

บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำระดับรุนแรงในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ผู้ศึกษาได้ทบทวนวรรณกรรมจากตำรา เอกสาร และงานวิจัยในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

1. โรคเบาหวานชนิดที่ 2 และแนวทางการดูแลรักษา
 - 1.1 สถานการณ์โรคเบาหวานชนิดที่ 2
 - 1.2 แนวทางในการดูแลรักษาผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2
2. ภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ
 - 2.1 ผลกระทบของการเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ
 - 2.2 คำจำกัดความ และการวินิจฉัยภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ
 - 2.3 ความรุนแรงของภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ
 - 2.4 กลไกควบคุมระดับน้ำตาลกลูโคส
 - 2.5 กลไกการตอบสนองต่อภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ
 - 2.6 การไม่มีอาการเตือนเมื่อเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ
 - 2.7 อาการและอาการแสดงของภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ
3. แนวทางในการป้องกันและรักษาผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ
 - 3.1 การดูแลรักษาผู้ป่วยที่มีภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ
 - 3.2 การรักษาภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำตามแนวทางเวชปฏิบัติสำหรับโรคเบาหวาน (2554)
 - 3.3 การป้องกันภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ
4. ปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำระดับรุนแรงในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2
5. กรอบแนวคิดของการวิจัย

โรคเบาหวาน และแนวทางการดูแลรักษา

สถานการณ์โรคเบาหวาน

โรคเบาหวาน (diabetes) ซึ่งหมายถึง ภาวะร่างกายที่มีระดับพลาสมา กลูโคสหรือน้ำตาลในเลือดหลังอดอาหาร มากกว่าหรือเท่ากับ 126 มิลลิกรัม/เดซิลิตร หรือระดับพลาสมา กลูโคสที่เวลาใดๆ มากกว่าหรือเท่ากับ 200 มิลลิกรัม/เดซิลิตร 2 ครั้ง ต่างวันกัน ถ้าไม่มีอาการของโรคเบาหวาน หรือ 1 ครั้ง ถ้ามีอาการของโรคเบาหวานที่ชัดเจน (ADA. 2009) โรคเบาหวานกำลังเป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญทั่วโลก เมื่อ

พิจารณาการกระจายของโรคตามส่วนต่าง ๆ ของโลก พบว่า กลุ่มคนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่เขตเมืองมีอัตราการป่วยมากกว่ากลุ่มคนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ชนบทของประเทศต่าง ๆ ไม่มีความแตกต่างระหว่างเพศ และเกือบร้อยละ 50 ของผู้ป่วยที่พบ เป็นผู้ป่วยที่ไม่ได้รับการวินิจฉัย (undiagnosed case) (ริติ สันบบัญ. 2549)

เบาหวานชนิดที่ 2 เป็นโรคเรื้อรังที่ไม่สามารถรักษาให้หายขาด และก่อให้เกิดผลกระทบอย่างมากมายต่อภาวะสุขภาพของบุคคล ครอบครัว และด้านเศรษฐกิจ ภาวะแทรกซ้อนเฉียบพลันที่พบได้บ่อยคือ ภาวะน้ำตาลในเลือดสูง และภาวะแทรกซ้อนเรื้อรัง ได้แก่ โรคแทรกซ้อนจากหลอดเลือดใหญ่ (เช่น โรคหลอดเลือดหัวใจตีบ หลอดเลือดสมองอุดตัน ความดันโลหิตสูง หลอดเลือดตีบ ที่เท้า) โรคแทรกซ้อนจากหลอดเลือดเล็ก (เช่น โรคแทรกซ้อนทางตา ทางไต) และโรคแทรกซ้อนทางระบบประสาท (ได้แก่ ชาปลายมือปลายเท้า ปวดเส็บปวดร้อนตามตัวหรือรู้สึกมีตัวมดตัว ไรมาใต้ตามตัวตลอดเวลา มองเห็นภาพซ้อน เป็นต้น) ซึ่งภาวะแทรกซ้อนเหล่านี้สุดท้ายอาจทำให้ผู้ป่วยต้องสูญเสียอวัยวะ เช่น ตาที่มองเห็น และการตัดขา เป็นต้น ดังเช่นพบในประเทศสหรัฐอเมริกาว่า เบาหวานเป็นสาเหตุที่นำไปสู่ภาวะตาบอดรายใหม่ในผู้ใหญ่ที่มีอายุ 20-74 ปี และเป็นสาเหตุสำคัญที่นำไปสู่ภาวะไตวายในที่สุด ประมาณ ร้อยละ 40 ของผู้ป่วยรายใหม่ และมากกว่าครึ่งหนึ่งต้องตัดขาที่ไม่ได้มีสาเหตุมาจากการบาดเจ็บ (บุญศรี กิตติโชติพานิชย์ และ สมิตรา สว่างทุกข์. 2553)

สำหรับในประเทศไทยพบผู้ป่วยเบาหวานที่เกิดภาวะแทรกซ้อนเฉียบพลันและเรื้อรัง ที่ก่อให้เกิดอัตราเจ็บป่วยและอัตราเสียชีวิตที่เพิ่มขึ้น โดยผู้ป่วยเบาหวานส่วนใหญ่กว่าร้อยละ 95 เป็นเบาหวานชนิดที่ 2 พบผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 1 จำนวนน้อยและมักพบในเด็กหรือวัยรุ่น โรคไตจากเบาหวานเป็นภาวะแทรกซ้อนเรื้อรัง พบได้ประมาณร้อยละ 30-50 ของผู้ป่วยเบาหวาน จากการสำรวจในประเทศไทยพบว่า มีผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีภาวะ microalbuminuria ร้อยละ 18.7-43.5 และพบภาวะ overt nephropathy แล้วร้อยละ 1.6-5.1 นอกจากนี้โรคไตจากเบาหวานเป็นสาเหตุอันดับหนึ่งของผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังระยะสุดท้าย คือพบประมาณร้อยละ 30.1 ของผู้ป่วย ที่ได้รับการรักษาทดแทนไตในประเทศ ซึ่งไม่แตกต่างจากประเทศอื่น ๆ และจากข้อมูลภาคตัดขวางในการลงทะเบียนผู้ป่วยเบาหวานที่มารับการรักษาที่คลินิกเบาหวานของโรงพยาบาลระดับตติยภูมิ 11 แห่งในปี พ.ศ. 2546 ซึ่งผู้ป่วยส่วนใหญ่ (ร้อยละ 94.6) เป็นเบาหวานชนิดที่ 2 พบความชุกของแผลที่เท้า ร้อยละ 5.9 คำาชีพจรส่วนปลายไม่ได้ ร้อย

ละ 3.9 และถูกตัดเท้าร้อยละ 1.5-1.6 การศึกษาข้อมูลย้อนหลังของผู้ป่วยเบาหวานที่มารักษาที่โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ระหว่างปี พ.ศ. 2547-2549 ก็พบเช่นกันว่า ร้อยละ 32 ของผู้ป่วยที่มีรายงานไว้ว่าถูกตัดเท้า ซึ่งส่วนใหญ่ถูกตัดนิ้วหัวแม่เท้า (แนวเวชปฏิบัติการป้องกันดูแลรักษาภาวะแทรกซ้อนจากโรคเบาหวาน (ตา ไต เท้า. 2553))

แนวทางการดูแลรักษาผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2

โรคเบาหวาน เป็นโรคเรื้อรังที่ผู้ป่วยต้องได้รับการดูแลรักษาไปตลอดชีวิต และการที่จะรักษาโรคเบาหวานให้ได้ผลดีต้องอาศัยความร่วมมือจากผู้ป่วย โดยผู้ป่วยต้องมีความรู้ในการดูแลตนเองเพื่อป้องกันภาวะแทรกซ้อนเฉียบพลันและลดการเกิดภาวะแทรกซ้อนเรื้อรัง (ADA. 2009; อภิชาติ วิษญาณรัตน์. 2548) ถ้าเบาหวานเป็นไม่มากสามารถควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดด้วยการควบคุมอาหาร ควบคุมน้ำหนักตัว และการออกกำลังกาย แต่ถ้าควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดไม่ได้ตามเกณฑ์ ผู้เป็นเบาหวานจำเป็นต้องได้รับยากระตุ้นการหลั่งอินซูลินหรือเสริมฤทธิ์ของอินซูลินด้วยยารักษาเบาหวานชนิดรับประทาน (ยาเม็ดลดระดับน้ำตาล) และเมื่อเป็นเบาหวานนานหลายปีตับอ่อนเสื่อมหน้าที่ลงไปมากบางรายจำเป็นต้องได้รับการรักษาด้วยยาฉีดอินซูลิน (สุนิตย์ จันทรประเสริฐ และคณะ. 2550)

1. การรักษาที่ไม่ใช้ยา

1) การควบคุมอาหาร

การควบคุมอาหารเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับผู้ป่วยเบาหวานทุกราย เพื่อประกอบ การรักษาเบาหวานให้ได้เกณฑ์ตามเป้าหมายมากที่สุดโดยไม่เกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ ความสำคัญของการควบคุมอาหารช่วยให้ระดับน้ำตาลเฉลี่ยสะสม (HbA1c) ลดลงประมาณ 1-2% โดยจะเห็นผลภายในระยะเวลา 3-6 เดือน (อภิสนี บุญญาวรกุล. 2554 ; แนวทางเวชปฏิบัติสำหรับโรคเบาหวาน. 2554)

สมาคมโรคเบาหวานแห่งสหรัฐอเมริกา (ADA.2005) ให้ความหมายของการรักษาโดยการควบคุมอาหาร (medical nutrition therapy, MNT) หมายถึง การรักษาโรคเบาหวานโดยการควบคุมอาหาร ซึ่งรวมถึงการประเมินอาหารที่ผู้ป่วยได้รับ ระบบเผาผลาญของร่างกาย วิธีการดำเนินชีวิต และความพร้อมที่จะปรับเปลี่ยนพฤติกรรม ทั้งนี้ต้องพิจารณาถึงความพร้อมของผู้ป่วยทั้งด้านร่างกาย จิตใจ และเศรษฐฐานะเป็นสำคัญ ผู้ป่วยทุกรายควรได้รับการแนะนำให้ควบคุมอาหาร โดยมีวัตถุประสงค์ (ADA. 2005 ; เทพ หิมะทองคำ และคณะ ; บุญศรี กิตติโชติพาณิชย์ และ สมิตรา สว่างทุกข์. 2553 ; การบริโภคร

อาหารเพื่อสุขภาพที่ดีของผู้เป็นโรคเบาหวาน. 2552 ; วิทยา ศรีดามา. 2540) ดังนี้

(1) สามารถควบคุมระบบการเผาผลาญของร่างกายให้อยู่ในเกณฑ์ที่ต้องการ ได้แก่ ระดับกลูโคส HbA1c, LDL-cholesterol, HDL-cholesterol, ไตรกลีเซอไรด์ในเลือด ความดันเลือด และ น้ำหนักตัว

(2) ป้องกันและรักษาภาวะแทรกซ้อนเรื้อรังจากโรคเบาหวาน ได้แก่ โรคอ้วน ไขมัน ในเลือดผิดปกติ โรคหลอดเลือดหัวใจ ความดันเลือดสูง และภาวะแทรกซ้อนที่ไต

(3) ให้ผู้ป่วยมีสุขภาพดีขึ้นจากอาหารเพื่อสุขภาพและการออกกำลังกาย

(4) กำหนดอาหารตามความเหมาะสมกับผู้ป่วยแต่ละรายตามเชื้อชาติ วัฒนธรรม และวิถีการดำเนินชีวิต

(5) ให้ผู้ป่วยสูงอายุได้รับอาหารและมีการออกกำลังกายที่เหมาะสมโดยคำนึงถึงสภาพจิตใจของผู้ป่วย

(6) ให้ผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาหรือยาที่ออกฤทธิ์กระตุ้นการหลั่งอินซูลิน ได้รับคำแนะนำในการดูแลตนเองในการป้องกันและแก้ไขภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ และการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำตาลในเลือดในภาวะที่เจ็บป่วย และขณะออกกำลังกาย

(7) ให้บุคคลที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดเบาหวานได้รับคำแนะนำให้ควบคุมอาหารและออกกำลังกาย

2) การออกกำลังกาย

การออกกำลังกาย คือ การใช้กล้ามเนื้อทำกิจกรรมหรือออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องเป็นเวลานานประมาณ 30-45 นาที ดังนั้น การทำกิจกรรมออกแรงหรือการเล่นกีฬาใด ๆ เป็นระยะเวลาต่อเนื่องและนานพอ จึงนับได้ว่าเป็นการออกกำลังกาย (วรรณ นิธิยานันท์. 2548) การออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดลดลง สามารถควบคุมเบาหวานได้ดีขึ้น ลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจ ช่วยลดน้ำหนักตัว และการรักษาน้ำหนักตัวให้คงที่ได้ดี ช่วยทำให้อินซูลินทำงานได้ไวขึ้น เพิ่มระดับ HDL ในเลือด ลดระดับไตรกลีเซอไรด์ ลดความดันโลหิต และความกดดันหรือภาวะเครียดลงได้ (ADA. 2005 ; บุญศรี กิตติโชติพาณิชย์ และ สมิตรา สว่างทุภษ์. 2553 ; วิทยา ศรีดามา. 2540)

สำหรับผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ซึ่งมักมีอายุมาก มีโรคอื่นร่วมด้วย หรือเป็นเบาหวานมานาน มีโรคแทรกซ้อนเรื้อรังจากเบาหวาน ยาที่ใช้ควบคุมระดับกลูโคสในเลือดมีหลายรูปแบบ และ

ขนาดของน้ำหนักตัวของผู้ป่วยต่างกันมาก ข้อกำหนดและข้อปฏิบัติในการออกกำลังกายจึงต้องปรับให้เหมาะสมในแต่ละกรณี ข้อกำหนดและการปฏิบัติ มีดังนี้

ผู้ป่วยที่มีน้ำหนักตัวเกินมาตรฐานและได้รับยาลดระดับน้ำตาลในเลือดโดยระดับน้ำตาลในเลือดยังควบคุมได้ไม่ดี เมื่อเริ่มต้นออกกำลังกายให้ช้าขนาดเท่าเดิมและควรควบคุมอาหารให้ดีขึ้น หลังจากฝึกฝนออกกำลังกายไประยะหนึ่ง จึงตรวจดูการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำตาลในเลือด เพื่อปรับขนาดยาตามความเหมาะสม ถ้าออกกำลังกายจนควบคุมอาหารจนสามารถลดน้ำหนักตัวได้ ส่วนใหญ่ระดับน้ำตาลในเลือดจะดีขึ้น สำหรับผู้ป่วยที่มีน้ำหนักตัวปกติและได้รับยาลดระดับน้ำตาลในเลือด ถ้าสามารถควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้ดี จะต้องปรับลดยาหรือเพิ่มอาหารตามความเหมาะสม ผู้ป่วยที่ไม่ได้รับประทานยาลดน้ำตาลไม่มีข้อปฏิบัติพิเศษนอกจากควบคุมปริมาณอาหารตามกำหนด

ผู้ป่วยที่ผอมหรือมีน้ำหนักตัวปกติและควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้ดี ถ้าออกกำลังกายหนักและ/หรือนาน ควรต้องรับประทานอาหารว่างก่อนออกกำลังกายเช่นเดียวกับผู้ป่วยที่ฉีดอินซูลิน ผู้ป่วยที่ต้องการควบคุมน้ำหนักตัวควรปรับลดขนาดยาให้เหมาะสม โดยไม่ต้องเพิ่มหรือเสริมอาหารเมื่อออกกำลังกาย ยกเว้นเมื่อมีอาการของภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ หลังออกกำลังกายดื่มน้ำให้เพียงพอ (วรรณิ นิธิยานันท์. 2548) แนวทางเวชปฏิบัติสำหรับโรคเบาหวาน (2554) แนะนำว่า เมื่อหยุดออกกำลังกายและหลังออกกำลังกายหลายชั่วโมง ถ้ามีระดับน้ำตาลในเลือดต่ำ อาจจำเป็นต้องลดยาก่อนออกกำลังกาย และ/หรือรับประทานอาหารคาร์โบไฮเดรตเพิ่มขึ้น เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ

การตรวจระดับน้ำตาลในเลือด ถ้าระดับน้ำตาลในเลือดก่อนออกกำลังกาย < 100 มิลลิกรัม/เดซิลิตร ควรรับประทานอาหารคาร์โบไฮเดรตเพิ่มเติมก่อนออกกำลังกาย (แนวทางเวชปฏิบัติสำหรับโรคเบาหวาน. 2554) สำหรับผู้ป่วยที่รับประทานยาอยู่ ถ้าระดับน้ำตาลในเลือดควบคุมได้ไม่ดี เมื่อออกกำลังกายมากและนาน ควรตรวจระดับน้ำตาลในเลือดหลังการออกกำลังกาย และระวังการเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำเช่นกัน (วรรณิ นิธิยานันท์. 2548)

2. การให้ยาเพื่อควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด

แนวทางสำหรับการดูแลรักษาผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 โดยทั่วไปจะเริ่มด้วยการปรับพฤติกรรม คือ ควบคุมอาหารและการออกกำลังกายก่อน หากควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดให้อยู่ในระดับปกติ

ไม่ได้ตามเป้าหมาย จึงจะเริ่มพิจารณาให้ยา โดยจะเลือกยาให้เหมาะสมกับผู้ป่วยแต่ละราย ในบางกรณีจำเป็นต้องเริ่มยาลดระดับน้ำตาลตั้งแต่แรก ซึ่งอาจเป็นยากินหรือยาฉีด ขึ้นกับระดับน้ำตาลในเลือดและสภาวะการเจ็บป่วยอื่นๆ ที่อาจมีร่วมด้วย (ADA. 2005; แนวทางเวชปฏิบัติสำหรับโรคเบาหวาน. 2554; วราภณ วงศ์ถาวรารัตน์ และคณะ. 2549) โดยยาที่ใช้มีอยู่ 3 ประเภท คือ ยารับประทาน (ยาเม็ดลดระดับน้ำตาล) ยาฉีดอินซูลิน และยาฉีด GLP-1 analog

1) ยาเม็ดลดระดับน้ำตาล

ด้วยพยาธิสภาพของโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ประกอบด้วยการมีภาวะดื้ออินซูลิน ร่วมกับภาวะขาดอินซูลิน จากที่เบตาเซลล์ของตับอ่อนสูญเสียประสิทธิภาพในการหลั่งอินซูลิน โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อเป็นโรคเบาหวานนานขึ้นเรื่อย ๆ ดังนั้น จำนวนผู้ที่ยังสามารถควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้ดี ด้วยการควบคุมอาหารและการออกกำลังกายจึงลดน้อยลงไปตามลำดับ การใช้ยา ร่วมในการรักษาจึงมีความจำเป็น (ณัฐเชษฐ์ เปล่งวิทยา และสุทิน ศรีอัมภพร. 2548) โดยเป็นยาที่ช่วยรักษาระดับน้ำตาลในเลือดให้ปกติ เพื่อป้องกันภาวะแทรกซ้อนเฉียบพลัน และลดการเกิดภาวะแทรกซ้อนเรื้อรังของเบาหวาน (ADA.2009 ; อภิชาติ วิชญาณรัตน์. 2548) ข้อบ่งชี้ในการใช้ยาเม็ดลดระดับน้ำตาลในผู้ป่วยเบาหวาน มีดังนี้ (บุญศรี กิตติโชติพาณิชย์ และสมิตรา สว่างทุกษ์. 2553)

- (1) มีระดับน้ำตาลในเลือดที่น้อยกว่า 300 มิลลิกรัม/เดซิลิตร จากการเจาะแบบสุ่มเจาะเวลาใดก็ได้
- (2) มีระดับน้ำตาลในเลือดขณะอดอาหารที่น้อยกว่า 250 มิลลิกรัม/เดซิลิตร
- (3) ไม่สามารถควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้หลังจากควบคุมอาหารและการออกกำลังกายแล้ว

ซึ่งยาเม็ดลดระดับน้ำตาลในเลือด แบ่งออกเป็น 6 ประเภท ดังนี้

1. ยากระตุ้นการหลั่งอินซูลิน ได้แก่ ซัลโฟนิลยูเรีย และเรพพากลิไนด์ ออกฤทธิ์กระตุ้น ตับอ่อนให้หลั่งอินซูลินเพิ่มขึ้น

1.1 ยากลุ่มซัลโฟนิลยูเรีย (Sulfonylureas) ยาชนิดต่าง ๆ ในกลุ่มนี้มีการออกฤทธิ์ เหมือนกัน มีประสิทธิภาพคล้ายกัน กลไกการออกฤทธิ์เหมือนกันแต่ระยะเวลาการเริ่มต้นออกฤทธิ์ ระยะเวลาในการออกฤทธิ์และการเปลี่ยนแปลงยาภายในร่างกายแตกต่างกัน ดังนั้นจึงห้ามใช้ซัลโฟนิลยูเรียร่วมกัน หรือใช้ร่วมกับยากลุ่มกลิไนด์ซึ่งออกฤทธิ์กระตุ้นการหลั่งอินซูลินเหมือนกัน แต่สามารถใช้ร่วมกับยากลุ่มอื่น ๆ ที่กลไกการออกฤทธิ์ต่างกัน ได้

กลไกการออกฤทธิ์ของยากลุ่มซัลโฟนิลยูเรีย

- 1) กระตุ้นตับอ่อนให้หลั่งอินซูลินมากขึ้น
- 2) เพิ่มประสิทธิภาพของอินซูลินในการนำน้ำตาลเข้าสู่เนื้อเยื่อต่าง ๆ ของร่างกาย
- 3) ระวังการสร้างน้ำตาลจากตับ ทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดขณะอดอาหารลดลง

4) ช่วยลดการเกาะกันของเกล็ดเลือด ทำให้เลือดไหลเวียนดีขึ้น ช่วยป้องกันการเกิดอาการแทรกซ้อนทางหลอดเลือด

ยากลุ่มนี้ในระยะแรก ๆ ที่สังเคราะห์ได้มีความแรงต่ำ แต่ในช่วง 20 ปีที่ผ่านมา มีการสังเคราะห์ยาตัวใหม่ขึ้น โดยมีสูตรโครงสร้างที่ซับซ้อนขึ้น ทำให้ยามีความแรงมากขึ้น แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มย่อย คือ

1.1.1 กลุ่มที่สังเคราะห์ขึ้นมารุ่นแรก (First generation) ได้แก่

ทอลบูตาไมด์ (tolbutamide) ชื่อการค้า อาร์โทซิน (Artosin) ราสทีนิน (Rastinon) มีระยะเวลาการออกฤทธิ์สั้นประมาณ 4-6 ชั่วโมง ต้องรับประทานวันละ 2-3 ครั้ง จึงจะควบคุมระดับน้ำตาลไปได้ทั้งวัน ผู้ป่วยมักจะมีรับประทานทำให้การควบคุมเบาหวานไม่ดี

อะซีโตเฮกซะไมด์ (acetohexamide) ชื่อการค้า ไดม์เลอร์ (Dimelor) ออกฤทธิ์ยาวปานกลาง

คลอร์โพรพามีด์ (chlorpropamide) ชื่อการค้า ไดอะบีนิส (Diabenes) ไดบิน (Dibin) เป็นต้น ออกฤทธิ์ยาวประมาณ 30-36 ชั่วโมง รับประทานเพียงวันละครั้ง

1.1.2 กลุ่มที่สังเคราะห์รุ่นที่ 2 (Second generation) มีฤทธิ์แรงขึ้น จะสังเกตได้จากยาแต่ละเม็ด มีจำนวนมิลลิกรัมลดลงมากจากรุ่นแรก ยารุ่นที่ 2 นี้ ออกฤทธิ์ยาวปานกลางประมาณ 5-8 ชั่วโมง รับประทานวันละ 2 ครั้ง จะควบคุมน้ำตาลไปได้ทั้งวัน ได้แก่

กลิเบนคลาไมด์ (Glibenclamide) ชื่อการค้า ดาโอนิล (Daonil) ยูกลูกอน (Euglucon) เดบแทน (Debtan) เป็นต้น

กลีคลาไซด์ (gliclazide) ชื่อการค้า ไดอะไมครอน (Diamicron) ไดอะบีไซด์ (Diabeside)

กลีปีไซด์ (glipizide) ชื่อการค้า มินิเดียบ (Minidiab) การออกฤทธิ์และประสิทธิภาพของยารุ่นเก่าและรุ่นใหม่เหมือนกัน ต่างกันที่ยารุ่นใหม่จำนวนมิลลิกรัมน้อยกว่าแต่ผลลดระดับน้ำตาลได้เท่ากัน ภาวะระดับน้ำตาลในเลือดต่ำเกิดน้อยกว่าแต่ราคาแพงกว่า ยากลุ่มนี้ควรรับประทานก่อนอาหาร 30 นาที เพื่อให้มีระดับ

อินซูลินขึ้นสูงทันกับระดับน้ำตาลที่สูงจากมื้ออาหาร โดยทั่วไปถ้ารับประทานไม่เกิน 2 ครั้งต่อวัน สามารถให้วันละครั้งได้เพื่อจะได้ไม่ลืมรับประทานยา อย่างไรก็ตามต้องแน่ใจว่ารับประทานอาหารเช้า ปริมาณพอควร ถ้ารับประทานอาหารเช้า น้อย ควรแบ่งให้วันละ 2 ครั้ง ก่อนอาหารเช้า-เย็น หรือบางรายอาจให้รับประทานก่อนอาหาร กลางวันเพียง 1 มื้อ หรือก่อนอาหารกลางวัน-เย็น แต่ถ้าให้รับประทานเกินกว่า 2 เม็ดต่อวัน ควรแบ่งเป็น 2 มื้อ ไม่ควรเพิ่มขนาดยาเองโดยแพทย์ไม่ได้สั่ง เนื่องจากการให้ขนาดมากกว่าขนาดสูงสุดที่กำหนด จะไม่ได้ทำให้ผลการลดระดับน้ำตาลเพิ่มขึ้น เป็นการสิ้นเปลืองเงิน โดยใช่เหตุ นอกจากนั้นอาจเกิดผลข้างเคียงเพิ่มขึ้นด้วย

ยาที่รับประทานวันละครั้ง ออกฤทธิ์คุมระดับน้ำตาลได้ทั้งวัน ได้แก่ อมาริล (Amryl®) ไตอะไมครอน เอ็ม อาร์ (Diamicron MR®) ยาตัวหลังห้ามแบ่งครึ่งเม็ดยาเพราะจะทำให้ฤทธิ์ลดลงและคุมระดับน้ำตาลไม่ได้ทั้งวัน

ผลข้างเคียงของยาในกลุ่มนี้ก็คือ อาจพบอาการคลื่นไส้ อาเจียน ผื่นแพ้ยา ตัวเหลืองเม็ดเลือดขาวต่ำ แต่พบได้น้อย ที่พบบ่อยคือน้ำหนักตัวเพิ่ม และภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ เมื่อรับประทานอาหารเช้าไม่ตรงเวลา มีการออกกำลังกายมากกว่าปกติหรือมีภาวะไตหรือไตเสื่อม

ไม่ควรใช้ยาที่มีระยะเวลาออกฤทธิ์นาน เช่น ยากลุ่มไกลเบนคลาไมด์ในผู้สูงอายุ เนื่องจากฤทธิ์อยู่นานเกิน 1 วัน มีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำได้ง่ายโดยเฉพาะเมื่อภาวะไตเสื่อมหน้าที่ ซึ่งอาจเกิดขึ้นเมื่อมีการรับประทานยา แก้ปวดเข่า (กลุ่ม NSAID) และเมื่อเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำอาจเป็นนานเกิน 1 วัน กว่ายาจะหมดฤทธิ์

ปฏิกริยาต่อกันระหว่างยาต่าง ๆ กับยากลุ่มซัลโฟนิลยูเรีย

ยาที่ใช้ร่วมแล้วเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ ได้แก่ แอสไพรินขนาดสูง ยาลดไขมันบางชนิด (ไฟเบรต) แอลกอฮอล์ (เหล้า) ยาด้านฮีสตามีนรีเซปเตอร์ ยาด้านการแข็งตัวของเลือด ยาลดกรดยूरิด (โพรเบเนซิค อัลโลพิวรินอล) ยาด้านเบต้า ยาด้านประสาทซิมพาเรติก

ยาที่ใช้ร่วมแล้วเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดสูง ได้แก่ ยาบาร์บิตุเรต ไรแฟมพิซิน ยาด้านเบต้า ยาขับปัสสาวะ กลุ่มไรอะไซด์ ยาสเตียรอยด์ ฮอร์โมนเอสโตรเจน

2. ยากลุ่มกลิไนด์ ขณะนี้มีจำหน่ายในประเทศไทยคือ เรพพากลิไนด์ (Repaglinide) และ มินิกลิไนด์ (Miniglinide) ออกฤทธิ์การหลังอินซูลินได้รวดเร็ว จึงลดระดับน้ำตาลหลังอาหารได้ดีให้รับประทานยาก่อนอาหารมื้อหลัก 10-15 นาที ทุกมื้อหรือพร้อมอาหาร ดังนั้นแพทย์อาจเลือกสั่งให้ผู้ที่รับประทานอาหารเช้าไม่ตรงเวลา เช่น นักรถจักรยาน

หรือในผู้ที่ต้องการลดระดับน้ำตาลหลังอาหาร จะต้องรับประทานยาก่อนอาหารมื้อหลักทุกมื้อ มื้อไหนไม่ได้รับประทานอาหารให้รับประทานยา ในผู้ที่ต้องการฤทธิ์กระตุ้นการหลั่งอินซูลิน แต่แพ้ยาซัลฟาอย่างรุนแรง หรือแพ้ยาซัลโฟนิลยูเรีย

ผลข้างเคียงของยากลุ่มนี้ คือ อาการน้ำตาลในเลือดต่ำ และน้ำหนักตัวเพิ่ม

3. ยากลุ่ม ดี พี พี โพร อินฮิบิเตอร์ (DPP-4 inhibitors) หรือกลิพทิน (gliptin) ออกฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์ดี พี พี โพร ที่จะทำลายฮอร์โมนอินครีติน (ตัวสำคัญ คือ จี แอล พี-วัน, GLP1) จากลำไส้ ซึ่งมีฤทธิ์กระตุ้นการหลั่งอินซูลินและยับยั้งการหลั่งกลูคากอนทำให้มีอินซูลินหลังเมื่อระดับน้ำตาลสูงหลังรับประทานอาหาร โอกาสเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำจึงพบน้อย ไม่ทำให้น้ำหนัก ตัวเพิ่ม รับประทานครั้งละ 1-2 ครั้ง ขึ้นกับชนิดของยา รับประทานก่อนหรือหลังอาหารก็ได้ แต่ควรเป็นเวลาเดียวกัน ถ้ามีไตเสื่อมปานกลางและเสื่อมมากต้องปรับลดขนาดยาตามคำสั่งแพทย์

ยากลุ่มนี้มีผลข้างเคียงน้อย อาจมีผื่นแพ้ยา อาการทางระบบทางเดินอาหารพบน้อยมาก เมื่อเทียบกับยาเมทฟอร์มินและยากลุ่มอื่น มีคลื่นไส้ อาเจียน มวนท้องได้เล็กน้อย แม้จะมีรายงาน การเกิดตับอ่อนอักเสบ แต่พบไม่มากกว่ายากลุ่มยาหลอกหรือยาเปรียบเทียบกับอื่น

4. ยากลุ่มไบกัวไนด์ (Biguanide) ยากลุ่มนี้มีใช้รักษาแพร่หลายในทวีปยุโรปมานานกว่า 25 ปีแล้ว ยากลุ่มนี้ออกฤทธิ์โดยการเพิ่มการใช้น้ำตาลกลูโคสที่กล้ามเนื้อต่าง ๆ ลดการดูดซึมกลูโคสจากลำไส้ และลดการสร้างกลูโคสจากตับ แต่ไม่มีฤทธิ์กระตุ้นให้ตับอ่อนหลั่งอินซูลินเพิ่มขึ้น จึงลดน้ำตาลในเลือดลงไม่ได้มาก นิยมใช้เป็นยาตัวที่สองร่วมกับยาในกลุ่มซัลโฟนิลยูเรีย ในกรณีที่ใช้ยาในกลุ่มซัลโฟนิลยูเรียตัวเดียวขนาดสูงสุดแล้วยังควบคุมระดับน้ำตาลไม่ได้ มักจะใช้กับผู้ป่วยที่ค่อนข้างอ้วนเพราะยากลุ่มนี้จะทำให้ความอยากอาหารลดลง ดังนั้นยากลุ่มนี้อาจใช้เดี่ยว ๆ ได้ในกรณีของผู้ป่วยเบาหวานที่อ้วนและมีระดับน้ำตาลไม่สูงมาก เพราะยานี้จะทำให้รับประทานอาหารน้อยลง น้ำหนักตัวจะลดลง มีผลทำให้ระดับน้ำตาลลดลงด้วยยากลุ่มนี้เท่าที่เคยมีจำหน่าย คือ เพนฟอร์มิน (phenformin) บูฟอร์มิน (buformin) แต่ปัจจุบันเลิกจำหน่ายไปแล้ว คงเหลือเฉพาะเมตฟอร์มิน (metformin) ตัวเดียวที่ใช้กันอย่างกว้างขวางในปัจจุบัน มีชื่อการค้าต่าง ๆ เช่น กลูโคเฟจ (Glucophage) ไดอะเมต (Diamet) เป็นต้น

ข้อดีของยากลุ่มนี้คือ ช่วยลดไขมันโคเลสเตอรอลและไตรกลีเซอไรด์ในเลือด ไม่ทำให้น้ำหนักตัวเพิ่มขึ้นหรืออาจน้ำหนักลดลง

เล็กน้อย เหมาะสำหรับใช้เป็นยารักษาเบาหวานตัวเดียว ไม่ทำให้เกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ แต่ถ้าใช้ร่วมกับซัลโฟนิลยูเรียหรืออินซูลินอาจทำให้เกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำได้

ผลข้างเคียงของยากลุ่มนี้ที่เป็นอันตราย คือ การเกิดภาวะกรดแลคติก (lactic acidosis) จึงไม่ควรใช้ในผู้ป่วยเป็นเบาหวานที่มีปัจจัยเสี่ยง เช่น โรคตับหรือไตเสื่อม (ค่าซีรัมครีอะตินินมากกว่า 1.4 มิลลิกรัม/เดซิลิตร ในผู้หญิง และมากกว่า 1.5 มิลลิกรัม/เดซิลิตร ในผู้ชาย) ภาวะหัวใจวาย โรคปอดเรื้อรัง โรคหลอดเลือดตีบส่วนปลาย สำหรับผลข้างเคียงของยที่พบได้บ่อย เช่น อาการ เบื่ออาหาร ปวดมวนท้อง ท้องเสีย คลื่นไส้ ขมในปาก ถ้าไม่มีอาการข้างเคียงของระบบทางเดินอาหารควรรับประทานยาก่อนอาหาร การดูดซึมจะดีกว่ารับประทานหลังอาหาร ส่วนใหญ่มักให้รับประทานอาหารทันทีเพื่อลดอาการข้างเคียงของระบบทางเดินอาหาร แบ่งให้วันละ 1-3 ครั้ง สำหรับเมทฟอร์มิน-เอ็กซ อาร์ เป็นรูปแบบที่ค่อย ๆ ปล่อยตัวช้า ๆ ทำให้ลดผลข้างเคียงของอาการทางระบบทางเดินอาหาร

5. ยากลุ่มอัลฟาไกลูโคซิเดส อินฮิบิเตอร์ (Alpha-Glucosidase inhibitor) เป็นยาที่ พัฒนาใหม่เพื่อใช้ลดระดับน้ำตาลในเลือด ยากลุ่มนี้จะออกฤทธิ์เฉพาะในลำไส้โดยการจับกับเอนไซม์อัลฟาไกลูโคซิเดสซึ่งทำหน้าที่ย่อยสลายสารอาหารจำพวกแป้งให้เป็นน้ำตาลโมเลกุลเล็กเพื่อร่างกายจะได้ดูดซึมนำไปใช้ เมื่อยาจับกับเอนไซม์อัลฟาไกลูโคซิเดสจึงทำให้การย่อยสลายสารอาหารจำพวกแป้งน้อยลง การดูดซึมน้ำตาลจากลำไส้เข้าสู่กระแสเลือดก็จะน้อยลงด้วย ระดับน้ำตาลในเลือดจึงไม่สูง ใช้ร่วมกับการควบคุมอาหารและการออกกำลังกาย ในผู้ที่เพิ่งเป็นเบาหวานหรือมีระดับน้ำตาลหลังอาหารสูงได้ดี ลดระดับน้ำตาลในเลือดก่อนอาหารเข้าได้ไม่มาก ชะลอการเกิดเบาหวาน ในผู้ที่มีความเสี่ยงสูงที่มีภาวะระดับน้ำตาลในเลือดหลังอาหารสูง ในการรักษาโรคเบาหวาน ร่วมกับ ยาอื่น เช่น เมทฟอร์มิน ซัลโฟนิลยูเรีย หรืออินซูลิน ให้รับประทานยาพร้อมกับอาหารคำแรก จึงจะได้ผลสูงสุด ไม่ควรให้พร้อมกับยาลดกรดหรือเอนไซม์ช่วยย่อย เนื่องจากจะไปลดประสิทธิภาพของยา ไม่ควรแกะยาออกจากแผงฟอยล์ที่หุ้มทิ้งไว้ล่วงหน้า เนื่องจากจะทำให้เม็ดยาขึ้นและเปลี่ยนสีโดยเฉพาะอย่างยิ่งยากลุ่มโคเบย์

ปัจจุบันยาในกลุ่มนี้มีขายในประเทศไทยแล้ว 2 ชนิด คือ อะคาร์โบส (acarbose) มีชื่อการค้าว่า กลูโคเบย์ (Glucobay) และวอกลีโบส (Voglibose) มีชื่อการค้าว่าเบเซน (Basen)

ผลข้างเคียงของยากลุ่มนี้ ได้แก่ ท้องอืด ท้องเฟ้อ ผายลม ท้องเสีย เพื่อลดผลข้างเคียงทางระบบทางเดินอาหาร ให้เริ่มยาขนาดน้อย เช่น

ใช้อะคาร์โบส 25 มิลลิกรัม พร้อมอาหารมื้อ ที่รับประทานน้อยที่สุด และเพิ่มขนาดยาขึ้นช้า ๆ 25 มิลลิกรัม ทุก ๆ 1-4 สัปดาห์ อาจเพิ่มขนาดยาได้เร็วกว่านี้ ถ้าไม่มีอาการ กรณีที่มีอาการท้องเสียหรือแน่นท้องมาก เมื่อเพิ่มขนาดยา อาจลดขนาดยาลงจนอาการดีขึ้นค่อยเพิ่มขนาดใหม่

ข้อห้ามในการใช้ยากลุ่มอัลฟากลูโคซิเดส อินฮิบิเตอร์ ได้แก่ ผู้ป่วยตับแข็ง ผู้ป่วยไตเสื่อม (ครีอะตินิน $>$ 2 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์) ผู้เป็นเบาหวานที่มีปัญหาทางด้านลำไส้และการดูดซึมผู้เป็นเบาหวานที่ตั้งครรภ์หรือกำลังให้นมบุตร

6. ยากลุ่มโรอะโซลิดีนไดโอนซ์หรือกลิตาโซนซ์ (thiazolidinediones or glitazones) เป็นยาเพิ่มความไวต่ออินซูลิน แม้ว่ายาบางชนิด เช่น เมทฟอร์มิน ก็มีฤทธิ์ในการเพิ่มความไวของอินซูลินอยู่ด้วย ปัจจุบันมีใช้ 2 ชนิด คือ ยาโรซิกลิตาโซน (rosiglitazone) เช่น ยาอะแวนเดีย (Avandia) เป็นต้น และยาไพโอกลิตาโซน (pioglitazone) เช่น ยาแอกทอส (Actos) เป็นต้น ก่อนหน้านี้มียาอีกกลุ่มหนึ่ง ชื่อว่า ไทรกลิตาโซน (troglitazone) แต่ปัจจุบันถูกเพิกถอน ห้ามใช้ ในผู้ป่วย เนื่องจากมีพิษต่อดับ

ยากลุ่มโรอะโซลิดีนไดโอนซ์หรือกลิตาโซนซ์ ออกฤทธิ์ลดภาวะการดื้ออินซูลิน โดยช่วยให้เซลล์บริเวณเนื้อเยื่อปลายทางตอบสนองอินซูลินดีขึ้น ช่วยลดการหลั่งน้ำตาลกลูโคสจากตับและเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำตาลกลูโคสของกล้ามเนื้อ ให้วันละครึ่งก่อนหรือหลังอาหารก็ได้

ข้อดีของยาคือ ทำให้อินซูลินออกฤทธิ์ได้ดีขึ้น มีผลลดไขมัน ไตรกลีเซอไรด์ได้ จึงอาจ มีผลดีต่อโรคหัวใจและหลอดเลือด ใช้เป็นยาเดี่ยวไม่เกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ

ข้อเสียของยากลุ่มนี้คือ กว่าจะเริ่มเห็นผลใช้เวลา 2-6 สัปดาห์ ผลเต็มที่ประมาณ 3-4 เดือน และต้องระมัดระวังการใช้ยาในผู้ป่วยโรคตับ พาหะของไวรัสตับอักเสบบี ผู้ป่วยเบาหวาน ที่ตั้งครรภ์และให้นมบุตร และผู้ป่วยโรคหัวใจวาย

ผลข้างเคียงของยากลุ่มนี้คือ ทำให้เกิดอาการบวมน้ำได้ และมีน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้นหน้าอุมขึ้น เกิดภาวะหัวใจทำงานล้มเหลว แนะนำให้ลดอาหารเค็ม เกิดตับอักเสบดีแต่พบน้อยควรระมัดระวังด้วยการตรวจเอนไซม์ตับในช่วงแรก หญิงที่ใช้ยากุมกำเนิดและใช้ยากลุ่มนี้ร่วมด้วย อาจเกิดการตั้งครรภ์ได้เนื่องจากผลของยากุมกำเนิดลดลง มีรายงานการเกิดกระดูกหักในหญิงสูงอายุ แต่เป็นส่วนปลายของแขนขา (ยุพิน เบ็ญจสุรัตน์วงศ์. 2554 ; เทพ หิมะทองคำ และคณะ. 2554 ; สุนิตย์

จันทรประเสริฐ. 2550 ; บุญศรี กิตติโชติพาณิชย์ และสมิตรา สว่าง
ทุกข์. 2553)

ยาเบาหวานชนิดรับประทานทุกกลุ่มมีประโยชน์ในการลดระดับ
น้ำตาลในเลือดผลไม่พึงประสงค์หรือผลข้างเคียงของยา มีความแตกต่าง
กันตามการออกฤทธิ์ของยาในแต่ละกลุ่ม นั้น ๆ ได้แก่ ผลข้างเคียงต่อ
ระบบทางเดินอาหาร คลื่นไส้ อาเจียน ท้องอืด ท้องเฟ้อ อาการบวม น้ำ
หนักตัวเพิ่ม เป็นต้น

สำหรับผลข้างเคียงที่ทำให้เกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ คือ ยาใน
กลุ่มที่กระตุ้นการหลั่งอินซูลิน ได้แก่ ยากลุ่มซัลโฟนิลยูเรีย
(Sulfonylureas) และยากลุ่มกลิโนด์ ความเสี่ยงต่อภาวะน้ำตาลใน
เลือดต่ำ ได้แก่ รับประทานยากลุ่มซัลโฟนิลยูเรีย (Sulfonylureas) ที่มีฤทธิ์
แรงและอยู่นาน เช่น กลิเบนคลาไมด์ (Glibenclamide) คลอร์โพรพา
ไมด์ (chlorpropamide) สูงอายุ การรับประทานอาหารไม่แน่นอน มี
การทำงานของตับและ/หรือไตบกพร่อง และได้รับยาชนิดอื่นร่วมด้วย
ซึ่งเสริมฤทธิ์ของยา กลุ่มซัลโฟนิลยูเรีย (Sulfonylureas) เช่น
metformin thiazolidineione β -blocker wafarin

2) การรักษาด้วยอินซูลิน

การรักษาด้วยอินซูลิน เป็นองค์ประกอบหลักหนึ่งในการ
รักษาเบาหวาน เพื่อควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด อินซูลินเป็นฮอร์โมนที่
สร้างจากตับอ่อน ออกฤทธิ์โดยการนำน้ำตาลจากเลือดเข้าไปในเซลล์
ของร่างกายเพื่อใช้เป็นพลังงาน ในผู้ที่เป็นเบาหวานที่ขาดอินซูลิน หรือ
อินซูลิน ไม่สามารถออกฤทธิ์ได้ตามปกติ (หรือดื้อต่ออินซูลิน) ทำให้
เซลล์ไม่สามารถนำน้ำตาลไปใช้ได้ เป็นผลทำให้ระดับน้ำตาลในเลือด
สูงขึ้นเกิดเป็นโรคเบาหวาน ในผู้เป็นเบาหวานชนิดที่ 1 เบต้าเซลล์ถูก
ทำลายไป ขาดอินซูลิน ต้องรักษาด้วยการฉีดอินซูลินเท่านั้น ส่วนผู้เป็น
เบาหวานชนิดที่ 2 จะใช้อินซูลินเมื่อ (แนวทางเวชปฏิบัติสำหรับ
โรคเบาหวาน. 2554 ; ยพิน เบ็ญจสุรัตน์วงศ์. 2554 ; ยพิน เบ็ญจสุ
รัตน์วงศ์. 2552 ; สทิน ศรีอำภุพร และ สุนันทา ขอบทางศิลป์. 2548)

(1) การควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดยังไม่ดี แม้จะใช้ยาเม็ด
ลดระดับน้ำตาลร่วมกันในขนาดสูงสุด

(2) การควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดเลวลง เมื่อมีภาวะ
เจ็บป่วยเฉียบพลันอื่น ๆ ร่วมด้วย ได้แก่ การผ่าตัด การติดเชื้อ บาดเจ็บ
จากอุบัติเหตุรุนแรง ภาวะหัวใจขาดเลือดเฉียบพลัน โรคหลอดเลือด
สมองระยะเฉียบพลัน เป็นต้น

(3) น้ำหนักตัวลดมากจากการควบคุมน้ำตาลในเลือดไม่ดี

- (4) ภาวะฉุกเฉินในโรคเบาหวาน ได้แก่ DKA และระดับน้ำตาลสูงขั้นวิกฤติ
- (5) ภาวะตั้งครรภ์
- (6) การทำงานของตับหรือไตบกพร่อง เนื่องจากยาเม็ดลดระดับน้ำตาลในเลือดโดยเฉพาะในกลุ่มซัลโฟนิลยูเรีย และยากลุ่มไบกัวโนด์ ซึ่งใช้กันมากที่สุดในการรักษาโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ส่วนใหญ่ถูกทำลายที่ตับและขับออกทางตับหรือไต การใช้ยากลุ่มดังกล่าวในภาวะที่ไตหรือตับมีการทำงานบกพร่องอย่างชัดเจนจะทำให้มีการค้างของยาในร่างกายและมีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดผลไม่พึงประสงค์ที่รุนแรง เช่น ภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ (สำหรับยากลุ่มซัลโฟนิลยูเรีย) และภาวะแลคติกแอซิดอซิซ (สำหรับยากลุ่มไบกัวโนด์)
- (7) ภาวะแพ้ยาเม็ดลดระดับน้ำตาลอย่างรุนแรง หรือไม่สามารทนต่อยาได้

อินซูลินที่ใช้ในปัจจุบัน สังเคราะห์ขึ้นโดยกระบวนการ genetic engineering มีโครงสร้างเช่นเดียวกับอินซูลินที่ร่างกายสร้างขึ้น เรียกว่า ฮิวแมนอินซูลิน (human insulin) ระยะเวลาหลังมีการดัดแปลง human insulin ให้มีการออกฤทธิ์ตามต้องการ เรียกอินซูลินดัดแปลงนี้ว่าอินซูลินอะนาล็อก (insulin analog) อินซูลินแบ่งเป็น 4 ชนิด ตามระยะเวลาการออกฤทธิ์(แนวทางเวชปฏิบัติสำหรับโรคเบาหวาน. 2554) คือ

1. ฮิวแมนอินซูลินออกฤทธิ์สั้น (short acting หรือ regular human insulin, RI) คุณสมบัติที่สำคัญ คือ ออกฤทธิ์เร็วและหมดฤทธิ์เร็ว และสามารถบริหารโดยการฉีดเข้าใต้ผิวหนัง เข้ากล้ามเนื้อและหลอดเลือดดำ เมื่อฉีด RI เข้าใต้ผิวหนัง RI จะยังไม่สามารถออกฤทธิ์ได้ทันที เนื่องจากต้องรอเวลาให้โมเลกุลของ RI ซึ่งส่วนใหญ่จับกันอยู่เป็น 6 โมเลกุล (hexamer) ค่อย ๆ แยก (dissociate) ออกจากกันเป็นโมเลกุลคู่ (dimer) และโมเลกุลเดี่ยว (monomer) ตามลำดับ ก่อนถูกดูดซึมจากตำแหน่งที่ฉีดเข้าสู่กระแสเลือดเพื่อออกฤทธิ์ ดังนั้น เมื่อฉีด RI เข้าใต้ผิวหนัง RI จะเริ่มออกฤทธิ์ในเวลา 30 นาที ออกฤทธิ์สูงสุดใน 2-3 ชั่วโมง และมีฤทธิ์อยู่ได้นาน 4-8 ชั่วโมง เมื่อฉีด RI เข้ากล้ามเนื้อ RI จะออกฤทธิ์ได้เร็วขึ้น 10 นาที และหมดฤทธิ์ภายในเวลา 1-2 ชั่วโมง และเมื่อฉีด RI เข้าหลอดเลือดดำ RI จะออกฤทธิ์ทันทีใน 2-3 นาที และหมดฤทธิ์ภายในเวลา 10-20 นาที

ด้วยคุณสมบัติดังกล่าว RI จึงเหมาะที่จะใช้ในหลายกรณี ได้แก่ ต้องการลดระดับน้ำตาลในเลือดอย่างรวดเร็ว (เช่น ในการรักษาภาวะคีโตอะซิโดสิซ และ กลุ่มอาการฮัยเปอร์ กลัยซีมิกฮัยเปอร์ออสโมลาร์)

ต้องการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดให้ได้ตามเกณฑ์ที่ต้องการภายในช่วงเวลาสั้น ๆ (เช่น ในขณะที่ผู้ป่วยมีการเจ็บป่วยเฉียบพลัน หรือ เข้ารับการผ่าตัด เป็นต้น) หรือต้องการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดที่จะสูงขึ้นหลังรับประทานอาหาร (Postprandial hyperglycemia) เป็นต้น

2. ฮิวแมนอินซูลินออกฤทธิ์นานปานกลาง (intermediate acting insulin, NPH) มีคุณสมบัติที่สำคัญ คือ เริ่มออกฤทธิ์ช้ากว่าแต่มีฤทธิ์อยู่ได้นานกว่าอินซูลินชนิดออกฤทธิ์สั้น การที่ อินซูลินชนิดนี้สามารถออกฤทธิ์ได้นานกว่าอินซูลินชนิดออกฤทธิ์สั้นได้ เนื่องจากในกระบวนการผลิตมีการเติมบัฟเฟอร์ (เช่น ฟอสเฟต อะซีเตท) และสารบางชนิด (เช่น ธาตุสังกะสี โปรตามีน) เข้าไปในน้ำยาอินซูลินชนิดออกฤทธิ์สั้น เพื่อปรับคุณสมบัติทางสรีรวิทยาและทางเคมีของโมเลกุลของอินซูลิน ซึ่งทำให้อินซูลินถูกดูดซึมจากตำแหน่งที่ฉีดเข้าใต้ผิวหนังค่อยเป็นค่อยไป ชนิดและปริมาณของบัฟเฟอร์และสารที่เติม ทำให้ได้น้ำยาอินซูลินชนิดออกฤทธิ์นานปานกลางหลายชนิดซึ่งมีคุณสมบัติทางเภสัชวิทยาที่แตกต่างกันบ้าง เช่น อินซูลิน isophane หรือที่นิยมเรียกกันว่า NPH (ซึ่งย่อมาจาก neutral protamine Hagedorn ตามชื่อของห้องปฏิบัติการ Hagedorn ที่ผลิตได้เป็นครั้งแรก)

การเติมสารต่างๆ ดังกล่าว ทำให้น้ำยาอินซูลินชนิดนี้มีลักษณะสีขาวขุ่น (จึงมักเรียกให้ผู้ป่วยจำได้ง่ายว่า อินซูลินชนิดขุ่น) และต้องบริหารโดยการฉีดเข้าใต้ผิวหนังเท่านั้น ไม่สามารถฉีดเข้ากล้ามเนื้อหรือเข้าหลอดเลือดดำได้ เมื่อฉีดเข้าใต้ผิวหนัง อินซูลินออกฤทธิ์นานปานกลาง จะเริ่ม ออกฤทธิ์ภายในเวลา 2-4 ชั่วโมง ออกฤทธิ์สูงสุดที่ 6-12 ชั่วโมง และมีฤทธิ์อยู่ได้นาน 18-24 ชั่วโมง อินซูลิน ชนิดนี้จึงฉีดเพียงวันละ 1-2 ครั้งเท่านั้น ซึ่งทำให้เป็นที่นิยมใช้กันมากที่สุดในเวชปฏิบัติสำหรับการรักษาต่อเนื่องในระยะยาวและในผู้ป่วยที่ไม่จำเป็นต้องได้รับการควบคุมระดับน้ำตาล ในเลือดอย่างเร่งด่วน

3. อินซูลินอะนาล็อกออกฤทธิ์เร็ว (rapid acting insulin analog, RAA) เป็นอินซูลิน รุ่นใหม่ที่เกิดจากการตัดแปลงกรดอะมิโนที่สายของฮิวแมนอินซูลิน เมื่อถูกฉีดเข้าใต้ผิวหนังจะเริ่ม ออกฤทธิ์อย่างรวดเร็วภายในเวลาประมาณ 5-15 นาที ออกฤทธิ์สูงสุดในเวลาประมาณ 1-2 ชั่วโมง และมีฤทธิ์อยู่ได้นาน 3-4 ชั่วโมง ซึ่งสั้นกว่า RI คุณสมบัติดังกล่าวของอินซูลินชนิดออกฤทธิ์เร็วจะช่วยให้ผู้ป่วยสามารถรับประทานอาหารได้ทันทีหลังฉีดอินซูลินชนิดนี้ อย่างไรก็ตามการที่อินซูลินชนิดนี้มีระยะเวลาการออกฤทธิ์สั้นกว่า RI อาจทำให้ไม่สามารถควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้ยาวนานถึง มีอาหารถัดไป และ

จำเป็นต้องใช้อินซูลินชนิดออกฤทธิ์ปานกลางหรือออกฤทธิ์ยาวร่วมด้วย เพื่อให้ร่างกายยังมีอินซูลินอยู่ระดับพื้นฐาน (basal insulin) อยู่

ดังนั้น การเลือกใช้อินซูลินออกฤทธิ์เร็ว ต้องพิจารณาว่าเหมาะสำหรับผู้ป่วยจริง เนื่องจากมีราคาแพงกว่า RI มาก ประมาณ 4 เท่า ผู้ป่วยที่เหมาะสมที่จะใช้อินซูลินออกฤทธิ์เร็ว ได้แก่ ผู้ป่วยที่ต้องการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดหลังอาหารให้ดีขึ้น และไม่สะดวกที่จะรอการออกฤทธิ์ของ RI ก่อนรับประทานอาหาร และถ้าใช้อินซูลินออกฤทธิ์เร็วอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อให้ผลรวมการควบคุมเบาหวานดีขึ้นจะต้องใช้ร่วมกับอินซูลินออกฤทธิ์นานปานกลาง ออกฤทธิ์ยาว หรือออกฤทธิ์นานคงที่ สำหรับเป็นอินซูลินพื้นฐานในขนาดที่เพียงพอและเหมาะสม

4. อินซูลินอะนาล็อกออกฤทธิ์ยาว (long acting insulin analog, LAA) เป็นอินซูลิน รุ่นใหม่ที่เกิดจากการดัดแปลงกรดอะมิโนที่สายของฮิวแมนอินซูลิน และเพิ่มเติมกรดอะมิโน หรือเสริมแต่งสายอินซูลินด้วยกรดไขมัน อินซูลินชนิดนี้เริ่มออกฤทธิ์ช้ากว่าแต่ออกฤทธิ์ได้นานกว่าอินซูลินออกฤทธิ์ชนิดปานกลาง โดยมีฤทธิ์อยู่นานประมาณ 36 ชั่วโมง อินซูลินชนิดนี้ไม่ค่อยนิยมใช้ใน ประเทศไทย เนื่องจากระยะเวลาในการออกฤทธิ์ยาวนานมาก ซึ่งทำให้การปรับขนาดอินซูลินทำได้ลำบาก

นอกจากนี้ยังมีอินซูลินผสมสำเร็จรูป (premixed insulin) เพื่อสะดวกในการใช้และไม่ต้องเสียเวลาในการดูน้ำยาของอินซูลิน 2 ชนิดผสมกัน และทางบริษัทผู้ผลิตได้เลือกชนิดของอินซูลินที่นำมาผสมกัน และมีการปรับคุณสมบัติของน้ำยาอินซูลินอย่างเหมาะสม เพื่อให้การออกฤทธิ์ของ อินซูลินแต่ละชนิดเป็นไปตามที่คาดคะเนและคงที่ แม้จะมีการบรรจุผสมในขวดหรือหลอดน้ำยา อินซูลินเดียวกันเป็นเวลานาน นอกจากนี้ ยังมีการกำหนดปริมาณ NPH และ RI ในสัดส่วนต่าง ๆ กันให้เลือกใช้ตามความเหมาะสมในผู้ป่วยแต่ละราย เช่น NPH/RI เป็น 80/20 70/30 (ซึ่งเป็นที่นิยมมากที่สุด) 60/40 และ 50/50 เป็นต้น อย่างไรก็ตามการใช้อินซูลินผสมสำเร็จซึ่งมีสัดส่วนของ RI และ NPH คงที่สัดส่วนเดียว อาจไม่เหมาะกับผู้ป่วยทุกรายทุกเวลา ด้วยเหตุผล 2 ประการ

ประการแรก ผู้ป่วยอาจต้องการ RI และ NPH ที่ไม่ตรงตามสัดส่วนที่มีการผสมสำเร็จออกจำหน่ายการใช้อินซูลินผสมในสัดส่วนที่ต่างจากนี้ จะทำให้ผลการรักษาไม่ดีเท่าที่ควร หรืออาจเกิดผลเสียได้ เช่น การใช้ NPH/RI 70/30 ซึ่งนิยมเลือกใช้กันมาก อาจทำให้ผู้ป่วยมีภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำหลังฉีดอินซูลินได้จากการที่ได้รับ RI มากเกิน

และมีระดับน้ำตาลในเลือดในเวลาต่อมาสูงกว่าเกณฑ์ที่ต้องการจากการได้รับ NPH น้อยกว่าที่ควร เป็นต้น

ประการที่สอง ในผู้ป่วยรายเดียวกันอาจมีความต้องการ NPH และ RI ในสัดส่วนที่ไม่คงที่โดยมีการเปลี่ยนแปลงไปในวันและเวลาที่แตกต่างกัน หรือผู้ป่วยต้องการอินซูลินในสัดส่วนที่ต่างกันในเวลาที่แตกต่างกันด้วย เช่น ในตอนเช้าอาจต้องการ NPH/RI 70/30 ในตอนเย็นอาจต้องการ 60/40 ในกรณีนี้ จำเป็นต้องใช้น้ำยาอินซูลินผสมสำเร็จ 2 ชนิด ข้อจำกัดดังกล่าวสามารถแก้ไขได้โดยการใช้อินซูลินผสมทันทีก่อนฉีด ซึ่งสามารถกำหนดสัดส่วน NPH/RI ตามที่ต้องการได้และให้ผลการรักษาดีกว่า

ผู้ป่วยที่อยู่ในภาวะเจ็บป่วยเฉียบพลันและมีการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดยังไม่คงที่ ยังไม่ควรได้รับการรักษาด้วยอินซูลินผสมสำเร็จ เนื่องจากความต้องการอินซูลินแต่ละชนิดมีการเปลี่ยนแปลงตามเวลาอย่างรวดเร็ว ในการพิจารณาใช้อินซูลินผสมสำเร็จ ผู้ป่วยควรได้รับการรักษาด้วยอินซูลินผสมทันทีก่อนฉีดก่อนระยะหนึ่ง เพื่อให้สามารถกำหนดได้ว่า ผู้ป่วยควรได้รับอินซูลินผสมสำเร็จสัดส่วนชนิดใดที่เหมาะสม และใกล้เคียงกับความต้องการที่แท้จริงมากที่สุด ในกรณีที่ต้องการใช้อินซูลินผสมสำเร็จโดยไม่ทราบสัดส่วนความต้องการของ NPH และ RI ที่แท้จริง ให้เลือกใช้สัดส่วนของ NPH/RI 70/30 (สุทินศรีอัมภพร และ สุนันทา ขอบทางศิลป์. 2548)

3) ยาฉีด GLP-1 analog

เป็นยากลุ่มใหม่ที่สังเคราะห์ขึ้นเลียนแบบ GLP-1 เพื่อทำให้ออกฤทธิ์ได้นานขึ้น ยากลุ่มนี้ออกฤทธิ์โดยการกระตุ้นการหลั่งอินซูลินและยับยั้งการหลั่งกลูคากอน นอกจากนี้ ยังมีผลลดการบีบตัวของกระเพาะอาหารทำให้อิ่มเร็วขึ้น และลดความอยากอาหาร โดยการออกฤทธิ์ที่ศูนย์ความอยากอาหารที่ไฮโปทาลามัส ยาในกลุ่มนี้ ได้แก่ exenatide มีผลข้างเคียงทางระบบทางเดินอาหาร ได้แก่ คลื่นไส้ อาเจียน และมีผลทำให้น้ำหนักตัวลดลง (แนวทางเวชปฏิบัติสำหรับโรคเบาหวาน. 2554)

ปัญหาและผลไม่พึงประสงค์ของการรักษาด้วยอินซูลิน

การรักษาเบาหวานชนิดที่ 2 ด้วยยา เพื่อควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดให้อยู่ในระดับปกติตามเป้าหมายนั้น ผู้ป่วยอาจเกิดภาวะแทรกซ้อนหลายประการจากการรักษาด้วยยา ทั้งยากิน (ยาเม็ดลดระดับน้ำตาล) และยาฉีดอินซูลิน ได้แก่ ภาวะบวม น้ำหนักตัวเพิ่ม การแพ้อินซูลิน ภาวะไขมันใต้ผิวหนังฝ่อ ภาวะไตผิวหนังพอกนูน อาการตามัว และภาวะแทรกซ้อนที่พบได้บ่อยและสำคัญที่สุดคือ ภาวะ

น้ำตาลในเลือดต่ำ สาเหตุเกิดจากการฉีดอินซูลินปริมาณมากเกินไป ไม่ได้รับประทานหรือรับประทานน้อยกว่าปกติ หรือรับประทานผิดเวลาไปโดยที่ยังฉีดอินซูลินตามปกติ ออกกำลังกายมากกว่าปกติ สาเหตุดังกล่าวสามารถแก้ไขได้โดยการปรับขนาดอินซูลินใหม่ ปรับปริมาณอาหารให้เหมาะสม รับประทานอาหารให้ตรงเวลา และเพิ่มอาหารว่างก่อนออกกำลังกาย เป็นต้น (Karch. 2007; แนวทางเวชปฏิบัติสำหรับโรคเบาหวาน. 2554; สุทิน ศรีอัษฎาพร และสุนันทา ขอบทางศิลป์. 2548; ยุกิน เบ็ญจสุรัตน์วงศ์. 2554) นอกจากนี้ยังมีปัจจัยอื่น เช่น สูงอายุ มีการทำงานของตับและ/หรือไตบกพร่อง และได้รับยาชนิดอื่นร่วมด้วย เป็นต้น ดังนั้น ผู้ป่วยจำเป็นต้องรู้จักอาการที่แสดงออก และสามารถจัดการกับภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำได้ เพื่อไม่ให้เกิดภาวะแทรกซ้อนจากภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำรุนแรงถึงขั้นเสียชีวิต

ภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ

ผลกระทบของการเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ

ภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ (hypoglycemia) เป็นภาวะฉุกเฉินที่พบได้ในผู้ป่วยเบาหวานทั้งชนิดที่ 1 และชนิดที่ 2 ที่รักษาด้วยวิธีการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดให้เป็นปกติอย่างเข้มงวด และเป็นประสบการณ์ชีวิตที่พบได้บ่อยในผู้ป่วยเบาหวานทั้งชนิดที่ 1 และ 2 แม้ว่าภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำจะพบในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 น้อยกว่าคือ ประมาณ 1 ใน 3 ของที่พบในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 1 (Donnelly, Morris, Frier et al. 2005) แต่ด้วยสัดส่วนการป่วยด้วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 เป็นร้อยละ 90 ของเบาหวานทั้งหมด ทำให้บุคลากรสาธารณสุขประสบกับปัญหาภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 จำนวนมาก และการเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 กำลังกลายเป็นข้อจำกัดสำคัญในการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดให้เป็นปกติ

ภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำเป็นภาวะเฉียบพลัน อาการแสดงจะมีระดับแตกต่างกันออกไป ตั้งแต่ระดับน้อยจนถึงรุนแรง การมีอาการระดับรุนแรงจะเป็นอันตรายต่อผู้ป่วยจนถึงขั้นทุพพลภาพหรือเสียชีวิตได้ เนื่องจากสมองถูกทำลายจากภาวะขาดน้ำตาลไปเลี้ยง ภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำระดับรุนแรง (severe hypoglycemia) คือ การที่ระดับน้ำตาลในเลือดมีความเข้มข้นน้อยกว่า 50 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตรและต้องการความช่วยเหลืออย่างเร่งด่วนจากผู้อื่น (American Diabetes Association Working on Hypoglycemia. 2005; Canadian Diabetes Association. 2008)

ผู้ที่มีภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำระดับรุนแรงอาจมีอาการถึงขั้นหมดสติ ชัก หรือเสียชีวิตได้ (ADA. 2005) ถ้าได้รับการวินิจฉัยและรักษาทันทีจะทำให้การทำงานของสมองที่บกพร่องจากการขาดน้ำตาลกลูโคสกลับเป็นปกติได้อย่างรวดเร็ว แต่ถ้าภาวะนี้ได้รับการวินิจฉัยและรักษาล่าช้าจะทำให้เซลล์สมองตาย และสมองมีการทำงานบกพร่องอย่างถาวร หรือเกิดพยาธิสภาพที่หัวใจ มีภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะ เป็นผลให้ผู้ป่วยทุพพลภาพหรือเสียชีวิตได้ (Cryer. 2007)

นอกจากนี้ ภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำและภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำระดับรุนแรงยังเป็นอุปสรรคสำคัญในการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดให้เป็นปกติ ทำให้ประสิทธิภาพในการป้องกันและควบคุมภาวะแทรกซ้อนระยะยาวที่เกิดจากภาวะหลอดเลือดเสื่อมลดลง ส่งผลให้ผู้ป่วยเบาหวานเกิดภาวะแทรกซ้อนเรื้อรังต่าง ๆ ที่มาจากภาวะหลอดเลือดเสื่อม ได้แก่ โรคเบาหวานขึ้นจอประสาทตา (retinopathy) โรคไตจากเบาหวาน (diabetic nephropathy) และโรคระบบประสาทจากเบาหวาน (neuropathy)

คำจำกัดความและการวินิจฉัยภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ

ภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ (hypoglycemia) โดยทั่วไป หมายถึง การที่ระดับน้ำตาลในเลือดมีความเข้มข้นลดลงน้อยกว่าหรือเท่ากับ 70 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร (แนวทางเวชปฏิบัติสำหรับโรคเบาหวาน. 2554 ; บุญจันทร์ วงศ์สุนพรัตน์ และ หทัยกาญจน์ นิमितพงษ์. 2553 ; ADA. 2005 ; Deanna Aftab Guy, et al. 2006 ; Philip E. Cryer. 2011) และทำให้เกิดอาการแสดงภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ ได้แก่ อาการเหงื่อออก ตัวเย็น ใจสั่น อ่อนหิวร่างกายต่ำ ปวดศีรษะ หงุดหงิด สับสน เห็นภาพหลอน พฤติกรรมเปลี่ยน ชัก และอาจหมดสติได้ (Darleen A. Sandoval and Stephen N. Davis. 2004) เกณฑ์การวินิจฉัยภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำโดยใช้ความเข้มข้นของระดับน้ำตาลในเลือด ยังมีความแตกต่างกันบ้างเล็กน้อย เช่น ต่ำกว่า 65 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร (Salima Mithani and Elizabethr. Seaquist. 2003) หรือต่ำกว่า 75 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร (สุทิน ศรีธัญญาพร. 2548) อย่างไรก็ตามการวินิจฉัยภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำทางคลินิกอย่างถูกต้อง ไม่ควรอาศัยระดับกลูโคสในเลือดเพียงอย่างเดียวโดยไม่คำนึงถึงอาการทางคลินิก เนื่องจากอาจมีปัจจัยอื่นๆ ที่ทำให้ผลการตรวจวัดระดับกลูโคสในเลือดพบว่าต่ำโดยที่ผู้ป่วยมิได้มีภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำจริง และไม่ควรรออาศัยอาการทางคลินิกเพียงอย่างเดียวโดยไม่คำนึงถึงระดับกลูโคสในเลือด เนื่องจากอาการของภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำไม่จำเพาะในผู้ป่วยและอาจเกิดจากสาเหตุอื่นได้เช่นกัน มีผู้ให้คำจำกัดความและเกณฑ์การวินิจฉัย

ภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำแตกต่างกันไป ที่นิยมใช้คือ คำจำกัดความและเกณฑ์ของ Whipple's triad สมาคมโรคเบาหวานแห่งสหรัฐอเมริกา และสมาคมโรคเบาหวานแห่งแคนาดา

1. คำจำกัดความและเกณฑ์การวินิจฉัยของ Whipple's triad ประกอบด้วยเกณฑ์สำคัญ 3 ประการ คือ 1) มีอาการแสดงของภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ 2) ระดับพลาสมากลูโคสลดลงในขณะที่มีอาการ และ 3) อาการแสดงที่เกิดขึ้นหายไปอย่างรวดเร็วเมื่อแก้ไขให้ระดับพลาสมากลูโคสกลับมาอยู่ในเกณฑ์ปกติ

2. สมาคมโรคเบาหวานแห่งสหรัฐอเมริกา (American Diabetes Association หรือ ADA, 2005) เสนอว่า การเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ บางครั้งระดับน้ำตาลในเลือดอาจไม่ต่ำหรืออาจไม่มีอาการแสดงของภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำก็ได้ ดังนั้นจึงให้คำจำกัดความและแบ่งประเภทของภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำออกเป็น 5 กลุ่ม โดยใช้เกณฑ์ระดับน้ำตาลในเลือดร่วมกับอาการทางคลินิก ดังนี้

1) ภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำระดับรุนแรง (severe hypoglycemia) เป็นกลุ่มผู้ป่วยระดับน้ำตาลในเลือดต่ำที่ต้องได้รับความช่วยเหลือจากบุคคลอื่นด้วยการให้คาร์โบไฮเดรต กลูคาร์กอน หรือการช่วยชีวิตอื่น การตรวจวัดระดับน้ำตาลในเลือดอาจไม่สามารถทำได้ แต่อาการทางระบบประสาทจะหายไป ภายหลังจากระดับน้ำตาลในเลือดต่ำได้รับการแก้ไขให้อยู่ในเกณฑ์ปกติ ผู้ที่มีภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำระดับรุนแรงอาจมีอาการถึงหมดสติ ชัก หรือเสียชีวิตได้

2) ภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำโดยมีอาการ (documented symptomatic hypoglycemia) คือ กลุ่มผู้ป่วยที่มีอาการทางคลินิกของภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ และมีผลการวัดระดับน้ำตาลในเลือด (พลาสมากลูโคส) ที่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 70 มิลลิกรัม/เดซิลิตร (หรือ 3.9 มิลลิโมล/ลิตร)

3) ภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำโดยไม่มีอาการ (asymptomatic hypoglycemia) คือ กลุ่มผู้ป่วยที่มีผลการวัดระดับน้ำตาลในเลือดที่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 70 มิลลิกรัม/เดซิลิตร แต่ไม่มีอาการทางคลินิกของภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ

4) ภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำที่อาจมีอาการ (probable symptomatic hypoglycemia) คือ กลุ่มผู้ป่วยที่รายงานว่ามีอาการทางคลินิกของภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ แต่ไม่ได้ตรวจหรือไม่มีผลการวัดระดับน้ำตาลในเลือด ซึ่งอาจเกิดขึ้นจากการที่ผู้ป่วยได้รับการแก้ไขอาการมาก่อนแล้ว

5) ภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำที่มีอาการสัมพันธ์กับน้ำตาลในเลือดต่ำ (relative hypoglycemia) คือ กลุ่มผู้ป่วยที่มีอาการทางคลินิกของภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำชัดเจน แต่มีผลการวัดระดับน้ำตาลในเลือดมากกว่า 70 มิลลิกรัม/เดซิลิตร พบได้ในผู้ป่วยที่มีการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้ไม่ดี ซึ่งจะเกิดอาการได้แม้ว่าน้ำตาลในเลือดจะมากกว่า 70 มิลลิกรัม/เดซิลิตร ผู้ป่วยกลุ่มนี้ไม่ต้องแก้ไขใด ๆ อาการแสดงภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำก็สามารถหายไปได้เอง

3. สมาคมโรคเบาหวานแห่งแคนาดา (Canadian Diabetes Association. 2008) ได้นิยามภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ ว่าประกอบด้วย 1) มีอาการแสดงของน้ำตาลในเลือดต่ำทั้งอาการด้านอโตโนมิค (autonomic symptoms) หรืออาการแสดงของภาวะน้ำตาลไปเลี้ยงสมองต่ำ (neuroglycopenia symptom) 2) ตรวจพบระดับพลาสมา กลูโคส (PG) ของผู้ป่วยเบาหวานที่รักษาด้วยอินสุลินหรือ insulin secretagogue น้อยกว่า 72 มิลลิกรัม/เดซิลิตร (หรือ น้อยกว่า 4.0 มิลลิโมล/ลิตร) และ 3) อาการดีขึ้นเมื่อได้รับการแก้ไขด้วยการโบไฮเดรต

ดังนั้น ภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ หมายถึง การที่ระดับน้ำตาลในเลือดมีความเข้มข้นลดลงน้อยกว่าหรือเท่ากับ 70 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร (ADA. 2005) โดยใช้เกณฑ์การวินิจฉัยของ Whipple's triad ประกอบด้วยเกณฑ์สำคัญ 3 ประการ คือ 1) มีอาการแสดงของภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ 2) ระดับพลาสมา กลูโคสลดลงในขณะที่มีอาการ และ 3) อาการแสดงที่เกิดขึ้นหายไปอย่างรวดเร็วเมื่อแก้ไขให้ระดับพลาสมา กลูโคสกลับมาอยู่ในเกณฑ์ปกติ

ความรุนแรงของภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ

การแบ่งความรุนแรงของภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำมีความแตกต่างกันตามอาการและ อาการแสดง และระดับน้ำตาลในเลือด ซึ่งมีผู้แบ่งระดับความรุนแรงของการเกิดภาวะน้ำตาล ในเลือดต่ำ ได้แก่

1. สมาคมโรคเบาหวานแห่งแคนาดา (Canadian Diabetes Association. 2008) ได้แบ่งระดับความรุนแรงของน้ำตาลในเลือดต่ำไว้ดังนี้

1) น้ำตาลในเลือดต่ำระดับเล็กน้อย (Mild) คือ กลุ่มที่มีอาการแสดงของอโตโนมิคและผู้ป่วยสามารถแก้ไขอาการได้ด้วยตนเอง

2) น้ำตาลในเลือดต่ำระดับปานกลาง (Moderate) คือ กลุ่มที่มีอาการแสดงของอโตโนมิคและอาการสมองขาดกลูโคสและผู้ป่วยยังสามารถแก้ไขอาการได้ด้วยตนเอง

3) น้ำตาลในเลือดต่ำระดับรุนแรง (Severe) ผู้ป่วยไม่สามารถแก้ไขอาการได้ ด้วยตนเองต้องอาศัยความช่วยเหลือจากผู้อื่น อาการอาจรุนแรงจนผู้ป่วยไม่รู้สึกรู้ตัวและระดับ พลาสมา กลูโคส มักต่ำกว่า 50 มิลลิกรัม/เดซิลิตร (2.8 มิลลิโมล/ลิตร)

2. แนวทางเวชปฏิบัติสำหรับโรคเบาหวาน (2554) ได้แบ่งความรุนแรงของภาวะน้ำตาล ในเลือดต่ำเป็น 3 ระดับ ตามอาการและอาการแสดงที่เกิดขึ้นและความสามารถของผู้ป่วย ในการช่วยเหลือตัวเอง ประกอบด้วย

1) ภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำระดับไม่รุนแรง (mild hypoglycemia) หมายถึง ผู้ป่วยมีระดับพลาสมา กลูโคสต่ำแต่ไม่มีอาการหรือมีอาการอัตโนมัติซึ่งผู้ป่วยสามารถทำการแก้ไขได้ด้วยตนเอง

2) ภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำระดับปานกลาง (moderate hypoglycemia) หมายถึง ผู้ป่วยมีระดับพลาสมา กลูโคสต่ำ และมีอาการอัตโนมัติและอาการสมองขาดกลูโคสเกิดขึ้นเล็กน้อยหรือปานกลาง ซึ่งผู้ป่วยสามารถทำการแก้ไขได้ด้วยตนเอง

3) ภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำระดับรุนแรง (Severe hypoglycemia) หมายถึง ผู้มีอาการรุนแรงจนไม่สามารถแก้ไขได้ด้วยตนเองและต้องอาศัยผู้อื่นช่วยเหลือ หรืออาการรุนแรงมาก เช่น ชักหมดสติ ผู้ป่วยในกลุ่มนี้อาจได้รับหรือไม่ได้รับการตรวจวัดระดับกลูโคสในเลือดขณะเกิดอาการก็ได้สำหรับผู้ป่วยที่ไม่ได้รับการตรวจวัดระดับกลูโคสในเลือดแต่มีอาการสมองขาดกลูโคสซึ่งหายไปหลังจากได้รับการแก้ไขให้ระดับกลูโคสในเลือดเพิ่มสูงขึ้นแล้ว ก็สามารถให้การวินิจฉัยภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำระดับรุนแรงได้

3. สหิณ ศรีอัษฎาพร (2548) แบ่งความรุนแรงของภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำเป็น 3 ระดับ ตามระดับพลาสมา กลูโคสและอาการที่เกิดขึ้นคือ

ระดับที่หนึ่ง มีผลตรวจเลือดพบระดับน้ำตาลในเลือดต่ำแต่ไม่มีอาการ

ระดับที่สอง ผู้ป่วยมีอาการเกิดขึ้นเล็กน้อย (มือสั่น ใจสั่น เหงื่อออก รู้สึกหิว มึนงง ตามัว) หรือรุนแรงปานกลาง (เช่น สับสน พฤติกรรมเปลี่ยนแปลง การทำงานของระบบประสาทบกพร่อง) ซึ่งผู้ป่วยสามารถแก้ไขได้ด้วยตนเอง เช่น การรับประทานอาหาร

ระดับที่สาม ผู้ป่วยมีอาการรุนแรงมาก (เช่น ชัก หมดสติ) ซึ่งผู้ป่วยไม่สามารถแก้ไขได้ด้วยตนเองและต้องอาศัยผู้อื่นช่วยเหลือ

ดังนั้น ความรุนแรงของภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำแบ่งได้ 3 ระดับตามแนวทางเวชปฏิบัติสำหรับโรคเบาหวาน (2554) ได้แก่

1) ภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำระดับไม่รุนแรง (mild hypoglycemia) หมายถึง ผู้ป่วยมีระดับพลาสมากลูโคสต่ำแต่ไม่มีอาการหรือมีอาการอัตโนมัติซึ่งผู้ป่วยสามารถทำการแก้ไขได้ด้วยตนเอง

2) ภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำระดับปานกลาง (moderate hypoglycemia) หมายถึง ผู้ป่วยมีระดับพลาสมากลูโคสต่ำ และมีอาการอัตโนมัติและอาการสมองขาดกลูโคสเกิดขึ้นเล็กน้อยหรือปานกลาง ซึ่งผู้ป่วยสามารถทำการแก้ไขได้ด้วยตนเอง

3) ภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำระดับรุนแรง (Severe hypoglycemia) หมายถึง ผู้มีอาการรุนแรงจนไม่สามารถแก้ไขได้ด้วยตนเองและต้องอาศัยผู้อื่นช่วยเหลือ หรืออาการรุนแรงมาก เช่น ชักหมดสติ ผู้ป่วยในกลุ่มนี้อาจได้รับหรือไม่ได้รับการตรวจวัดระดับกลูโคสในเลือดขณะเกิดอาการก็ได้สำหรับผู้ป่วยที่ไม่ได้รับการตรวจวัดระดับกลูโคสในเลือดแต่มีอาการสมองขาดกลูโคส ซึ่งหายไปหลังจากได้รับการแก้ไขให้ระดับกลูโคสในเลือดเพิ่มสูงขึ้นแล้ว ก็สามารถให้การวินิจฉัย ภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำระดับรุนแรงได้

กลไกควบคุมระดับน้ำตาลกลูโคสในร่างกาย (Glucoregulation)

โดยปกติร่างกายจะรักษาระดับน้ำตาลกลูโคสในเลือดไม่ให้สูงหรือต่ำจนเกินไปที่ประมาณ 70-150 มิลลิกรัม/เดซิลิตร ทั้งในระยะก่อนหรือหลังรับประทานอาหาร เนื่องจากระดับน้ำตาลในเลือดมีความสำคัญต่อการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ ในร่างกายโดยเฉพาะที่สมอง สำหรับกระบวนการเผาผลาญน้ำตาลกลูโคสในร่างกาย แบ่งออกเป็น 2 ช่วงดังนี้

1. Fed stage หรือ postprandial stage : เป็นระยะที่เกิดขึ้นภายหลังจากการรับประทานอาหารซึ่งมีการดูดซึมน้ำตาลกลูโคสเข้าสู่กระแสเลือด ระดับน้ำตาลในเลือดที่สูงขึ้นรวมกับการหลั่งฮอร์โมนจากระบบทางเดินอาหาร โดยเฉพาะ glucagon like peptide-1 (GLP-1) และ/หรือ gastric inhibitory polypeptide (GIP) จะกระตุ้นให้มีการหลั่งอินซูลินจากเบตาเซลล์ของตับอ่อน ระดับอินซูลินที่สูงขึ้นจะกระตุ้นให้ร่างกายนำกลูโคสส่วนหนึ่งไปใช้เป็นพลังงาน ที่เหลือจะเก็บสะสมไว้ในรูปของไกลโคเจน (glycogen) ที่ตับ นอกจากนี้ยังเก็บไว้ที่เนื้อเยื่อส่วนปลาย ได้แก่ ไขมัน และกล้ามเนื้อ ในระยะนี้พบว่าการสร้างน้ำตาลกลูโคสจากตับและการสลายไขมันและโปรตีนลดลง

2. Fasting stage หรือ postabsorptive stage : ระยะนี้จะเกิดขึ้นหลังจากรับประทานอาหารไปแล้วประมาณ 5-6 ชั่วโมง กระบวนการที่เกิดขึ้นในระยะนี้จะเป็นไปเพื่อรักษาระดับน้ำตาลในเลือดให้อยู่ในเกณฑ์ปกติ ได้แก่ กระบวนการสลายกลัยโคเจน (glycogenolysis) (ประมาณร้อยละ 75) ซึ่งจะสามารถรักษาระดับน้ำตาลในเลือดให้อยู่ในเกณฑ์ปกติได้เพียง 6-8 ชั่วโมง และกระบวนการสร้างน้ำตาลจากตับ (hepatic gluconeogenesis) (ประมาณร้อยละ 25) ซึ่งสร้างจากสารจำพวก lactate, pyruvate, glycerol และกรดอะมิโน โดยเฉพาะ alanine และ glutamate โดยกระบวนการนี้สามารถรักษาระดับน้ำตาลให้อยู่ในเกณฑ์ปกติได้น้อยกว่า 72 ชั่วโมง นอกจากนี้ระดับอินซูลินที่ลดลงจะทำให้การใช้น้ำตาลกลูโคส (peripheral glucose utilization) ลดลง และเพิ่มการสลายไขมันและโปรตีนจากเนื้อเยื่อส่วนปลาย

ในกรณีที่ร่างกายอยู่ในภาวะขาดอาหารนาน ๆ โดยถ้ามากกว่า 24-48 ชั่วโมงร่างกายจะอาศัยกลูโคสจากกระบวนการ gluconeogenesis เป็นส่วนใหญ่โดยสลายโปรตีนจากกล้ามเนื้อ สลายจากไขมัน (lipolysis) และสร้างสารคีโตนเพิ่มขึ้นเพื่อใช้เป็นแหล่งพลังงานแทนน้ำตาลกลูโคสแก่สมองต่อไป

กลไกตอบสนองต่อภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ

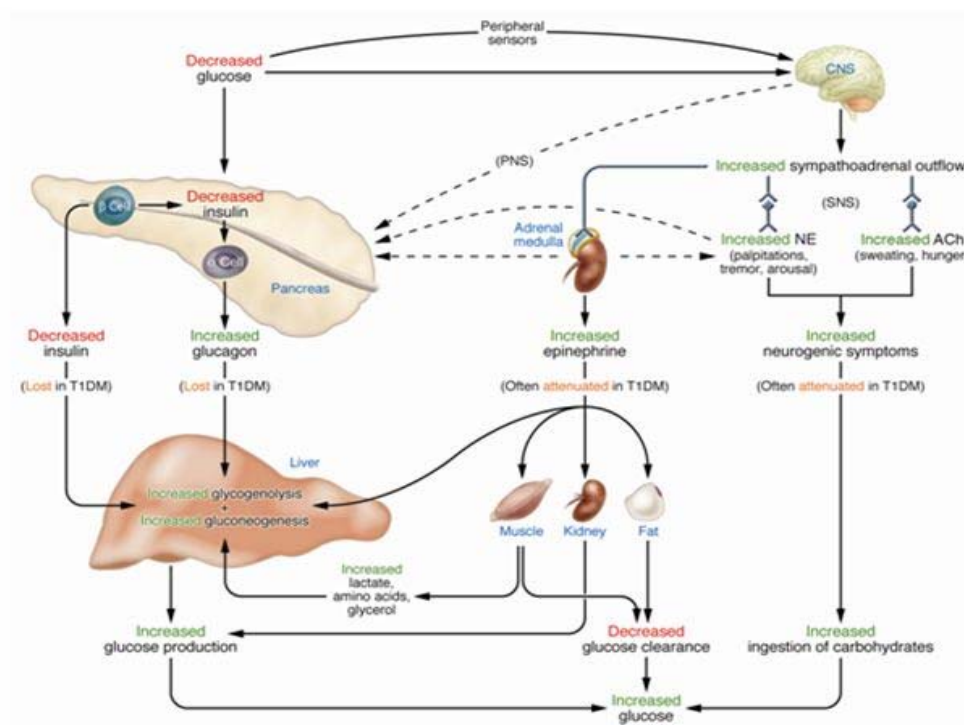
เมื่อผู้ป่วยเบาหวานที่ได้รับการรักษาด้วยยาหรืออินซูลิน แล้วเกิดควบคุมอาหารและ/หรือออกกำลังกายที่ไม่สมดุลกัน จนทำให้อินซูลินในร่างกายเพิ่มสูงขึ้น ระดับน้ำตาลในเลือดจะลดต่ำลง และร่างกายจะมีกลไกที่จะป้องกันไม่ให้ระดับน้ำตาลในเลือดต่ำจนเกินไป โดยการยับยั้งการหลั่งของอินซูลิน และมีการหลั่งฮอร์โมนและสารต่าง ๆ ออกมา เพื่อช่วยให้มีการสร้างน้ำตาลกลูโคสออกมามากขึ้น ดังภาพที่ 1

1. ยับยั้งการหลั่งอินซูลิน เป็นกลไกตอบสนองแรกของร่างกาย เมื่อระดับน้ำตาลในเลือดต่ำลงที่ประมาณ 80-85 มิลลิกรัม/เดซิลิตร ร่างกายจะยับยั้งการหลั่งอินซูลินจากเบต้าเซลล์ของ ตับอ่อน เพื่อป้องกันระดับน้ำตาลในเลือดต่ำ พร้อมกับเพิ่มการสังเคราะห์น้ำตาลจากตับ ช่วยให้ระดับน้ำตาลในเลือดเพิ่มสูงขึ้น

2. เพิ่มการหลั่งกลูคากอน (glucagon) เมื่อระดับน้ำตาลในเลือดลดต่ำลงมาที่ประมาณ 65-70 มิลลิกรัม/เดซิลิตร ร่างกายจะเพิ่มการหลั่งกลูคากอนจากเบต้าเซลล์ของตับอ่อน และกลูคากอนจะทำหน้าที่เพิ่มการสลายกลัยโคเจน (glycogenolysis) และเพิ่มกระบวนการกลูโคนีโอเจนิซิส (gluconeogenesis) ที่ตับ ช่วยเพิ่มการสร้างน้ำตาลกลูโคสให้แก่ร่างกาย

3. เพิ่มการหลั่งอิพิเนฟริน (epinephrine) และระดับน้ำตาลในเลือดที่ประมาณ 65-70 มิลลิกรัม/เดซิลิตร นอกจากร่างกายจะหลังกลูคากอนจากการลดลงของอินซูลินที่ต่ำอ่อนแล้ว ระบบประสาทอัตโนมัติ (central nervous system, CNS) ซึ่งถูกกระตุ้นจากภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำจะทำให้เกิดการเพิ่มขึ้นของ sympathoadrenal outflow นำมาสู่การกระตุ้นให้ต่อมหมวกไตเพิ่มการหลั่งสารอิพิเนฟริน ซึ่งมีบทบาทในการช่วยเพิ่มการสังเคราะห์น้ำตาลจากตับ กระตุ้นการผลิตน้ำตาลที่ไต และลดการขับน้ำตาลออก ช่วยเพิ่มน้ำตาลในร่างกาย การเพิ่มขึ้นของsympathoadrenal outflow ยังทำให้เกิดอาการทางระบบประสาท เช่น เหงื่อออก ใจสั่น หน้ามืด ซึ่งจะทำให้ผู้ป่วยเกิดความตระหนักถึงภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ จนนำไปสู่การรับประทานอาหารหรือน้ำตาลเข้าสู่ร่างกายในที่สุด

ภาพที่ 1 กลไกตอบสนองต่อภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ



ที่มา: กลไกทางสรีรวิทยาและพฤติกรรมในการป้องกันระดับน้ำตาลในเลือดต่ำของมนุษย์จาก Cryer PE: Mechanisms of sympathoadrenal failure and hypoglycemia in diabetes. *Journal of Clinical Investigation*, 116:14701-473, 2006.

การไม่มีอาการเตือนเมื่อเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ

การไม่มีอาการเตือนเมื่อเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ (hypoglycemia unawareness) หมายถึง กลุ่มอาการ (syndrome) ของผู้ป่วยเบาหวานที่ไม่รู้ตัวว่าตนเองมีระดับน้ำตาลในเลือดต่ำ ทำให้ไม่สามารถรักษาอาการเบื้องต้นได้ ในการควบคุมโรคเบาหวาน และการควบคุมโรคแทรกซ้อน (complication trail) ประมาณ 1 ใน 3 ของทุกรายที่มีอาการน้ำตาลในเลือดต่ำอย่างรุนแรงที่พบในขณะตื่น ผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาอย่างเข้มงวดจะไม่มีอาการเจ็บปวดที่รุนแรงนัก และสามารถป้องกันผู้ป่วยจากปัญหาทางระบบประสาท (neuroglycopenia) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ในกรณีที่เกิดน้ำตาลในเลือดต่ำซ้ำ จะบั่นทอนกลไกการปกป้องด้านฮอร์โมน (hormonal defense) ซึ่งกลไกนี้จะช่วยป้องกันการตอบสนองของอิพิเนฟรินที่น้อยลงและความสามารถในการรู้สึกถึงอาการที่กำลังเริ่มของผู้ป่วย (the client's ability to perceive early manifestation) Beta-adrenergic-blocking agents (เช่น propranolol) เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดอาการน้ำตาลในเลือดต่ำแบบไม่รู้ตัวและอดรีนาจิก (adrenagic) ลดลง (อิพิเนฟริน) ในผู้ป่วยเบาหวาน เพราะว่ามีผลกระทบโดยตรงต่อ Beta-adrenergic receptor

ผู้ป่วยที่มีอาการน้ำตาลในเลือดต่ำแบบเฉียบพลัน (ไม่แสดงอาการน้ำตาลในเลือดต่ำ เมื่อระดับน้ำตาลในเลือดต่ำกว่า 55 มก./ดล.) จะต้องปรึกษาแพทย์ผู้ชำนาญ การตรวจระดับน้ำตาลในเลือดด้วยตนเอง (Self-monitoring of blood glucose, SMBG) ที่เพิ่มขึ้นอย่างเป็นประจำ โดยเฉพาะก่อนขับรถและหลังออกกำลังกายควรได้รับการช่วยเหลือ ผู้ป่วยอาจต้องการเลือกระดับน้ำตาลในเลือดที่สูงกว่าเล็กน้อย (choose a slightly higher blood glucose target) ก่อนที่จะรับประทานอาหารและในเวลากลางคืนจะต้องเน้นการให้ความรู้ในการดูแลตนเอง และการติดตามผลกับผู้ป่วยเหล่านี้ (บุญศรี กิตติโชติ พานิชย์ และ สมิตรา สว่างทุกข์. 2553 ; Rita K. Cydulka and Gerald E. Maloney, Jr. 2009)

อาการและอาการแสดงของภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ

ดังกล่าวแล้วว่า สมองเป็นอวัยวะที่ต้องใช้น้ำตาลเป็นแหล่งพลังงานและไม่มีระบบการสำรองหรือสังเคราะห์น้ำตาลขึ้นมาใหม่ ในยามที่น้ำตาลต่ำจึงแสดงอาการทางระบบประสาทออกมาเพื่อกระตุ้นเตือนให้เกิดความตระหนัก อาการแสดงของภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำแบ่งได้เป็น 2 ชนิด ได้แก่ อาการของระบบประสาทอัตโนมัติ และอาการแสดงของภาวะน้ำตาลไปเลี้ยงสมองต่ำ

1. อาการของระบบประสาทอัตโนมัติ (autonomic symptom) มีความสัมพันธ์กับการเพิ่มขึ้นของระดับอิพิเนฟรินและอาการที่เกิดขึ้น ผู้ป่วยยังสามารถดูแลรักษาตนเองได้ (self treatment) อาการของระบบประสาทอัตโนมัติเกิดจากการที่ตัวรับสัญญาณกลูโคส (glucose sensor) ที่สมองรับรู้ว่ามีภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำเกิดขึ้น และมีการส่งสัญญาณประสาทมากระตุ้นระบบประสาทอัตโนมัติ ได้แก่ ต่อมหมวกไต ส่วนเมดัลลลา เป็นผลให้มีการหลั่งแคทีคอลเอมีนเพิ่มขึ้น ได้แก่ อิพิเนฟรินเป็นส่วนใหญ่และนอร์อิพิเนฟรินบางส่วน และการเพิ่มขึ้นของการทำงานในระบบประสาทซิมพาเทติกส่งผลให้มีการหลั่งนอร์อิพิเนฟรินเพิ่มขึ้นเป็นส่วนใหญ่และอะเซทิลโคลีนบางส่วน การหลั่งแคทีคอลเอมีนเพิ่มขึ้นทำให้เกิดอาการแอดรีเนอร์จิก ได้แก่ วิงเวียน (shakiness) กระวนกระวาย (irritability) กระสับกระส่าย (nervousness) หัวใจเต้นเร็ว (tachycardia) ใจสั่น (palpitation) มือ-เท้าสั่น (tremor) ความดันเลือดซิสโตลิกสูง รู้สึกกังวล รู้สึกร้อนและคลื่นไส้ (Vanessa J, et al. 2006 ; Philip E. Cryer. 2011 ; Rita K. Cydulka and Gerald E. Maloney, Jr. 2009 ; บัญศรี กิตติโชติพาณิชย์ และ สมิตรา สว่างทกข์. 2553 ; สทิน ศรีอัษฎาพร. 2548)

ส่วนการหลั่งอะเซทิลโคลีนเพิ่มขึ้นทำให้เกิดอาการโคลิเนอร์จิก ได้แก่ เหงื่อออกมาก (diaphoresis) ชีด (pallor) มีอาการคันหรือชา (parethesias) และรู้สึกหิว (hunger) (Vanessa et al. 2006 ; บัญศรี กิตติโชติพาณิชย์ และ สมิตรา สว่างทกข์. 2553 ; สทิน ศรีอัษฎาพร. 2548 ; Cryer. 2011 ; Cydulka and Maloney. 2011)

ลักษณะทางคลินิกดังกล่าว จะเริ่มเกิดขึ้นเมื่อระดับพลาสมากลูโคสประมาณ 50-55 มิลลิกรัม/เดซิลิตร (Cryer. 2008) และเป็นสัญญาณเตือนให้ร่างกายทราบว่า มีภาวะน้ำตาล ในเลือดต่ำเกิดขึ้น อาการแอดรีเนอร์จิกอาจเป็นปัจจัยชักนำให้เกิดภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะหรือ หัวใจขาดเลือดเฉียบพลันได้ในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจ (สทิน ศรีอัษฎาพร. 2548 ; อภิรดี ศรีวิจิตร. 2553) แต่ก็มีรายงานจากผู้ป่วยที่ควบคุมภาวะโรคเบาหวานไม่ดี และภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำอย่างรวดเร็ว แต่ไม่ปรากฏอาการน้ำตาลในเลือดต่ำ ภาวะเช่นนี้อาจเกิดระหว่างที่ร่างกาย มีภาวะเครียดอย่างรุนแรงหรือมีเหตุการณ์กระตุ้นให้มีความกังวลมาก ซึ่งทำให้ร่างกายมีปฏิกิริยา ชื่นเล็กน้อย (mild reaction) ซึ่งจะรบกวนการทำงานหน้าที่ปกติประจำวันเล็กน้อย (บุญศรี กิตติโชติพาณิชย์ และ สมิตรา สว่างทกข์. 2553)

1) อาการแสดงของภาวะน้ำตาลไปเลี้ยงสมองต่ำ (neuroglycopenia symptom) เป็นอาการแสดงที่เกี่ยวข้องกับการ

ขาดน้ำตาลไปเลี้ยงสมองและมีผลต่อการทำงานที่ของสมอง ด้านความคิดและความจำลดน้อยลง การศึกษาการทำงานของสมองในขณะที่มีภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ พบว่า มีการไหลเวียนของเลือดที่สมองเพิ่มขึ้น และเซลล์สมองไม่สามารถใช้ออกซิเจนได้แม้ว่าความเข้มข้นในเลือดยังคงปกติ นอกจากนี้ การทำงานของสมองในแต่ละบริเวณและแต่ละหน้าที่มีความไวต่อภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำที่ระดับต่าง ๆ ไม่เท่ากัน อาการแสดงของภาวะน้ำตาลไปเลี้ยงสมองต่ำ จะเริ่มเกิดขึ้นเมื่อระดับพลาสมากลูโคส < 50 มิลลิกรัม/เดซิลิตร (สุทิน ศรีอำภุพร. 2548 ; อภิรดี ศรีวิจิตร. 2553 ; Cryer. 2008) ซึ่งต่ำกว่าระดับที่ทำให้เกิดอาการของระบบประสาทอัตโนมัติ โดยผู้ป่วยจะมีอาการอ่อนเพลีย รู้สึกร้อนทั้งที่ผิวหนังเย็นและชื้น อ่อนหฤมิกายต่ำ (hypothermia) สับสน มึนงง (confusion) ปวดศีรษะ (headach) การทำงานสมองด้านการรับรู้ (cognitive function) บกพร่อง เฉื่อยชา ง่วงนอนตลอดเวลา (lethargy) ปฏิกริยาการตอบสนองช้าลง ไม่มีสมาธิ (inability to concentrate) คลื่นสมองมีการเปลี่ยนแปลง มองเห็นไม่ชัด (blurred vision) พูดไม่เป็นคำ (slurred speech) (Vanessa et al. 2006 ; Cryer. 2011 ; Cydulka and Maloney. 2009 ; บุญศรี กิตติโชติพาณิชย์ และ สมิตรา สว่างทุกข์. 2553 ; สุทิน ศรีอำภุพร. 2548)

เมื่อระดับพลาสมากลูโคส < 40 มิลลิกรัม/เดซิลิตร ผู้ป่วยจะมีอาการง่วงซึม (sleepiness) หลงลืม (amnesia) และพฤติกรรมเปลี่ยนแปลง เมื่อระดับพลาสมากลูโคส < 30 มิลลิกรัม/เดซิลิตร ผู้ป่วยจะมีอาการหมดสติและชัก (seizure) และถ้าระดับกลูโคสยังคง < 30 มิลลิกรัม/เดซิลิตร อยู่เป็นเวลานานหรือเกิดขึ้นซ้ำ ๆ จะทำให้การทำงานของสมองบกพร่องอย่างถาวรและผู้ป่วยเสียชีวิตได้ นอกจากนี้ ผู้ป่วยอาจมีอาการอัมพาตครึ่งซีก (hemiparesis) คล้ายโรคหลอดเลือดสมอง (stroke) เกิดขึ้นได้ (Vanessa et al. 2006 ; Cryer. 2011 ; บุญศรี กิตติโชติพาณิชย์ และ สมิตรา สว่างทุกข์. 2553)

ตารางที่ 1 อาการและอาการแสดงของภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ

อาการของระบบประสาทอัตโนมัติ (autonomic หรือ neurogenic symptoms)	อาการแสดงของภาวะน้ำตาลไปเลี้ยงสมองต่ำ (neuroglycopenia symptom)
วิงเวียน (shakiness)	รู้สึกร้อนทั้งที่ผิวหนังเย็นและชื้น

กระวนกระวาย (irritability) กระสับกระส่าย (nervousness) หัวใจเต้นเร็ว (tachycardia) ใจสั่น (palpitation) มือ-เท้าสั่น (tremor) ความดันเลือดซิสโตลิกสูง รู้สึกกังวล รู้สึกร้อนและคลื่นไส้ เหงื่อออกมาก (diaphoresis) ชีด (pallor) มีอาการคันหรือชา (parethesias) รู้สึกหิว (hunger)	อุณหภูมิร่างกายต่ำ (hypothermia) สับสนมีงง (confusion) ปวดศีรษะ (headach) การทำงานสมองด้านการรับรู้ บกพร่อง เฉื่อยชา ง่วงนอนตลอดเวลา (lethargy) ปฏิกริยาการตอบสนองช้าลง ไม่มีสมาธิ (inability to concentrate) คลื่นสมองมีการเปลี่ยนแปลง มองเห็นไม่ชัด (blurred vision) พูดไม่เป็นคำ (slurred speech) ง่วงซึม (sleepiness) หลงลืม (amnesia) พฤติกรรมเปลี่ยนแปลง หมดสติ ชัก (Seizure)
---	--

ที่มา: Vanessa J, et al. 2006 ; Philip E. Cryer. 2011 ; Rita K. Cydulka and Gerald E. Maloney, Jr. 2009 ; บุญศรี กิตติโชติพานิชย์ และ สมิตรา สว่างทฤกษ์. 2553 ; สุนิ น ศรีอัฐฎาพร. 2548)

แนวทางในการดูแลรักษาและป้องกันภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ

การดูแลรักษาผู้ป่วยที่มีภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ

การพยาบาลผู้ป่วยที่มีภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้ป่วยปลอดภัยจากภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำและไม่เกิดเป็นซ้ำ (บุญทิพย์ สิทธิรังสี. 2539) ประกอบด้วย

1. เมื่อประเมินพบว่าผู้ป่วยอยู่ในภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ ควรบอกผู้ป่วยให้รู้ว่าอาการที่เกิดขึ้นขณะนี้เกิดจากภาวะใด พร้อมทั้งบอกวิธีการช่วยเหลือ เพื่อให้ผู้ป่วยคลายความหวาดกลัว

2. การช่วยเหลือ แบ่งเป็น 2 ขั้นตอน คือ

1) การช่วยเหลือเบื้องต้น เป็นบทบาทที่พยาบาลสามารถปฏิบัติโดยตรงได้ทันที หรือให้คำแนะนำผู้ป่วยหรือญาติ กล่าวคือ เมื่อผู้ป่วยมี

ภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ ถ้าผู้ป่วยยังมีสติอยู่ให้ดื่มน้ำหวานหรือน้ำผลไม้ 1 แก้ว (ประมาณ 150-200 มิลลิลิตร) โดยให้ผู้ป่วยค่อย ๆ ดื่ม เพราะขณะมีