รูปภาพที่ 3 แสดงการวิ่งในระดับน้ำลึก (Deep Water Jogging)

2. ก้าวยาว (Big Stride)



รูปภาพที่ 4 แสดงการก้าวยาว (Big Stride)

3. กระโดดในน้ำ (Jumping Jacks)



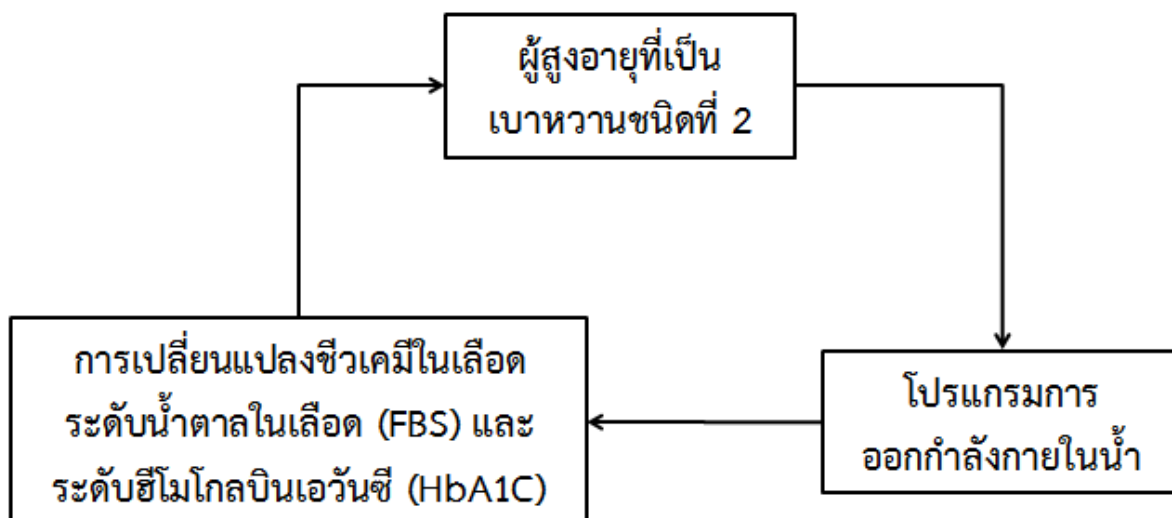
รูปภาพที่ 5 แสดงการกระโดดในน้ำ (Jumping Jacks)

4. งอเข้าชิดอก (Deep Water Abs)



รูปภาพที่ 6 แสดงการงอเข้าชิดอก (Deep Water Abs)

8. กรอบแนวคิดในการวิจัย



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. กลุ่มเป้าหมาย
2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. สถานที่ทำการทดลอง/เก็บข้อมูล
5. การจัดกระทำข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ผู้สูงอายุเพศหญิง ที่มีอายุ ระหว่าง 60-75 ปี เป็นผู้ที่ได้รับการวินิจฉัยจากแพทย์ว่าเป็นเบาหวานชนิดที่ 2 โดยมารับบริการที่โรงพยาบาลมหาสารคาม และโรงพยาบาลศูนย์สุขภาพชุมชนมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จำนวน 60 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ

1. โปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำ ใช้เวลาในการฝึกตามโปรแกรมทั้งหมด 12 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน โดยทำการฝึกทุกวันจันทร์ พุธ และศุกร์ เป็นเวลา 30 นาที ในช่วงเวลา 17.00 - 17.30 น.
2. แบบบันทึกข้อมูลสุขภาพทั่วไป ได้แก่ เพศ อายุ สถานภาพสมรส ระดับการศึกษา อาชีพ รายได้ ของครอบครัวต่อเดือน เป็นต้น
3. เครื่องชั่งน้ำหนัก และวัดส่วนสูง (Weight and height scale)
4. เครื่องวัดความดันโลหิต (Sphygmomanometer)
5. เครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจ (wireless chest strap heart rate monitor)
6. เครื่องตรวจวัดระดับน้ำตาลในเลือด โดยใช้เครื่องวิเคราะห์สารเคมีอัตโนมัติ Beckman Synchron LX20PRO ใช้ชุดน้ำยาตรวจวิเคราะห์ Beckman Coulter Synchron[®] System Glucose Reagent สารควบคุมคุณภาพ Synchron[®] control Liquid Comprehensive Chemistry Control Serum Level 2 and 3 และสารมาตรฐาน Beckman Coulter Synchron[®] System AQUA CAL 1 และ 2 ของห้องปฏิบัติการโรงพยาบาลมหาสารคาม
7. เครื่องตรวจวิเคราะห์ระดับฮีโมโกลบินเอวันซี โดยตรวจด้วยเครื่องตรวจวิเคราะห์สารเคมีอัตโนมัติ Beckman Synchron LX20PRO ใช้หลักการ turbidimetric immuno-inhibition ชุดน้ำยาตรวจวิเคราะห์ Synchron[®] System Hemoglobin A1c Reagent ประกอบด้วย Hb Reagent Cartridge, A1c Reagent

Certridge, Calibrator (Lyophilized) และสารควบคุมคุณภาพ BIO RAD Lyphochek® Diabetes Control Level 1 and 2 ของห้องปฏิบัติการโรงพยาบาลมหาสารคาม

8. หนังสือคู่มือการดูแลตนเองสำหรับผู้สูงอายุในการปฏิบัติกรออกกำลังกาย ประกอบด้วย ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโรคเบาหวาน ระดับน้ำตาลในเลือด โภชนาการ และแบบบันทึกกิจกรรมออกกำลังกายตลอด 12 สัปดาห์

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ศึกษาหาความรู้ข้อมูลเบื้องต้น ศึกษาทฤษฎี ตัวแปร ประเด็นสำคัญ เกี่ยวกับการออกกำลังกายในน้ำของผู้สูงอายุ แต่ละแบบ แต่ละชนิด และข้อควรระวัง

2. เลือกชนิด วิธีการและท่าการออกกำลังกายในน้ำที่เหมาะสมกับกลุ่มผู้สูงอายุ

3. คณะผู้วิจัยทำหนังสือขออนุญาต โรงพยาบาลมหาสารคาม และโรงพยาบาลศูนย์สุขภาพชุมชนสระบัวนำมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เพื่อขออนุญาตใช้สถานที่ และพยาบาลวิชาชีพ

4. ประกาศรับอาสาสมัคร ผู้เข้าร่วมรับการทดสอบ ที่มีความสนใจและสมัครใจในการเข้าร่วมโปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำ เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์

5. คัดเลือกผู้สูงอายุที่มีอายุ ระหว่าง 60 - 75 ปี เพศหญิง จำนวน 60 คน ตามเกณฑ์ที่วางไว้ โดยกำหนดคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้

ประชากรที่ศึกษา คือ เป็นผู้ที่ได้รับการวินิจฉัยจากแพทย์ว่าเป็นเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มารับบริการที่โรงพยาบาลมหาสารคาม และโรงพยาบาลศูนย์สุขภาพชุมชนมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้สูงอายุเพศหญิง ที่มีอายุ ระหว่าง 60 - 75 ปี เป็นผู้ที่ได้รับการวินิจฉัยจากแพทย์ว่าเป็นเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มารับบริการที่โรงพยาบาลมหาสารคาม และโรงพยาบาลศูนย์สุขภาพชุมชนมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จำนวน 60 คน คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (purposive sampling) โดยกำหนดคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้

1. ผู้สูงอายุเพศหญิง 60 - 75 ปี ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นเบาหวานชนิดที่ 2 หรือผู้ที่มีภาวะเสี่ยงการป่วยเป็นเบาหวาน

2. มีระดับฮีโมโกลบินเอวันซี (hemoglobin A1C) ตั้งแต่ 7% ขึ้นไป (American Diabetes Association Standards of Medical Care in Diabetesd, 2016)

3. มีระดับน้ำตาลในเลือด (FBS) ระหว่าง 80-130 mg/dL หลังดื่มน้ำอดอาหาร 8 ชั่วโมง (American Diabetes Association Standards of Medical Care in Diabetesd, 2016)

4. ไม่มีภาวะแทรกซ้อน เช่น ความดันโลหิตสูงที่ควบคุมไม่ได้ ไตวาย โรคหัวใจ ล้มเหลว โรคกระดูกและข้อ มีแผลที่เท้า

5. ไม่เคยออกกำลังกายด้วยการออกกำลังกายในน้ำ

6. มีความสนใจที่จะทดสอบโปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำ

7. สามารถประกอบกิจวัตรประจำวันและทำกิจกรรมด้วยตนเองได้

เกณฑ์ในการพิจารณาการคัดออก (Exclusion criteria) โดยก่อนเข้าร่วมการวิจัยคณะผู้วิจัยได้พิจารณาตามเกณฑ์ ดังนี้

1. ผู้สูงอายุไม่สามารถเข้าร่วมกิจกรรมการออกกำลังกายในน้ำ สำหรับเบาหวานชนิดที่ 2 ครอบคลุมที่โครงการจัดและดำเนินการได้
2. เกิดภาวะแทรกซ้อนจากโรคเบาหวาน ขณะเข้าร่วมกิจกรรมโครงการ มีภาวะความดันโลหิตที่ไม่สามารถควบคุมได้
3. ขอดอนตัวออกจากกิจกรรม หรือไม่สามารถฝึกการออกกำลังกายในน้ำได้ต่อเนื่อง หรือมีอาการวิงเวียนศีรษะ คลื่นไส้ อาเจียน หัวใจเต้นผิดปกติ

เกณฑ์ในการพิจารณาเพื่อหยุดกลุ่มตัวอย่างเข้าร่วมการวิจัยต่อไป (Dropout criteria) ได้แก่

1. เจ็บหน้าอกขณะออกกำลังกาย
2. หน้าซีด จะเป็นลม ปวดศีรษะ
3. ไม่สามารถออกกำลังกายในน้ำ ติดต่อกัน 2 ครั้งภายใน 1 สัปดาห์
4. กลุ่มตัวอย่างเปลี่ยนโรงพยาบาลที่เข้ารับการรักษา เสียชีวิต หรือย้ายถิ่นที่อยู่
5. ไม่สมัครใจทำการทดสอบต่อ
6. ผู้เข้าร่วมทดสอบจะต้องเข้ารับการตรวจร่างกายจากแพทย์ จากนั้นคณะผู้วิจัยทำการชี้แจงรายละเอียดวิธีการปฏิบัติ รวมทั้งรายละเอียดเกี่ยวกับขั้นตอนดำเนินการ วิธีการทดสอบ พร้อมทั้งแจกเอกสารข้อมูลเกี่ยวกับผู้รับการทดสอบ และอธิบายรายละเอียดให้คำแนะนำก่อนเข้าร่วมฝึกโปรแกรมออกกำลังกายในน้ำ ข้อห้ามข้อควรระวัง ข้อพึงปฏิบัติ อันตรายที่อาจเกิดขึ้น และการเก็บข้อมูลให้เข้าใจตรงกัน
7. ผู้เข้าร่วมทดสอบเซ็นใบยินยอมเข้าร่วมการทดสอบ
8. ทำการทดสอบก่อนเข้าร่วมฝึกโปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำ ดังนี้

8.1 ทดสอบดัชนีมวลกาย (Body mass index) โดยทำการชั่งน้ำหนัก (Weight) และวัดส่วนสูง (Height) ของน้ำหนักมีหน่วยเป็นกิโลกรัม ดัชนีมวลกาย มีหน่วยเป็นกิโลกรัมต่อตารางเมตร (จากสูตร น้ำหนัก/ส่วนสูง²) ของผู้เข้าร่วมทดสอบ และตอบแบบสอบถามคำตอบสุขภาพ

8.2 การตรวจระดับน้ำตาลในเลือด โดยตรวจด้วยเครื่องตรวจวิเคราะห์สารเคมีอัตโนมัติ Beckman Synchron LX20PRO ห้องปฏิบัติการโรงพยาบาลมหาสารคาม ใช้ชุดน้ำยาตรวจวิเคราะห์ Beckman Coulter Synchron[®] System Glucose Reagent สารควบคุมคุณภาพ Synchron[®] control Liquid Comprehensive Chemistry Control Serum Level 2 and 3 และสารมาตรฐาน Beckman Coulter Synchron[®] System AQUA CAL 1 และ 2

8.3 การตรวจวิเคราะห์ระดับฮีโมโกลบินเอวันซี โดยตรวจด้วยเครื่องตรวจวิเคราะห์สารเคมีอัตโนมัติ Beckman Synchron LX20PRO ห้องปฏิบัติการโรงพยาบาลมหาสารคาม ใช้หลักการ turbidimetric immunoinhibition ชุดน้ำยาตรวจวิเคราะห์ Synchron[®] System Hemoglobin A1c Reagent ประกอบด้วย Hb Reagent Cartridge, A1c Reagent Certridge, Calibrator (Lyophilized) และสารควบคุมคุณภาพ BIO RAD Lyphochek[®] Diabetes Control Level 1 and 2

8.4. ความดันโลหิตขณะพัก (Resting blood pressure) โดยใช้เครื่องวัดความดันโลหิต (Sphygmomanometer) มีหน่วยเป็น มิลลิเมตรปรอท

9. อธิบายท่าทางพร้อมกับการฝึกซ้อมท่าทางของโปรแกรมออกกำลังกายในน้ำ ให้เกิดความเคยชินใน แต่ละท่าทางของโปรแกรมออกกำลังกายในน้ำ

10. คัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง และแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม โดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple random sampling) โดยการจับฉลาก

11. ให้ผู้เข้าร่วมทดสอบ สวม wireless chest strap บริเวณกลางทรวงอกได้ราวมและใส่หน้ากากที่ ข้อมือของผู้เข้าร่วมทดสอบ เพื่อควบคุมให้อัตราการเต้นของหัวใจของผู้เข้าร่วมทดสอบ อยู่ในช่วงความหนัก ของโปรแกรมการออกกำลังกายของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด

กลุ่มตัวอย่างที่ 1 : ผู้เข้าร่วมทดสอบได้รับการฝึกด้วยการออกกำลังกายในน้ำ ช่วงความหนัก ปรับระดับความหนักขึ้นเป็นระยะ ซึ่งใน 2 สัปดาห์แรกจะเป็นการปรับความพร้อมของร่างกายเน้นการฝึกท่า พื้นฐาน ในสัปดาห์ที่ 3 - 6 ปรับความหนักที่ 50 - 60 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นชีพจรสูงสุด และสัปดาห์ที่ 7 - 12 ปรับความหนักเป็น 60 - 70 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นชีพจรสูงสุด สลับช่วงกันเช่นนี้รวมเวลา 30 นาที สัปดาห์ละ 3 วัน คือ วันจันทร์ พุธ ศุกร์ ใช้เวลาทั้งสิ้น 12 สัปดาห์

กลุ่มตัวอย่างที่ 2 : ผู้เข้าร่วมทดสอบทำการออกกำลังกาย โดยใช้การออกกำลังกายตามปกติ ตามการใช้ชีวิตประจำวัน โดยที่มิวิทยากร แพทย์และผู้เชี่ยวชาญการออกกำลังกาย จัดอบรมการฝึกทักษะการ ปฏิบัติการออกกำลังกายพร้อมบรรยายและสาธิตการฝึกปฏิบัติให้ผู้เข้าร่วมในกลุ่มตัวอย่างที่ 2 ฝึกปฏิบัติด้วย ตนเองแล้วสามารถนำไปปฏิบัติได้เองที่บ้าน โดยใช้หนังสือคู่มือการดูแลตนเองสำหรับผู้สูงอายุในการปฏิบัติ การออกกำลังกาย และแบบบันทึกกิจกรรมออกกำลังกายที่ปฏิบัติด้วยตนเอง ประกอบการฝึกสัปดาห์ละ 3 ครั้งครั้งละ 30 นาที ใช้เวลาทั้งสิ้น 12 สัปดาห์

12. หลังการดำเนินการวิจัยเสร็จสิ้นครบ 12 สัปดาห์ คณะผู้วิจัยนำกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มทดลองและ กลุ่มควบคุมทำการเจาะเลือด ตรวจระดับน้ำตาลในเลือด (FBS) และระดับฮีโมโกลบินเอวันซี (HbA1C) น้ำหนัก ส่วนสูง และความดันโลหิต และตอบแบบสอบถาม เพื่อประเมินระดับตัวชี้วัดในการประเมิน โรคเบาหวาน

13. สรุปผลและวิเคราะห์หาค่าทางสถิติ

4. สถานที่ทำการทดลอง/เก็บข้อมูล

1. โรงพยาบาลศูนย์สุขภาพชุมชนมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม 80 ถนนนครสวรรค์ ตำบลตลาด อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

2. สระว่ายน้ำ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม 80 ถนนนครสวรรค์ ตำบลตลาด อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

3. โรงพยาบาลมหาสารคาม อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม

5. การจัดทำข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้มาตรวจสอบเปรียบเทียบความแตกต่างของตัวชี้วัดในการประเมินโรคเบาหวาน ได้แก่ น้ำหนัก ดัชนีมวลกาย ระดับความดันโลหิต ระดับน้ำตาลในเลือด (FBS) และระดับฮีโมโกลบินเอวันซี (HbA1C) โดยนำข้อมูลทั้ง 2 กลุ่ม มาเปรียบเทียบก่อนและหลังการทดลอง แล้วนำมาวิเคราะห์หาค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และสถิติเชิงวิเคราะห์ ได้แก่ การทดสอบค่าที (T- test) โดยใช้ independent t-test

6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

โดยคำนวณจากสูตร ดังนี้

1. ค่าคะแนนเฉลี่ยเลขคณิต (Mean)

จากสูตร
$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ \bar{X} แทน คะแนนเฉลี่ย
 $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 N แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

2. การหาความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)

จากสูตร
$$SD = \sqrt{\frac{n \sum x^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อ SD แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนในกลุ่มทั้งหมด
 $\sum X^2$ แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวกำลังสอง
 N แทน จำนวนข้อมูล

3. การเปรียบเทียบก่อนการฝึก และภายหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 12 โดยใช้ T-test independent

จากสูตร
$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N \sum D^2 - (\sum D)^2}{N-1}}}$$

$$df = n - 1$$

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่ใช้ในการพิจารณาใน t-distribution

D แทน ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่

N แทน จำนวนคู่ของคะแนนหรือจำนวนกลุ่มตัวอย่าง

$\sum D$ แทน ผลรวมทั้งหมดของผลต่างของคะแนนก่อนและหลังการทดลอง

$\sum D^2$ แทน ผลรวมของกำลังสองของผลต่างของคะแนนก่อนและหลังการทดลอง



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บทที่ 4 ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการทดลองในผู้สูงอายุเพศหญิง ที่มีอายุระหว่าง 60 - 75 ปี ที่มารับบริการที่โรงพยาบาลมหาสารคาม และโรงพยาบาลศูนย์สุขภาพชุมชนมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จำนวน 60 คนตามเกณฑ์ที่วางไว้ แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม โดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple random sampling) โดยการจับฉลาก กลุ่มทดลอง คือ กลุ่มที่ทำการฝึกด้วยโปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำ ช่วงความหนัก ปรับระดับความหนักขึ้นเป็นระยะ ซึ่งใน 2 สัปดาห์แรกจะเป็นการปรับความพร้อมของร่างกายเน้นการฝึกท่าพื้นฐาน ในสัปดาห์ที่ 3 - 6 ปรับความหนักที่ 50 - 60 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นชีพจรสูงสุด และสัปดาห์ที่ 7 - 12 ปรับความหนักเป็น 60 - 70 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นชีพจรสูงสุด สลับช่วงกันเช่นนี้รวมเวลา 30 นาที สัปดาห์ละ 3 วัน คือ วันจันทร์ พุธ ศุกร์ ใช้เวลาทั้งสิ้น 12 สัปดาห์ กลุ่มควบคุม คือ โดยใช้วิธีการออกกำลังกายตาม ปกติการใช้ชีวิตประจำวัน โดยที่มิวิทยากร แพทย์และผู้เชี่ยวชาญการออกกำลังกายจัดอบรมการฝึกทักษะการปฏิบัติการออกกำลังกายพร้อมบรรยายและสาธิตการฝึกปฏิบัติให้ผู้เข้าร่วมในกลุ่มตัวอย่างที่ 2 ฝึกปฏิบัติด้วยตนเองแล้วสามารถนำไปปฏิบัติได้เองที่บ้าน โดยใช้หนังสือคู่มือการดูแลตนเองสำหรับผู้สูงอายุในการปฏิบัติการออกกำลังกาย และแบบบันทึกกิจกรรมออกกำลังกายที่ปฏิบัติด้วยตนเอง ประกอบการฝึกสัปดาห์ละ 3 ครั้ง ครั้งละ 30 นาที ใช้เวลาทั้งสิ้น 12 สัปดาห์ มีการเก็บรวบรวมข้อมูลของน้ำหนัก ส่วนสูง ดัชนีมวลกาย (Body mass index) ตรวจระดับน้ำตาลในเลือด (FBS) และระดับฮีโมโกลบินเอวันซี (HbA1C) ในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ก่อนและภายหลังการทดลอง

ในการวิจัยครั้งนี้ แบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการศึกษา ผลของการออกกำลังกายในน้ำที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงระดับฮีโมโกลบินเอวันซีในผู้สูงอายุที่เป็นเบาหวานชนิดที่ 2 ในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล และได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง

ด้วยหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของอายุ น้ำหนัก ส่วนสูง และดัชนีมวลกาย (BMI)

ส่วนที่ 2 ผลของการออกกำลังกายในน้ำที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงระดับฮีโมโกลบินเอวันซีในผู้สูงอายุที่เป็นเบาหวานชนิดที่ 2

เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย (Mean) ตัวแปรตาม คือ การเปลี่ยนแปลงสารชีวเคมีในเลือด (ตรวจระดับน้ำตาลในเลือด (FBS) และระดับฮีโมโกลบินเอวันซี (HbA1C)) ในผู้สูงอายุที่มีระดับไขมันในเลือดผิดปกติ ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ในแต่ละช่วงการฝึก คือ ก่อนการฝึก และภายหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 12 ด้วยสถิติ Independent t-test

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง

| กลุ่ม | อายุ (ปี) | | น้ำหนัก (กิโลกรัม) | | ส่วนสูง (เซนติเมตร) | | ดัชนีมวลกาย (BMI) | |
|-----------------------|-----------|------|--------------------|------|---------------------|------|-------------------|------|
| | \bar{X} | S.D. | \bar{X} | S.D. | \bar{X} | S.D. | \bar{X} | S.D. |
| กลุ่มทดลอง (N=30) | 65.53 | 6.82 | 65.10 | 8.20 | 158.13 | 0.73 | 26.14 | 3.44 |
| กลุ่มควบคุม (N=30) | 66.08 | 5.83 | 64.83 | 8.60 | 159.32 | 1.10 | 25.72 | 3.65 |

จากตารางที่ 1 เมื่อเปรียบเทียบลักษณะต่างๆ ของกลุ่มตัวอย่างระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมพบว่า ทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันในข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะกลุ่มตัวอย่าง อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง และดัชนีมวลกาย (Body mass index)

โดยกลุ่มทดลองมีอายุเฉลี่ย 65.53 ± 6.82 ปี และกลุ่มควบคุมมีอายุเฉลี่ย 66.08 ± 5.83 ปี กลุ่มทดลองมีส่วนสูงเฉลี่ย 158.13 ± 0.73 เซนติเมตร และกลุ่มควบคุมมีส่วนสูงเฉลี่ย 159.32 ± 1.10 เซนติเมตร กลุ่มทดลองน้ำหนักเฉลี่ย 65.10 ± 8.20 กิโลกรัม กลุ่มควบคุมมีน้ำหนักเฉลี่ย 64.83 ± 8.60 กิโลกรัม และกลุ่มทดลองมีดัชนีมวลกาย (BMI) เฉลี่ย 26.14 ± 3.44 กิโลกรัม/เมตร² กลุ่มควบคุมมีดัชนีมวลกาย (BMI) เฉลี่ย 25.72 ± 3.65 กิโลกรัม/เมตร²

ส่วนที่ 2 ผลของการออกกำลังกายในน้ำที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงระดับฮีโมโกลบินเอวันซีในผู้สูงอายุที่เป็นเบาหวานชนิดที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยก่อนและหลังระดับน้ำตาลในเลือด (FBS) ก่อนการทดลอง และสัปดาห์ที่ 12 ของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม

| กลุ่ม | ระดับน้ำตาลในเลือด (FBS) | | | | p-value |
|-----------------------|--------------------------|-------|----------------------|-------|---------|
| | ก่อนการทดลอง | | ภายหลังสัปดาห์ที่ 12 | | |
| | \bar{X} | S.D. | \bar{X} | S.D. | |
| กลุ่มทดลอง (N=30) | 151.52 | 28.30 | 135.98 | 25.80 | < 0.05* |
| กลุ่มควบคุม (N=30) | 149.98 | 26.86 | 146.32 | 37.15 | |

* P < 0.05

จากตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของระดับน้ำตาลในเลือด (FBS) ก่อนการทดลอง และภายหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 12 ของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม พบว่า

กลุ่มทดลอง ขณะก่อนการทดลองมีค่าเฉลี่ยระดับน้ำตาลในเลือด (FBS) 151.52 ± 28.30 mg/dL และภายหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 12 มีค่าเฉลี่ยระดับน้ำตาลในเลือด (FBS) 135.98 ± 25.80 mg/dL

กลุ่มควบคุม ก่อนการทดลองมีค่าเฉลี่ยระดับน้ำตาลในเลือด (FBS) 149.98 ± 26.86 mg/dL และ ภายหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 12 มีค่าเฉลี่ยระดับน้ำตาลในเลือด (FBS) 146.32 ± 37.15 mg/dL

จากตารางที่ 2 เมื่อนำมาเปรียบเทียบแสดงให้เห็นว่า ระดับน้ำตาลในเลือด (FBS) กลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ภายหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 12 พบว่า กลุ่มทดลองหลังการฝึก ระดับน้ำตาลในเลือด (FBS) ลดลงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยก่อนและหลังระดับฮีโมโกลบิน เอวันซี (HbA1C) ก่อนการทดลอง และสัปดาห์ที่ 12 ของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม

| กลุ่ม | ระดับฮีโมโกลบินเอวันซี (HbA1C) | | | | p-value |
|-----------------------|--------------------------------|------|----------------------|------|---------|
| | ก่อนการทดลอง | | ภายหลังสัปดาห์ที่ 12 | | |
| | \bar{X} | S.D. | \bar{X} | S.D. | |
| กลุ่มทดลอง (N=30) | 8.92 | 0.96 | 7.48 | 2.17 | < .003* |
| กลุ่มควบคุม (N=30) | 9.24 | 1.64 | 9.49 | 2.49 | |

* P < 0.05

จากตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของระดับฮีโมโกลบินเอวันซี (HbA1C) ก่อนการทดลอง และภายหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 12 ของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม พบว่า

กลุ่มทดลอง ขณะก่อนการทดลองมีค่าเฉลี่ยระดับฮีโมโกลบินเอวันซี (HbA1C) 8.92 ± 0.96 เปอร์เซ็นต์ และภายหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 12 มีค่าเฉลี่ยระดับฮีโมโกลบินเอวันซี (HbA1C) 7.48 ± 2.17 เปอร์เซ็นต์

กลุ่มควบคุม ก่อนการทดลองมีค่าเฉลี่ยระดับฮีโมโกลบินเอวันซี (HbA1C) 9.24 ± 1.64 เปอร์เซ็นต์ และภายหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 12 มีค่าเฉลี่ยระดับฮีโมโกลบินเอวันซี (HbA1C) 9.49 ± 2.49 เปอร์เซ็นต์

จากตารางที่ 3 เมื่อนำมาเปรียบเทียบแสดงให้เห็นว่า ระดับฮีโมโกลบินเอวันซี (HbA1C) กลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ภายหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 12 พบว่า กลุ่มทดลองหลังการฝึกระดับฮีโมโกลบินเอวันซี (HbA1C) ลดลงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษานี้เป็นการวิจัย เรื่อง ผลของสารสกัดจากเปลือกมังคุดต่อภาวะการอักเสบแบบเฉียบพลันในวัยรุ่นชายสุขภาพดี ผู้วิจัยได้สรุปตามลำดับหัวข้อดังต่อไปนี้

1. ความมุ่งหมายของการวิจัย
2. สรุปผลการศึกษาวิจัย
3. อภิปรายผล
4. ข้อเสนอแนะ

1. ความมุ่งหมายของการวิจัย

เพื่อศึกษาผลของการออกกำลังกายในน้ำที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงชีวเคมีในเลือด เปรียบเทียบระดับน้ำตาลในเลือด (FBS) และระดับฮีโมโกลบินเอวันซี (HbA1C) ของผู้สูงอายุที่เป็นเบาหวานชนิดที่ 2 กับกลุ่มที่ไม่ได้ฝึกด้วยการออกกำลังกายในน้ำ

กลุ่มเป้าหมาย

ผู้สูงอายุเพศหญิง ที่มีอายุ ระหว่าง 60 - 75 ปี เป็นผู้ที่ได้รับการวินิจฉัยจากแพทย์ว่าเป็นเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มารับบริการที่โรงพยาบาลมหาสารคาม และโรงพยาบาลศูนย์สุขภาพชุมชนมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จำนวน 60 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ

1. โปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำ ใช้เวลาในการฝึกตามโปรแกรมทั้งหมด 12 สัปดาห์ ๓ ๓ วัน โดยทำการฝึกทุกวันจันทร์ พุธ และศุกร์ เป็นเวลา 30 นาที ในช่วงเวลา 17.00 - 17.30 น.
2. แบบบันทึกข้อมูลสุขภาพทั่วไป ได้แก่ เพศ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง สถานภาพสมรส ระดับการศึกษา อาชีพ รายได้ของครอบครัวต่อเดือน เป็นต้น
3. เครื่องชั่งน้ำหนัก และวัดส่วนสูง (Weight and height scale)
4. เครื่องวัดความดันโลหิต (Sphygmomanometer)
5. เครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจ (wireless chest strap heart rate monitor)
6. เครื่องตรวจวัดระดับน้ำตาลในเลือด โดยใช้เครื่องวิเคราะห์สารเคมีอัตโนมัติ Beckman Synchron LX20PRO ใช้ชุดน้ำยาตรวจวิเคราะห์ Beckman Coulter Synchron[®] System Glucose Reagent สารควบคุมคุณภาพ Synchron[®] control Liquid Comprehensive Chemistry Control Serum Level 2 and 3 และสารมาตรฐาน Beckman Coulter Synchron[®]System AQUA CAL 1 และ 2 ของห้องปฏิบัติการ การโรงพยาบาลมหาสารคาม

7. เครื่องตรวจวิเคราะห์ระดับฮีโมโกลบินเอวันซี โดยตรวจด้วยเครื่องตรวจวิเคราะห์สารเคมีอัตโนมัติ Beckman Synchron LX20PRO ใช้หลักการ turbidimetric immuno-inhibition ชุดน้ำยาตรวจวิเคราะห์ Synchron® System Hemoglobin A1c Reagent ประกอบด้วย Hb Reagent Cartridge, A1c Reagent Cartridge, Calibrator (Lyophilized) และสารควบคุมคุณภาพ BIO RAD Lyphochek® Diabetes Control Level 1 and 2 ของห้องปฏิบัติการโรงพยาบาลมหาสารคาม

8. หนังสือคู่มือการดูแลตนเองสำหรับผู้สูงอายุในการปฏิบัติกิจกรรมออกกำลังกาย ประกอบด้วย ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโรคเบาหวาน ระดับน้ำตาลในเลือด โภชนาการ และแบบบันทึกกิจกรรมออกกำลังกายตลอด 12 สัปดาห์

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลที่ได้เก็บรวบรวม ได้แก่

ข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้มาตรวจสอบเปรียบเทียบความแตกต่างของตัวชี้วัดในการประเมินโรคเบาหวาน ได้แก่ น้ำหนัก ส่วนสูง ดัชนีมวลกาย ระดับน้ำตาลในเลือด (FBS) และระดับฮีโมโกลบินเอวันซี (HbA1C) โดยนำข้อมูลทั้ง 2 กลุ่ม มาเปรียบเทียบก่อนและหลังการทดลอง แล้วนำมาวิเคราะห์หาค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และสถิติเชิงวิเคราะห์ ได้แก่ การทดสอบค่าที่ (T- test) โดยใช้ independent t-test

2. สรุปผลการศึกษาวิจัย

2.1 สรุปผลข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง พบว่า

เมื่อเปรียบเทียบลักษณะต่างๆ ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม พบว่า ทั้งสอง 2 กลุ่มไม่มีความแตกต่างในข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ อายุ ส่วนสูง น้ำหนัก และดัชนีมวลกาย (Body mass index)

ด้านอายุ กลุ่มที่ทดลอง มีอายุเฉลี่ย 20.5 ± 0.58 ปี กลุ่มที่ควบคุม มีอายุเฉลี่ย มีอายุเฉลี่ย 20.25 ± 0.50 ปี ด้านน้ำหนัก กลุ่มที่ทดลอง มีน้ำหนักเฉลี่ย 50.89 ± 2.45 กิโลกรัม กลุ่มที่ควบคุม มีน้ำหนักเฉลี่ย 59.00 ± 6.38 กิโลกรัม ด้านส่วนสูง กลุ่มที่ทดลอง มีส่วนสูงเฉลี่ย 176.75 ± 3.95 เซนติเมตร กลุ่มที่ควบคุม มีส่วนสูงเฉลี่ย 168.00 ± 4.08 เซนติเมตร ด้านดัชนีมวลกาย (BMI) กลุ่มที่ทดลอง มีดัชนีมวลกาย (BMI) เฉลี่ย 20.21 ± 1.52 กิโลกรัม/เมตร² กลุ่มที่ควบคุม มีดัชนีมวลกาย (BMI) เฉลี่ย 20.87 ± 1.61 กิโลกรัม/เมตร²

เมื่อเปรียบเทียบข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง ทั้ง 2 กลุ่ม พบว่า ทั้ง 2 กลุ่มไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในการเปรียบเทียบข้อมูลพื้นฐานของเรื่อง อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ดัชนีมวลกาย (BMI) ด้วยสถิติ Mann-Whitney U test (Non parametric) แสดงถึง กลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มนี้ ไม่มีกลุ่มใดได้เปรียบเสียเปรียบกันขณะเริ่มทำการทดลอง

2.2 สรุปผลของการออกกำลังกายในน้ำที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงระดับฮีโมโกลบินเอวันซีในผู้สูงอายุที่เป็นเบาหวานชนิดที่ 2 ก่อนการฝึกและหลังการฝึก พบว่า

ระดับน้ำตาลในเลือด (Fasting Blood Sugar : FBS) ก่อนการทดลองของกลุ่มทดลอง มีค่าเฉลี่ย 151.52 ± 28.30 mg/dL และภายหลังจากทดลองสัปดาห์ที่ 12 มีค่าเฉลี่ย 135.98 ± 25.80 mg/dL เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลองมีค่าเฉลี่ย 149.98 ± 26.86 mg/dL และภายหลังจากทดลองสัปดาห์ที่ 12 มีค่าเฉลี่ย 146.32 ± 37.15 mg/dL พบว่า กลุ่มทดลองหลังการฝึกระดับน้ำตาลในเลือด (FBS) ลดลงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ระดับฮีโมโกลบินเอวันซี (HbA1C) ก่อนการทดลองของกลุ่มทดลอง มีค่าเฉลี่ย 8.92 ± 0.96 เปอร์เซ็นต์ และภายหลังจากทดลองสัปดาห์ที่ 12 มีค่าเฉลี่ย 7.48 ± 2.17 เปอร์เซ็นต์ เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลองมีค่าเฉลี่ย 9.24 ± 1.64 เปอร์เซ็นต์ และภายหลังจากทดลองสัปดาห์ที่ 12 มีค่าเฉลี่ย 9.49 ± 2.49 เปอร์เซ็นต์ พบว่า กลุ่มทดลองหลังการฝึกระดับฮีโมโกลบินเอวันซี (HbA1C) ลดลงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. อภิปรายผล

ผลของการออกกำลังกายในน้ำที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงระดับฮีโมโกลบินเอวันซีในผู้สูงอายุที่เป็นเบาหวานชนิดที่ 2

จากการศึกษาครั้งนี้ดูจากการเปลี่ยนแปลงของสารชีวเคมีในเลือด (ระดับน้ำตาลในเลือด (FBS) และระดับฮีโมโกลบินเอวันซี (HbA1C)) สามารถอธิบายได้ว่า ผลของการออกกำลังกายในน้ำมีผลต่อการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด และระดับฮีโมโกลบินเอวันซี (HbA1C) เนื่องจากการออกกำลังกายในน้ำเป็นการออกกำลังกายแบบแอโรบิคชนิดหนึ่ง ซึ่งมีการออกกำลังกายแบบการเผาผลาญพลังงานในเซลล์ของร่างกายสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ เนื่องจากการยึดและหดตัวของกล้ามเนื้อ (Kaouar, Peronnet, Massicotte, & Lavoie, 2004) ซึ่งต้องมีการใช้พลังงาน พลังงานที่สำคัญที่กล้ามเนื้อใช้คือ น้ำตาลกลูโคส และพลังงานอื่นๆ ที่อาจนำมาใช้คือ กรดไขมันอิสระ และสารคีโตน (American Diabetes Association, 2004) นอกจากนี้กล้ามเนื้อยังมีพลังงานสำรองสะสมอยู่ในรูปของไกลโคเจน เมื่อเริ่มมีการออกกำลังกายกล้ามเนื้อจะใช้พลังงานจากไกลโคเจน แต่ไกลโคเจนเป็นพลังงานที่มีปริมาณจำกัด สามารถใช้ได้เพียงไม่กี่นาทีก็จะหมดไปในที่สุด (Kruszynska, 1997) ดังนั้น ต้องใช้พลังงานจากกลูโคสในกระแสเลือด

การที่กลูโคสจะเข้าสู่กระแสเลือดจะต้องอาศัยอินซูลินเป็นตัวนำพาเข้าไป ซึ่งเอนไซม์กลูโคส ทรานสปอร์ต มีความสำคัญในการลำเลียงกลูโคสเข้าสู่เซลล์ (Lund, Holman, Schmitz, & Pedersen, 1995) กลไกการรักษากลูโคสในเลือดให้สูงพอที่จะส่งไปให้กล้ามเนื้อใช้เป็นพลังงานได้เพียงพอ ต้องอาศัยการทำงานของตับในการผลิตกลูโคสมากขึ้น และปล่อยเข้าสู่กระแสเลือด (Kruszynska, 1997) โดยอาศัยกระบวนการสลายไกลโคเจน (glycogenolysis) และกระบวนการสังเคราะห์กลูโคสขึ้นใหม่ (gluconeogenesis) โดยตับจะทำการสลายไกลโคเจนที่สะสมไว้เป็นกลูโคสและปล่อยเข้าสู่กระแสเลือด ขณะเดียวกันทำการผลิตกลูโคสโดยการสังเคราะห์ใหม่ โดยการนำกรดไขมันอิสระ สารแลคเตท สารคีโตน และกรดอะมิโน มาเปลี่ยนเป็น

กลูโคส โดยกรดไขมันอิสระได้จากการสลายไขมันที่สะสมอยู่ในเซลล์ส่วนต่างๆ ของร่างกาย สารแลคเตท ได้จากการที่กล้ามเนื้อเผาผลาญกลูโคสเป็นพลังงานโดยกระบวนการไกลโคไลซิส (Wasserman & Cherrington, 1996) และเมื่อเวลาการออกกำลังกายมากขึ้นร่างกายจะใช้พลังงานไขมันเป็นพลังงานหลักแทนน้ำตาลในเลือด (Fenicchia et al., 2004) พลังงานที่ใช้ในการออกกำลังกาย (energy expenditure) เป็นปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลต่อการลดระดับน้ำตาลในเลือด (อภิญญา คันธา, 2545) นอกจากนี้มีการปรับตัวภายหลังจากการออกกำลังกายของระบบสร้างพลังงาน (energy production adaptation) โดยร่างกายจะมีจำนวนไมโทคอนเดรีย (mitochondria) เพิ่มขึ้น ทำให้เซลล์ในร่างกายมีการเผาผลาญพลังงานมากขึ้น และมีความไวต่อฮอร์โมนต่างๆ ขณะเดียวกันร่างกายจะผลิตตัวรับอินซูลิน (insulin receptor) เพิ่มขึ้น (Kaouar et al., 2004) ซึ่งเป็นตัวจับฮอร์โมนอินซูลินในการเก็บน้ำตาลเข้าสู่เซลล์เพิ่มขึ้นส่งผลทำให้ร่างกายมีความไวต่ออินซูลินเพิ่มขึ้น และระดับน้ำตาลหลังการออกกำลังกายลดลง (Colbert, 1993)

ระดับน้ำตาลในเลือด (Fasting Blood Sugar : FBS) ก่อนการทดลองของกลุ่มทดลอง มีค่าเฉลี่ย 151.52 ± 28.30 mg/dL และภายหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 12 มีค่าเฉลี่ย 135.98 ± 25.80 mg/dL เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลองมีค่าเฉลี่ย 149.98 ± 26.86 mg/dL และภายหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 12 มีค่าเฉลี่ย 146.32 ± 37.15 mg/dL พบว่า กลุ่มทดลองหลังการฝึกระดับน้ำตาลในเลือด (FBS) ลดลงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กล่าวได้ว่า

การออกกำลังกายในน้ำ เป็นการทำกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่างกายในลักษณะที่มีความต่อเนื่องสม่ำเสมอ ออกแรงได้สูงสุดเพียงพอของทั้งร่างกายส่วนบนและส่วนล่าง จากการออกแรงต้านกับแรงดันน้ำรอบทิศทาง (Full body resistant) จึงจะทำให้กล้ามเนื้อมัดหลักๆ ทำงานได้ต่อเนื่อง เป็นการออกกำลังกายแบบแอโรบิก โดยค่อยๆ เพิ่มความแรงของการออกกำลังกาย และค่อยๆ ลดลง ทำให้มีการใช้ปริมาณ ออกซิเจนเพิ่มขึ้น เป็นผลทำให้ระบบไหลเวียนโลหิต และระบบหายใจทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเผาผลาญพลังงานได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยไม่ต้องเสี่ยงกับการบาดเจ็บ (Lund et al., 2008)

การออกกำลังกายในน้ำ มีแรงต้านกับน้ำรอบทิศทาง ทำให้การเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อ ทำได้อย่างช้าๆ ในขณะที่มีการออกกำลังกายในน้ำส่วนของกล้ามเนื้อ ไกลโคเจนที่สะสมในกล้ามเนื้อสลายเป็นพลังงาน และเมื่อกระทำต่อไป จะมีการใช้กลูโคสและไขมันในกระแสเลือดแทน ส่งผลให้ระดับน้ำตาลในเลือดลดลง และเพิ่มความไวของเนื้อเยื่อในการตอบสนองต่ออินซูลิน ทำให้อินซูลินออกฤทธิ์ได้ดี ขณะที่ร่างกายอ่อนคลายโดยการทำสมาธิ ระบบประสาทพาราซิมพาเทติกทำงานเด่นชัด จะทำให้สมองเกิดคลื่นแอลฟา และระดับสารคอร์ติซอลลดลง มีผลทำให้ระดับน้ำตาลในกระแสเลือดลดลง (Surwit and Feinglos, 1983)

การออกกำลังกายในน้ำ ซึ่งเป็นการออกกำลังกายแบบแอโรบิกนั้น ทำให้ร่างกายใช้น้ำตาลในเลือดเป็นพลังงานเพิ่มมากขึ้น มีระบบการเผาผลาญพลังงานที่ดี ส่งผลให้ระดับน้ำตาลในเลือดลดลง ซึ่ง สอดคล้องกับการศึกษาของสุพรรณิการ์ ลดาวัลย์ (2551) สุภางค์ วณิชเวชสุวรรณ จิตติมา ราพีงกุล และนิรันดร์ สิริรังสี (2549) นฤมล ลีลาวัฒน์ (2549) ที่พบว่า การออกกำลังกาย เป็นเวลา 30 นาที ช่วยให้ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 มีการใช้คาร์โบไฮเดรตเพิ่มขึ้น ส่งผลให้ระดับน้ำตาลดีขึ้น และการออกกำลังกาย จำนวน 3 ครั้ง ต่อสัปดาห์

ครั้งละ 30 นาที ติดต่อกันเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ โดยมีความหนักของการออกกำลังกาย ประมาณ ร้อยละ 60 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด จะทำให้ระดับน้ำตาลเกาะเม็ดเลือดแดงลดลงร้อยละ 0.2

สอดคล้องกับงานวิจัยของ El-kader และ Shehab (2011) รายงานว่า การออกกำลังกายแบบแอโรบิกที่ความหนักระดับปานกลางถึงระดับสูง สามารถช่วยลดระดับน้ำตาลในเลือด ระดับความดื้อต่ออินซูลิน และสารกระตุ้นการ อักเสบของร่างกายได้ เช่นเดียวกับกับ Bassuk และ Manson (2005) ที่กล่าวไว้ว่า การออกกำลังกายแบบแอโรบิก นอกจากจะช่วยควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด ลดปัจจัยเสี่ยงของการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด ยังช่วยเพิ่มการทำงานของอินซูลินได้เป็นอย่างดี อาจเป็นเพราะการออกกำลังกายแบบแอโรบิกช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของอินซูลิน เพิ่มการขนส่งน้ำตาล (Frosig, Rose, Treebak, Kiens, Richter & Wojtaszewski, 2007) และ/หรือโปรตีนกลูโคสทรานสปอร์ตเตอร์ (GLUT-4) (Christ Roberts et al., 2004) ซึ่งทำให้กล้ามเนื้อที่ทำงานเพิ่มการเผาผลาญพลังงานจากน้ำตาลในเลือด ลดการสะสมไขมันในกล้ามเนื้อ และเพิ่มการสะสมน้ำตาลเข้าสู่เซลล์ของกล้ามเนื้อภายหลังจากการออกกำลังกาย (TurCotte & Fisher, 2008)

ระดับฮีโมโกลบินเอวันซี (HbA1C) ก่อนการทดลองของกลุ่มทดลอง มีค่าเฉลี่ย 8.92 ± 0.96 เปอร์เซ็นต์ และภายหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 12 มีค่าเฉลี่ย 7.48 ± 2.17 เปอร์เซ็นต์ เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลองมีค่าเฉลี่ย 9.24 ± 1.64 เปอร์เซ็นต์ และภายหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 12 มีค่าเฉลี่ย 9.49 ± 2.49 เปอร์เซ็นต์ พบว่า กลุ่มทดลองหลังการฝึกระดับฮีโมโกลบินเอวันซี (HbA1C) ลดลงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กล่าวได้ว่า

การออกกำลังกายในน้ำอย่างต่อเนื่อง ทำให้มีการหดและคลายตัวของกล้ามเนื้อมัดหลักของร่างกาย จึงใช้พลังงานจากกลูโคสเพิ่มขึ้นเมื่อกลูโคสไม่เพียงพอ จึงสลายไขมัน (lipolysis) ที่สะสมตามส่วนต่างๆ ของร่างกายส่งผลให้ไขมันลดลง นอกจากนี้การออกกำลังกายในน้ำยังช่วยเพิ่มกล้ามเนื้อ (skeleton muscle) ส่งผลให้เพิ่มความไวของเนื้อเยื่อในการตอบสนองต่ออินซูลินมากขึ้น (insulin sensitivity) และลดภาวะดื้อต่ออินซูลิน (insulin resistance) ทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดลดลง สอดคล้องกับการวิจัยของ Leelayuwat และคณะ ในปี 2006 และปี 2008 ในทำนองเดียวกันกับ Tunkamnerdthai และคณะ ในปี 2015 ที่ให้ผู้ที่เป็เบาหวานออกกำลังกายเป็นเวลา 30 นาที/วัน 8 วัน/สัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่า ระดับฮีโมโกลบินเอวันซี (HbA1C) ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเทียบกับก่อนเข้าร่วมโปรแกรม

การออกกำลังกายแบบแอโรบิกอย่างต่อเนื่องไปแล้ว 2 เดือนทำให้ระดับฮีโมโกลบิน เอวันซีของผู้ป่วยเบาหวานลดลงและมีระดับฮีโมโกลบินเอวันซีอยู่ในเกณฑ์ปกติเพิ่มขึ้น (อุระณีย์ และคณะ, 2536) สอดคล้องกับผลการศึกษาโดยใช้โปรแกรมการออกกำลังกาย วัดก่อนและหลังการทดลอง โดยออกกำลังกาย วันละ 60 นาที เป็นเวลา 12 สัปดาห์ ปรากฏว่า ระดับฮีโมโกลบินเอวันซีลดลงจาก 7.60 เป็น 7.45 ลดลง 2% (Martyn-Nemeth et al., 2010) จากการศึกษาการออกกำลังกายแบบแอโรบิก ซึ่งเป็นการวัดทั้งระยะสั้นและระยะยาว ผลการศึกษาพบว่า หลังการออกกำลังกาย 4 สัปดาห์ ระดับฮีโมโกลบินเอวันซีลดลง จาก 7.7% เป็น 7.1% และวัดซ้ำหลังการออกกำลังกาย 16 สัปดาห์ ระดับฮีโมโกลบินเอวันซีลดลง จาก 7.7 % เป็น 6.9 %

สรุปผลจากการออกกำลังกายแบบแอโรบิก ทำให้ระดับฮีโมโกลบินเอวันซีลดลง นอกจากนี้ยังทำให้ร่างกายแข็งแรง (Tokmakidis, 2004)

ผลการศึกษาการออกกำลังกายเป็นเวลา 16 สัปดาห์ สามารถทำให้ระดับฮีโมโกลบินเอวันซีลดลง จาก 8.7% เป็น 7.6 % (Castaneda, 2002) การออกกำลังกายแบบแอโรบิกด้วยความหนักระดับปานกลาง พบว่าสามารถลดระดับน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหาร ระดับน้ำตาล ค่าดัชนีมวลกาย ระดับโคเลสเตอรอล ระดับไตรกลีเซอไรด์ (Hsieh and Wang, 2005) การออกกำลังกายแบบแอโรบิกด้วยความหนักระดับปานกลาง จำนวนเฉลี่ย 3.4 ครั้ง ต่อสัปดาห์ เฉลี่ยครั้งละ 53 นาที สามารถลดระดับน้ำตาลได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 (Boule et al., 2001) สอดคล้องกับการออกกำลังกายแบบแอโรบิกด้วยความหนักระดับปานกลาง เฉลี่ยครั้งละ 55 นาที จำนวน 3-4 ครั้งต่อสัปดาห์ติดต่อกันเป็นเวลา 12 สัปดาห์ สามารถลดระดับฮีโมโกลบินเอวันซีจากร้อยละ 8.1 เป็น 7.6 (Nielson et al., 2006) การออกกำลังกายแบบแอโรบิก ด้วยความหนักระดับปานกลาง เป็นอีกวิธีการหนึ่งที่มีส่วนสำคัญ ในผู้สูงอายุโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่สามารถช่วยควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้ (Castaneda et al., 2002; Tokmakidis, 2004; Gordon et al., 2008)

4. ข้อเสนอแนะ

ในการนำผลการวิจัยไปใช้

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้คณะผู้วิจัยวัดระดับน้ำตาลในเลือด โดยการตรวจระดับน้ำตาลจากปลายนิ้ว ซึ่งเป็นตัวชี้วัดของระดับน้ำตาลในเลือดในปัจจุบันที่ ใช้ในหน่วยบริการปฐมภูมิ ในการวิจัยครั้งต่อไป ควรวัดระดับน้ำตาลเกาะเม็ดเลือดแดง (HbA1C) ซึ่งเป็นตัวชี้วัดที่ดีในการวัดผลการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด ในช่วงระยะเวลา 3 เดือน ซึ่งจะให้ผลที่แน่นอนมากขึ้น

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรเพิ่มระยะเวลาในการออกกำลังกายในระยะยาว เพื่อดูความคงทนของการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม และการควบคุมภาวะไขมันในเลือด เช่น 3 เดือน หรือ 6 เดือน เป็นต้น
2. ควรมีการศึกษาผลของการออกกำลังกายในน้ำในระดับความหนักที่แตกต่างกัน ต่อระดับน้ำตาลในเลือดและหรือระดับฮีโมโกลบินเอวันซี (HbA1C)
3. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบระหว่างการออกกำลังกายในน้ำกับการออกกำลังกายในน้ำด้วยแรงต้าน หรือวิธีอื่นๆ ต่อระดับฮีโมโกลบินเอวันซี (HbA1C)
4. ควรมีการศึกษาผลของการออกกำลังกายในน้ำในกลุ่มตัวอย่างๆ เช่น อายุต่างกัน เพศต่างกัน หรือในพื้นที่อื่นๆ

บรรณานุกรม

บรรณานุกรมภาษาไทย

- กนิษฐา บุญธรรมเจริญ. (2554). ปีสุขภาวะที่สูญเสีย :ภาวะโรคและการบาดเจ็บของประชากรไทย พ.ศ. 2554. นนทบุรี : ม.ป.ท., 2558.
- กิตติไกร คมกฤษ ไกรแก้ว และอรุระณี รัตนพิทักษ์. (2547). ประสิทธิผลของการดูแลผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่หน่วยบริการสุขภาพปฐมภูมิศิริราช. สารศิริราช. 56, 2. 73-81.
- ฉายศรี สุพรศิลป์ชัยและคณะ, (2552). เบาหวานในไทย บทเรียนจากประเทศพัฒนา; วารสารวิจัยระบบสาธารณสุข (สว.รส), ปีที่ 2 ฉบับที่ 2.
- ชูลิน สีสพัทธ์กุล. (2551). ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการเคลื่อนไหวทางสังคมของอำเภอสารภี จังหวัดเชียงใหม่ วารสารวิจัยระบบสาธารณสุข (สว.รส), ปีที่ 2 ฉบับที่ 2.
- ณัฐพงศ์ โฆษุณนันทน์. (2556). ตำราการป้องกันและรักษาโรคเท้าในผู้ป่วยเบาหวาน.ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- เพ็ญศรี พงษ์ประภาพันธ์. (2553). การพัฒนารูปแบบการส่งเสริมสุขภาพแบบองค์รวมของผู้ป่วยเบาหวาน ในชุมชนวัดปรุณาवास. สาขาวิชาการพยาบาลศาสตร์ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี.
- เทพ หิมะทองคำและคณะ. (2547). ความรู้เรื่องโรคเบาหวานฉบับสมบูรณ์. กรุงเทพฯ: นำสอนการพิมพ์.
- นงลักษณ์ นฤวัตร. (2533). ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการดูแลเท้า และสภาพเท้าของผู้ป่วยเบาหวานชนิดไม่พึ่งอินซูลิน. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, สาขาพยาบาลศาสตร์, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยมหิดล.
- บุญเรียม จุติวิโรจน์ และ วิวัฒน์ สีสำราญ. (2544). ประสิทธิผลของโครงการส่งเสริมการบริหารตนเองของผู้ป่วยเบาหวานในโรงพยาบาลสงขลานครินทร์. สงขลานครินทร์เวชสาร, 19, 89-94.
- ประภาส โพธิ์ทองสุนันท์. (2530). ธาราบ้ำบัด: คณะเทคนิคการแพทย์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- เพลินพิศ ฐานิพัฒนานนท์. (2544). การพัฒนารูปแบบการสร้างเสริมสุขภาพผู้สูงอายุที่เป็นเบาหวาน: การวิจัยเชิงปฏิบัติการ. วารสารวิจัยทางการแพทย์, 5(2) : 183-197.
- เลิศมณฑนฉัตร อัครวาทีน สุรางค์ เมรานนท์ และสุหิติ ชัดติยะ พฤติกรรมสุขภาพของผู้ป่วยโรคเบาหวาน: กรณีศึกษาผู้ป่วย ตำบลม่วงงาม อำเภอเสนาห์ จังหวัดสระบุรี วารสารบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ ปีที่ 5 ฉบับที่ 1 มกราคม – เมษายน 2554.
- วรรณิ นิธิยานันท์. (2535). การรักษาโรคเบาหวานและภาวะแทรกซ้อน = Management of diabetes and its complications. กรุงเทพฯ : สมาคมโรคเบาหวานแห่งประเทศไทย.
- วิทยา ศรีดามมา. (2549). การดูแลรักษาแบบองค์รวม. ใน อิติ สนับบุญ และ วราภณ วงศ์ถาวรวัฒน์ (บรรณาธิการ),การควบคุมอาหารในผู้ป่วยเบาหวาน. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วีรพันธ์ุ์ โขวิฑูรย์กิจ. (2548). Management of metabolic syndrome and type 2 diabetes. เมดิคอลไทม์, 95(9), 1-7.

- วุฒิชัย เพิ่มศิริวานิชย์. (2547). สรีรวิทยาของการออกกำลังกาย. ใน วิชาวรรณ สีสำราญ และวุฒิชัย เพิ่มศิริวานิชย์ (บก.), การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพและในโรคต่างๆ. (หน้า 21-46). สงขลา: ชานเมืองการพิมพ์.
- ศิริพร จันทร์ฉาย. (2548). การดูแลเท้าเบาหวาน และการป้องกันการถูกตัดขา, เวชศาสตร์ร่วมสมัย. 49(3), 1-8.
- ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์. 2546. การออกกำลังกายในผู้สูงอายุ นนทบุรี : กองออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข.
- สมาคมต่อมไร้ท่อแห่งประเทศไทย. (2543). แนวทางการดูแลผู้ป่วยเบาหวาน. กรุงเทพมหานคร. สำนักโรคไม่ติดต่อ.
- สมัยศิริ ทองถาวร, งามพันธุ์ ชิตมินทร์. (2547). คู่มือธารบำบัดสำหรับลูกน้อย (การใช้ประโยชน์จากน้ำในการส่งเสริมพัฒนาการ). 1st ed. เชียงใหม่ นพบุรีการพิมพ์ จำกัด. p. 1-45.
- สุทิน ศรีอัษฎาพร. (2548). การแบ่งชนิดและพยาธิกำเนิดของโรคเบาหวาน. ใน สุทิน ศรีอัษฎาพร และวรรณนิยานันท์ (บรรณาธิการ), โรคเบาหวาน (หน้า 1-15). กรุงเทพฯ: เรือนแก้วการพิมพ์
- สุวัจน์ เตียรทอง. (2536). รายงานการศึกษาเพื่อประเมินคุณภาพชีวิตแรงงานไทยในต่างประเทศประเด็นด้านการสนับสนุนทางสังคมกับความเป็นอยู่ที่ดีทางจิตใจ. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการสาธารณสุขมูลฐาน สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข.
- อภิชาติ วิชญานรัตน์. (2546). ตำราโรคเบาหวาน. กรุงเทพฯ: เรือนแก้วการพิมพ์.
- อภิญา คันธา. (2545). ผลของการออกกำลังกายภายหลังจากรับประทานอาหารต่อการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำตาลในเลือดในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา, บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อุระณี รัตนพิทักษ์. (2554). ยารักษาเบาหวาน. ใน สมเกียรติ โพธิ์รัตน์, วรรณนิยานันท์, อัมพา สุทธิจำรูญ, ยุพิน เบ็ญจสุรัตน์วงศ์. การให้ความรู้เพื่อจัดการโรคเบาหวานด้วยตนเอง: Diabetes education for self-management. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: นิเวศรรวมการพิมพ์.
- อุระณี รัตนพิทักษ์ และคณะ. (2536). การศึกษาประสิทธิผลของการออกกำลังกายแบบแอโรบิกต่อระดับน้ำตาลในเม็ดเลือดแดงของผู้ป่วยเบาหวาน. วารสารพยาบาลศาสตร์. 11(3) : 179-185.
- อุไรวรรณ โพร้งพนม. (2545). ผลของการร่ำมายจีนแบบซิงตงต่อระดับน้ำตาลเกาะเม็ดเลือดแดงในผู้ป่วยเบาหวาน. วิทยานิพนธ์พยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

บรรณานุกรมภาษาต่างประเทศ

- Aldin, E. V. & Grippi M. A. (2002). *Endocrinology Science and Medicine, A Review of Fundamental Principles*. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins.
- American Diabetes Association. (2004). Physical activity/exercise and diabetes. *Diabetes Care*, 27(Suppl. 1), S59-S62.
- American Diabetes Association. (2009). Preventive foot care in people with diabetes. *Diabetes Care*, 32, 41 - 42.
- Baciuk EP, Pereira RI, Cecatti JG, Braga AF, Cavalcante SR. Water aerobics in pregnancy: cardiovascular response, labor and neonatal outcomes. *Reprod Health*. 2008;5: 10-11.
- Boulé, N. G., et al. (2001). Effects of exercise on glycemic control and body mass in type 2 diabetes mellitus: A meta-analysis of controlled clinical trials. *The Journal of the American Medical Association* 286(10): 1218-1227.
- Castaneda, C. (2000). Type 2 diabetes mellitus and exercise. *Nutrition in Clinical Care*, 3(6), 353-358.
- Castaneda, C., et al. (2002). A randomized controlled trial of resistance exercise training to improve glycemic control in older adults with type 2 diabetes. *Diabetes Care* 25(12): 2335-2341
- Colbert, D. (1993). *Fundamentals of clinical physiology*. New York: Prentice Hall.
- de Andrade SC, de Carvalho RF, Soares AS, de Abrué Freitas RP, de Medeiros Guerra LM, Vilar MJ. Thalassotherapy for fibromyalgia: a randomized controlled trial comparing aquatic exercises in sea water and water pool. *Rheumatol Int*. 2008; 29:147-52.
- Dunstan, D. W., Puddey, I. B., Beilin L. J., Burke, L. J., Morton, & Stanton, K. G. (1998). Effect of a shortterm circuit weight training program on glycaemic control in NIDDM. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 40, 53-61.
- Eckerson J, Anderson T. Physiological response to water aerobics. *J Sports Med Phys Fitness*. 1992;32:255-261.
- Fawcett (1995). *Analysis and evaluation of conceptual model of nursing* (3rd ed.). Philadelphia, PA : F.A. Davis.
- Fenicchia, L. M., Kanaley, J. A., Azevedo, J. L., Miller, C. S., Weinstock, R. S., Carhart, R. L., et al. (2004). Influence of resistance exercise training on glucose control in women with type 2 diabetes. *Metabolism*, 53, 284-289.

- Fragala-Pinkham M, Haley SM, O'Neil ME. Group aquatic aerobic exercise for children with disabilities. *Dev Med Child Neurol.* 2008;50:822-7.
- Glass B, Wilson D, Blessing D. A Physiological comparison of suspended deep water running to hard surface running. *J strength Cond Res.* 1995;9:17-21
- Gordon, L. A., et al. (2008). Effect of exercise therapy on lipid profile and oxidative stress indicators in patients with type 2 diabetes. *Complementary and Alternative Medicine* 821): 1-10.
- Hoeger WK, Hopkins B. Comparison of maximal VO₂, HR, and RPE between treadmill running and water aerobics. *Med Sci Sports Exerc.* 1992;24:596.
- Hsieh, C. J., and Wang, P. W. (2005). Effectiveness of weight loss in the elderly with type 2 diabetes mellitus. *Journal of Endocrinological Investigation* 28: 973-977.
- Huttunen NP, Länkelä SL, Knip M, Lautala P, Käär ML, Laasonen K, Puukka R. (1989). Effect of once-a-week training program on physical fitness and metabolic control in children with IDDM. *Diabetes Care.* Nov-Dec;12(10):737-40.
- Jouven X, Empana JP, Escolano S, Buyck JF, Tafflet M, Desnos M, Ducimetiere P. Relation of heart rate at rest and long-term (>20 Years) death rate in initially healthy middle-aged men. *Am J Cardiol.* 2009;15:103:279-83.
- Kaneda K, Sato D, Wakabayashi H, Hanai A, Nomura T. A comparison of the effects of different water exercise programs on balance ability in elderly people. *J Aging Phys Act.* 2008; 16:381-92.
- Kaouar, H. M., Peronnet, F., Massicotte, D., & Lavoie, C. (2004). Gender difference in the metabolic response to prolonged exercise with glucose ingestion. *European Journal of Applied Physiology*, 92(4-5), 462-469.
- Kruszynska, Y. T. (1997). Normal metabolism: The physiology of fuel homeostasis. In J. Pickup, & G. Williams (Eds.), *Textbook of diabetes* (2nd ed). Boston, MA: Blackwell Science.
- Leelayuwat N, Tunkumnerdthai O, Donsom M, Punyaek N, Manimanakorn A, Kukongviriyapan U, et al. An alternative exercise and its beneficial effects on glycaemic control and oxidative stress in subjects with type 2 diabetes. *Diabetes Res Clin Pract* 2008;
- Leelayuwat N. Effects of arm exercise on metabolic parameters in type 2 diabetic patients. Khonkaen : Khonkaen University; 2006. (In Thai)

- Lloyd CE, Matthews KA, Wing RR, Orchard TJ. (1992). Psychosocial factors and complications of IDDM. The Pittsburgh Epidemiology of Diabetes Complications Study. VIII .Diabetes Care. Feb;15(2):166-72.
- Loreto, C. D., et al. (2005). Make your diabetic patients walk: long-term impact of different amounts of physical activity on type 2 diabetes. *Diabetes Care*, 28, 1295-1302.
- Lund H, Weile U, Christensen R, Rostock B, Downey A, Bartels EM, Danneskiold-Samsøe B, Bliddal H. A randomized controlled trial of aquatic and land-based exercise in patients with knee osteoarthritis. *J Rehabil Med*. 2008;40:137-44.
- Lund H, Weile U, Christensen R, Rostock B, Downey A, Bartels EM, Danneskiold-Samsøe B, Bliddal H. A randomized controlled trial of aquatic and land-based exercise in patients with knee osteoarthritis. *J Rehabil Med*. 2008;40:137-44.
- Lund, S., Holman, G. D., Schmitz, O., & Pedersen, O. (1995). Contraction stimulates translocation of glucose transporter GLUT4 in skeletal muscle through a mechanism distinct from that of insulin. *Proceeding of National Academy Sciences of the United States of America*, 92, 5817-5821.
- Lundman, B., Asplund, K., & Norberg, A.(1990). Living with diabetes ; Perceptions of well-being. *Research in Nursing and Health*, 13,255-262.
- Maiorana, A., O' Driscoll, G., Goodman, C., Taylor, R., & Green, D. (2002). Combined aerobic and resistance exercise improves glycemic control and fitness in type 2 diabetes. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 56, 115-123.
- Martyn-Nemeth, P. A., Vitale, G. A., and Cowger, D. R. (2010). A culturally focused exercise program in hispanic adults with type 2 diabetes a pilot study. *The Diabetes Educator* 36(2): 1-10.
- Mazze RS, Shamon H, Pasmantier R, Lucido D, Murphy J, Hartmann K, Kuykendall V, Lopatin W. (1984). Reliability of blood glucose monitoring by patients with diabetes mellitus. *Am J Med*. Aug;77(2):211-7.
- Melkus GD. (1993). Type II non-insulin-dependent diabetes mellitus. *Nurs Clin North Am*. Mar;28(1):25-33.
- Munguia-Izquierdo D, Legaz-Arrese A. Assessment of the effects of aquatic therapy on global symptomatology in patients with fibromyalgia syndrome: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil*. 2008;89:2250-7.

- Nielson, P. J., et al. (2006). Meta-analysis of the effect of exercise interventions on fitness outcomes among adults with type 1 and type 2 diabetes. *Diabetes Research and Clinical Practice* 74: 111-120.
- Orem, D. E. (2001). *Nursing : Concepts of practice* (6th ed.). St. Louis: Mosby-Year Book.
- Pariser G, Madras D, Weiss E. Outcomes of an Aquatic Exercise Program Including Aerobic Capacity, Lactate Threshold, and Fatigue in Two Individuals With Multiple Sclerosis. *J Neurol Phys Ther.* 2006; 30:82-90.
- Patrick DL, Ramsey SD, Spencer AC, Kinne S, Belza B, Topolski TD. Economic Evaluation of Aquatic Exercise for Persons with Osteoarthritis. *Med Care.* 2001;39:413-424.
- Peyrot MF, McMurry JF Jr. (1992). Stress buffering and glycemic control. The role of coping styles. *Diabetes Care.* Jul;15(7):842-6.
- Reilly T, Dowzer CN, Cable NT. The physiology of deep-water running. *J Sports Sci.* 2003; 21:959-72.
- Rotstein A, Harush M, Waisman N. The effect of a water exercise program on bone density of postmenopausal women. *J Sports Med Phys Fitness.* 2008;48:352-9.
- Schmitt J, Fawcett CJ, Gullickson G. (1986). Asymptomatic bacteriuria in patients with diabetes mellitus. *Rev Infect Dis.* 9: 518.
- Shaw JE, Sicree RA & Zimmet PZ. Global estimates of the prevalence of diabetes for 2010 and 2030. *Diabetes Res Clin Pract* 2010; 87: 4-14.
- Sigal, R. J., Kenny, G. P., Wasserman, D. H., Casteneda-Sceppa, C., & White, R. D. (2006). Physical activity/ exercise and type 2 diabetes: A consensus statement from the American Diabetes Association. *Diabetes Care*, 29(6), 1433-1438.
- Surwite, R.S. and Feinglos, M. N. 1983. The Effect of Relaxation on Glucose tolerance in Non-insulin-dependent. *Diabetes Care* 6(2): 176-179.
- Tokmakidis, S. P., et al. (2004). The effects of a combined strength and aerobic exercise program on glucose control and insulin action in women with type 2 diabetes. *European Journal of Applied Physiology* 92: 437- 442.
- Tunkamnerdthai O, Auvichayapat P, Donsom M, Leelayuwat N. Improvement of pulmonary function with arm swing exercise in patients with type 2 diabetes. *J Phys Ther Sci* 2015;27(3): 649-54. 14.
- Wasserman, D. H., & Cherrington, A. D. (1996). Regulation of extramuscular fuel sources during exercise. In L. B. Rowell, & J. T. Shepherd (Eds.), *Handbook of physiology*. Columbia, MD: Bermedica Production.

World Health Organization. (2003). Diabetes mellitus. Retrieved October 5, 2008, from <http://www.who.int/diabetes/goal/en/index.html>.

Zangaro, G. A., & Hull, M. M. (1999). Diabetic neuropathy: Pathophysiology and prevention of foot ulcers. *Clinical Nurse Specialist*, 13(2), 57 - 65.



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบโปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบโปรแกรมการเดินทางแบบหนักสลับเบา

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วายุ กาญจนศร ผู้เชี่ยวชาญทางด้านกิจกรรมทางกาย การสอนพลศึกษา
ปัจจุบันดำรงตำแหน่ง อาจารย์ประจำสาขาวิชาพลศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

2. อาจารย์ ดร.จรรยาศักดิ์ เบญจมาตย์ ผู้เชี่ยวชาญทางด้านกิจกรรมทางกาย
ปัจจุบันดำรงตำแหน่ง อาจารย์ประจำวิชาสาขาวิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

3. อาจารย์ธนวรรณพร ศรีเมือง ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกกำลังกาย
ปัจจุบันดำรงตำแหน่ง อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

4. อาจารย์ประเสริฐ ชนมมอญ ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกกำลังกาย และแอโรบิกไดนามิกส์
ปัจจุบันดำรงตำแหน่ง อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

5. อาจารย์ศุภนิธิ ขำพรหมราช ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกกำลังกาย และการออกแบบโปรแกรมการฝึก
ปัจจุบันดำรงตำแหน่ง ประธานสาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ภาคผนวก ข

รายละเอียดโปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำ



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

รายละเอียดโปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำ (Aqua Exercise)

การออกกำลังกายด้วยโปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำ โดยมีรายละเอียดการฝึก ดังนี้

1. การอบอุ่นร่างกาย (Warm Up) 10 นาที
2. โปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำ (Aqua Exercise) เป็นเวลา 30 นาที
3. การผ่อนคลายกล้ามเนื้อ (Cool Down) 10 นาที

1. การอบอุ่นร่างกาย (Warm Up)

ใช้เวลาประมาณ 5 นาที เป็นช่วงเตรียมความพร้อมที่จะทำงานหนัก เป็นการเพิ่มอุณหภูมิในร่างกาย เพิ่มอัตราการเต้นของหัวใจเพื่อให้เลือดไหลเวียนไปสู่กล้ามเนื้อส่วนต่างๆ เป็นการเตรียม เพื่อเพิ่มอัตราการแลกเปลี่ยนออกซิเจนระหว่างเลือด และกล้ามเนื้อให้มีความยืดหยุ่นพร้อมที่จะทำงาน ซึ่งยังเป็นการช่วยป้องกันการบาดเจ็บที่อาจจะเกิดขึ้น

จากนั้นจะเป็นการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (Stretching) ใช้เวลาประมาณ 5 นาที เป็นช่วงของการยืดเหยียดกล้ามเนื้อมัดใหญ่ ๆ ทั่วทั้งร่างกายตลอดจนการเคลื่อนไหวของเอ็น ข้อต่อต่างๆ ให้สามารถเคลื่อนไหวได้อย่างเต็มช่วงกว้างตามธรรมชาติของลักษณะของข้อต่อนั้นๆ เพื่อให้มีความปลอดภัยในการออกกำลังกาย

2. โปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำ (Aqua Exercise)

การฝึกด้วยการออกกำลังกายในน้ำ ช่วงความหนักปรับระดับความหนักขึ้นเป็นระยะ ซึ่งใน 2 สัปดาห์แรกจะเป็นการปรับความพร้อมของร่างกายเน้นการฝึกท่าพื้นฐาน

1. เดินในน้ำ (Warm – Up Laps)
2. ก้าวสลับขา (Carioca)
3. นั่งงอ – เหยียดเข่า (Sitting Abdominal and Hip Crunches)
4. กดแขนลงด้านหลัง (Behind the Back Push - Downs)
5. หมุนขาเข้า – ออก (Hip In and out)
6. กดไหล่ลง (Shoulder Press - Downs)
7. กดหน้าท้องลง (Abdominal Press - Downs)
8. เดินด้วยส้นเท้า (Heel Walks)
9. เอียงตัวด้านข้าง (Lateral Trunk Flexion -- Hula Dancer)
10. ดึงขามาด้านหน้า (Hip Flexion with Cords --- Pull - Forwards)

ในสัปดาห์ที่ 3 - 6 ปรับความหนักที่ 50 - 60 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นชีพจรสูงสุด และสัปดาห์ที่ 7 - 12 ปรับความหนักเป็น 60 - 70 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นชีพจรสูงสุด สลับช่วงกันเช่นนี้รวมเวลา 30 นาที

| ท่าการออกกำลังกาย | ระยะเวลา |
|---|----------|
| การเดินในน้ำ (Warm – Up Laps) | 2 นาที |
| การเดินด้านข้าง (Sideways Walk) | 2 นาที |
| เหยียดตัวเอนมาด้านหน้า – หลัง (Back Extension with Cords -- Stick - ups) | 2 นาที |
| อ้า – หุบแขน (Chest flys) | 2 นาที |
| ยกแขนขึ้น – ลง (Shoulder Press - Downs) | 2 นาที |
| ดึงเชือก (Upright Rows with Cords) | 2 นาที |
| เดินฟุ้งตัวไปข้างหน้า (Lunges) | 2 นาที |
| เตะสูง (High Kicks) | 2 นาที |
| ยกขาสลับกัน (Marching in Place) | 2 นาที |
| ยกเข่าชิดอก (Knee to Chest) | 2 นาที |
| กางหุบแขนด้านข้าง (Bird) | 2 นาที |
| ยีนย่อเข่าทั้ง 2 ข้าง (Squats -Double) | 2 นาที |
| ยีนย่อเข่าข้างเดียว (Squats - Single) | 2 นาที |
| กระโดดสองขา (Bunny Hop) | 2 นาที |
| ก้าวขึ้นบันได (Lateral Step -Ups) | 2 นาที |

3. การผ่อนคลายกล้ามเนื้อ (Cool Down)

ระยะผ่อนคลายกล้ามเนื้อใช้เวลาประมาณ 5 นาที เป็นช่วงลดอัตราการเต้นของหัวใจ และการสูดฉีดของโลหิต เป็นการปรับสภาพการทำงานของร่างกาย จากระดับความเข้มข้นสูงค่อยๆ ลดลงจนเกือบอยู่ในสภาพปกติ

จากนั้นจะเป็นการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (Stretching) ใช้เวลาประมาณ 5 นาที เพื่อเป็นการผ่อนคลายกล้ามเนื้อส่วนต่างๆ ร่างกายควรอยู่ในลักษณะผ่อนคลายและชีพจรอยู่ในอัตราที่ใกล้เคียงกับอัตราชีพจรปกติ รวมระยะเวลาของการออกกำลังกายในช่วงนี้เป็นเวลา 10 นาที

ภาคผนวก ค

การประเมินสมรรถภาพทางกายสำหรับผู้สูงอายุ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

การประเมินสมรรถภาพทางกายสำหรับผู้สูงอายุ

ข้อปฏิบัติสำหรับผู้สูงอายุเข้ารับการประเมิน

1. ก่อนการประเมิน พักผ่อนให้เพียงพอ งดออกกำลังกายอย่างหนัก อย่างน้อย 24 ชั่วโมง รับประทานอาหารประจำวันตามปกติ หลีกเลี่ยง การดื่มสุรา ไม่ใช้ความคึกคัก และงดกินยาที่ออกฤทธิ์นาน
2. วันที่ทำการประเมิน สวมเครื่องแต่งกายให้เหมาะสม รับประทานอาหารหนัก ก่อนการประเมินไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง ไม่กินยาหรือสิ่งกระตุ้น
3. ในระหว่างการประเมิน ตั้งใจทำการประเมินอย่างเต็มความสามารถ ถ้ามีอาการหรือถ้ารู้สึกไม่สบาย เช่น เหนื่อยหายใจไม่ทัน เจ็บหน้าอกใจสั่น ไตๆ เช่น ชา กาแฟ และบุหรี่ คลื่นไส้ ฯลฯ ให้รีบแจ้งเจ้าหน้าที่ทันที

การประเมินสมรรถภาพทางกาย ด้านองค์ประกอบของร่างกาย (Body Composition)

1. องค์ประกอบของร่างกาย (Body Composition)

การประเมินองค์ประกอบร่างกาย ประกอบด้วย การประเมินด้านส่วนสูง น้ำหนัก เพื่อประเมินความเสี่ยงต่อการเป็นโรคอ้วน หรือโอกาส ต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด โรคเบาหวาน

วิธีการประเมิน โดยการวัดส่วนสูง (เซนติเมตร) และชั่งน้ำหนัก (กิโลกรัม นำตัวเลขที่ได้จากวัดส่วนสูง ทำเป็นเมตร จากนั้นนำไปหารน้ำหนักที่ชั่งได้ 2 ครั้ง ดังสูตร ดัชนีมวลกาย (Body Mass Index : BMI)

$$\text{ดัชนีมวลกาย (BMI)} = \frac{\text{น้ำหนัก (กก.)}}{\text{ส่วนสูง (ม.)}^2}$$

2. ความดันโลหิต (Blood pressure)

เพื่อประเมินภาวะความดันโลหิตสูง ความเสี่ยงหรือ โอกาสต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด

วิธีการประเมิน โดยการวัดความดันโลหิตด้วยเครื่องมือ Sphygmometer ควรทำการนั่งและวัดในท่านั่ง วางแขน และข้อศอกบนโต๊ะ จัดระดับให้ ผ้าพันต้นแขน หรือผ้าพันข้อมืออยู่ในระดับเดียวกับหัวใจ และการวัดชีพจร ด้วยมือ สามารถวัดได้หลายแห่ง เช่น ข้อมือ ขาหนีบ ข้างคอ เป็นต้น โดยใช้ นิ้วชี้ นิ้วกลาง และนิ้วนาง ใช้นิ้วกลางสัมผัสกับชีพจรมากกว่าอีก 1 นิ้ว

เกณฑ์เสี่ยง ทั้งเพศชายและเพศหญิงที่มีค่าความดันโลหิตบน (Systolic) มากกว่า 130 มิลลิเมตรปรอท และค่าความดันโลหิตล่าง (Diastolic) มากกว่า 90 มิลลิเมตรปรอท จัดว่าเสี่ยงต่อการมีภาวะความดันโลหิตสูง

ประวัติผู้วิจัย

| | |
|-------------------|---|
| ชื่อ | นาย จักรดาว โปธิแสน |
| ตำแหน่ง | อาจารย์ |
| หน่วยงานที่สังกัด | สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม |
| ประวัติการศึกษา | |
| พ.ศ. 2552 | วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม |
| พ.ศ. 2553 | ปริญญาบัณฑิต วิชาซีพครุ มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ |
| พ.ศ. 2555 | วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การออกกำลังกายและการกีฬา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น |
| พ.ศ. 2556 | (กำลังศึกษาต่อ) วิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การออกกำลังกายและการกีฬา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น |

ประสบการณ์ด้านการวิจัยและเผยแพร่ผลงานวิจัย

| | |
|-----------|---|
| พ.ศ. 2555 | วารสารวิจัย สุขศึกษา พลศึกษาและสันทนาการ หัวข้อเรื่อง แรงจูงใจในการเล่นกีฬาของนักกีฬาคอนฟิการทีมชาติไทย |
| พ.ศ. 2560 | วารสารครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ปีที่ 14 ฉบับที่ 2 (27) เดือนกรกฎาคม - ธันวาคม 2560 เรื่อง การสร้างแบบทดสอบเซปักตะกร้อเฉพาะตำแหน่งสำหรับนักศึกษสาขาพลศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม |
| พ.ศ. 2561 | รูปแบบการส่งเสริมกิจกรรมการออกกำลังกายในวัยรุ่นภาวะน้ำหนักเกิน มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม. การประชุมวิชาการนานาชาติครั้งที่ 3 เขตสุขภาพที่ 7. 15 - 17 สิงหาคม 2561 ณ โรงแรมตักศิลา จังหวัดมหาสารคาม |

| | |
|-------------------|---|
| ชื่อ | นายไตรมิตร โปธิแสน |
| ตำแหน่ง | อาจารย์ |
| หน่วยงานที่สังกัด | สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม |
| ประวัติการศึกษา | |
| พ.ศ. 2552 | วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม |
| พ.ศ. 2553 | ปริญญาบัณฑิต วิชาซีพครุ มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ |
| พ.ศ. 2555 | วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การออกกำลังกายและการกีฬา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น |
| พ.ศ. 2556 | (กำลังศึกษาต่อ) วิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การออกกำลังกายและการกีฬา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น |

ประสบการณ์ด้านการวิจัยและเผยแพร่ผลงานวิจัย

- พ.ศ. 2555 การประชุมวิชาการเสนอผลงานวิจัย ระดับบัณฑิตศึกษา ครั้งที่ 13 มหาวิทยาลัยขอนแก่น (1171-1181) ผลของโปรแกรมการฝึกเสริมด้วยห่วงพลาสติกที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวและพลังกล้ามเนื้อขาในนักกีฬาเซปักตะกร้อ
- พ.ศ. 2561 รูปแบบการส่งเสริมกิจกรรมการออกกำลังกายในวัยรุ่นภาวะน้ำหนักเกิน มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม. การประชุมวิชาการนานาชาติครั้งที่ 3 เขตสุขภาพที่ 7. 15 - 17 สิงหาคม 2561 ณ โรงแรมตักศิลา จังหวัดมหาสารคาม

ชื่อ

นายวิกรม สวาทพงษ์

ตำแหน่ง

อาจารย์

หน่วยงานที่สังกัด

สาขาวิชาการจัดการการกีฬา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ประวัติการศึกษา

- พ.ศ. 2550 ครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาพลศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
- พ.ศ. 2552 ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการกีฬาและสุขภาพ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- พ.ศ. 2557 (กำลังศึกษาต่อ) วิทยาศาสตร์ดุष्ฎบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการธุรกิจ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา

ประสบการณ์ด้านการวิจัยและเผยแพร่ผลงานวิจัย

- พ.ศ. 2552 รูปแบบการบริหารจัดการและกลยุทธ์การตลาดในการดำเนินงานธุรกิจสปาเพื่อสุขภาพในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ, บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- พ.ศ. 2555 พฤติกรรมการส่งเสริมสุขภาพร่างกายของประชาชนในเขตอำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม, สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- พ.ศ. 2556 พฤติกรรมการสร้างสุขภาพด้านการออกกำลังกายของประชาชนวัยผู้ใหญ่ตอนกลางในเขตอำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม, สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

| | |
|---|--|
| ชื่อ | ว่าที่ ร้อยตรี อภิภาวีส ปาลวัฒน์ |
| ตำแหน่ง | อาจารย์ |
| หน่วยงานที่สังกัด | สาขาวิชาการจัดการการกีฬา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม |
| ประวัติการศึกษา | |
| พ.ศ. 2550 | ครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาพลศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี |
| พ.ศ. 2554 | ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการกีฬาและสุขภาพ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม |
| ประสบการณ์ด้านการวิจัยและเผยแพร่ผลงานวิจัย | |
| พ.ศ. 2554 | พฤติกรรมกรรมการออกกำลังกายของผู้สูงอายุ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. |
| พ.ศ. 2556 | พฤติกรรมกรรมการออกกำลังกายของผู้สูงอายุในเขตอำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม สถาบันวิจัยและพัฒนา, มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม. |



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



รายงานการวิจัย

เรื่อง

ผลของการออกกำลังกายในน้ำที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงระดับฮีโมโกลบินเอวันซี

ในผู้สูงอายุเพศหญิงที่เป็นเบาหวานชนิดที่ 2

Effects of aqua exercise on haemoglobin A1C in the female
elderly with type 2 diabetes mellitus.



จักรดาว โปธิแสน

ไตรมิตร โปธิแสน

อภิภาวีส ปาลวัฒน์

วิกรม สวาทพงษ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

2562

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

(งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนจากงบประมาณแผ่นดินด้านการวิจัย ปีงบประมาณ 2561)

กิตติกรรมประกาศ

รายงานการวิจัยเล่มนี้สำเร็จได้ด้วยดี เพราะคณะผู้วิจัยได้รับความกรุณาอย่างยิ่งจากกลุ่มผู้สูงอายุเทศบาลเมืองจังหวัดมหาสารคาม กลุ่มผู้สูงอายุโรงเรียนเมืองท่าขอนแก่น กลุ่มผู้สูงอายุโรงเรียนผู้สูงอายุคุณรังจังหวัดมหาสารคาม และกลุ่มผู้สูงอายุที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลมหาสารคาม ที่ได้เสียสละเวลาอันมีค่าเพื่อมาเป็นกลุ่มตัวอย่างด้วยความเต็มใจเป็นอย่างดี นักศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา ที่ได้ให้ความร่วมมือในการเป็นผู้ช่วยวิจัยจนงานวิจัยสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี สำเร็จลุล่วงได้ตามวัตถุประสงค์ คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบคุณ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ที่มอบทุนอุดหนุนรายงานการวิจัย ปีงบประมาณ 2561 ในครั้งนี้ ซึ่งได้เห็นประโยชน์จากการการออกกำลังกายในน้ำที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงระดับฮีโมโกลบินเอวันซีในผู้สูงอายุที่เป็นเบาหวานชนิดที่ 2 ประยุกต์ใช้เป็นการออกกำลังกายแนวใหม่ ลดระดับฮีโมโกลบินเอวันซี และพัฒนาให้ผู้สูงอายุที่เป็นเบาหวานชนิดที่ 2 มีคุณภาพชีวิตที่ดีต่อไป ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

สุดท้ายนี้คณะผู้วิจัยขอโน้มรำลึกถึงพระคุณของบิดา มารดา ของคณะผู้วิจัย ที่ได้ดูแลเป็นอย่างดีมาโดยตลอด ขอขอบคุณ พี่น้อง เพื่อนๆ ชาวกีฬา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามที่คอยเป็นกำลังใจให้คณะผู้วิจัยมาตลอด คุณประโยชน์และคุณงามความดีใดๆ ที่เกิดจากรายงานการวิจัยเล่มนี้ คณะผู้วิจัยขอมอบแก่ผู้มีพระคุณทุกท่านที่กล่าวมาแล้วทั้งหมด

คณะผู้วิจัย

2562

หัวข้อวิจัย ผลของการออกกำลังกายในน้ำที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงระดับฮีโมโกลบินเอวันซี
ในผู้สูงอายุเพศหญิงที่เป็นเบาหวานชนิดที่ 2

ผู้ดำเนินการวิจัย นาย จักรดาว โปธิแสน และคณะ

หน่วยงาน สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะครุศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ปี พ.ศ. 2562

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาผลของการออกกำลังกายในน้ำที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงระดับฮีโมโกลบินเอวันซีในผู้สูงอายุที่เป็นเบาหวานชนิดที่ 2 กลุ่มตัวอย่างเป็นเพศหญิง อายุ 60-75 ปี จำนวน 60 คน แบ่ง กลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 30 คน คือ กลุ่มทดลอง เป็นการออกกำลังกายในน้ำ โปรแกรมการฝึกมีระยะเวลา 12 สัปดาห์ๆ ละ 3 วัน ฝึกวันละ 30 นาที และกลุ่มควบคุม เป็นกลุ่มที่มีการออกกำลังกายตามปกติในการใช้ชีวิตประจำวัน ประเมินระดับตัวชี้วัดในการประเมินโรคเบาหวาน ได้แก่ ระดับน้ำตาล ระดับดัชนีมวลกาย ระดับความดันโลหิตสูง ระดับน้ำตาลในเลือด (FBS) และระดับฮีโมโกลบินเอวันซี (HbA1C) ก่อนและหลังการทดลอง ทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติ การแจกแจงความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยและ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติเชิงวิเคราะห์ ได้แก่การทดลองค่าที (T-Test)

ผลการศึกษา พบว่า ภายหลังจากเข้าร่วมการออกกำลังกายในน้ำ กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยตัวชี้วัดในการประเมินโรคเบาหวาน ระดับน้ำตาล ระดับดัชนีมวลกาย ระดับน้ำตาลในเลือด (FBS) และระดับฮีโมโกลบินเอวันซี (HbA1C) ดีขึ้นกว่าก่อนเข้าร่วมการออกกำลังกายในน้ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

Research Title Effects of aqua exercise on haemoglobin A1C in the female elderly with type 2 diabetes mellitus.

Researcher Mr. Jukdao Potisaen

Organization Sports Science Faculty of Education
RajabhatMahaSarakham University

Year 2018

ABSTRACT

The purpose of this study was to study effects of aqua exercise on haemoglobin A1C in the elderly with type 2 diabetes mellitus. Sixty subjects, female, age 60-75 years old, participating in this study. Subjects were assigned into two groups. Experimental group was assigned to an aqua exercise and control group was assigned to with regular exercise in daily life. The subjects performed aqua exercise for 12 weeks, 3 sessions per week, and 30 minute per sessions. Data including diabetes indicators (body mass index, blood pressure, fasting blood sugar, haemoglobin A1C) before and after the experiment were collected and evaluated. Frequency, percentage, mean, standard variation were statistically analyses (T-test).

The result showed that weight, body mass index, fasting blood sugar and haemoglobin A1C of patients after joining the aqua exercise program significantly decreased at the 0.05 level.

สารบัญ

| | หน้า |
|---|-----------|
| กิตติกรรมประกาศ..... | ก |
| บทคัดย่อภาษาไทย..... | ข |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... | ค |
| สารบัญ..... | ง |
| สารบัญตาราง..... | ฉ |
| | |
| บทที่ 1 บทนำ..... | 1 |
| ความเป็นมาและความสำคัญ..... | 1 |
| วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย..... | 5 |
| ขอบเขตของโครงการวิจัย..... | 5 |
| นิยามศัพท์เฉพาะ..... | 6 |
| ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ..... | 6 |
| บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... | 7 |
| 1. โรคเบาหวาน..... | 8 |
| 2. ความสำคัญของระดับน้ำตาลในเลือด..... | 13 |
| 3. ภาวะแทรกซ้อนของโรคเบาหวาน..... | 17 |
| 4. การดูแลผู้ป่วยเบาหวานและการดูแลตนเองของผู้ป่วยเบาหวาน..... | 21 |
| 5. การออกกำลังกายในผู้สูงอายุ..... | 32 |
| 6. การออกกำลังกายในน้ำ..... | 34 |
| 7. การออกกำลังกายแบบแอโรบิกในน้ำเพื่อสุขภาพ..... | 36 |
| 8. กรอบแนวคิดในการวิจัย..... | 42 |
| บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย..... | 43 |
| 1. กลุ่มเป้าหมาย..... | 43 |
| 2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล..... | 43 |
| 3. การเก็บรวบรวมข้อมูล..... | 44 |
| 4. สถานที่ทำการทดลอง/เก็บข้อมูล..... | 46 |
| 5. การจัดกระทำข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล..... | 47 |
| 6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล..... | 47 |

สารบัญ (ต่อ)

| | หน้า |
|--|------|
| บทที่ 4 ผลการวิจัย..... | 49 |
| ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง..... | 50 |
| ส่วนที่ 2 ผลของการออกกำลังกายในน้ำที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงระดับ..... | 51 |
| อีโมโกลบินเอวันซีในผู้สูงอายุที่เป็นเบาหวานชนิดที่ 2 | |
| บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ..... | 53 |
| สรุปผลการวิจัย..... | 54 |
| อภิปรายผล..... | 55 |
| ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้..... | 58 |
| ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป..... | 58 |
| บรรณานุกรม..... | 59 |
| บรรณานุกรมภาษาไทย..... | 59 |
| บรรณานุกรมภาษาต่างประเทศ..... | 61 |
| ภาคผนวก..... | 66 |
| ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบโปรแกรม..... | 67 |
| การออกกำลังกายในน้ำ | |
| ภาคผนวก ข รายละเอียดโปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำ..... | 69 |
| ภาคผนวก ค การประเมินสมรรถภาพทางกายสำหรับผู้สูงอายุ..... | 72 |
| ประวัติผู้วิจัย..... | 74 |

สารบัญตาราง

| ตารางที่ | หน้า |
|--|------|
| 4.1 แสดงข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง | 50 |
| 4.2 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยก่อน และหลังระดับน้ำตาลในเลือด (FBS) ก่อนการทดลอง และสัปดาห์ที่ 12 ของกลุ่มตัวอย่าง ทั้งสองกลุ่ม | 51 |
| 4.3 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยก่อน และหลังระดับฮีโมโกลบินเอวันซี (HbA1C) ก่อนการทดลอง และสัปดาห์ที่ 12 ของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม | 52 |



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สารบัญภาพ

| ภาพที่ | หน้า |
|--|------|
| 2.1 แสดงระดับน้ำตาลและระดับอินซูลินในเลือดที่เปลี่ยนแปลงตามมื้ออาหาร และในขณะที่ไม่รับประทานอาหาร | 14 |
| 2.2 แสดงการทำงานของอินซูลิน | 15 |



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY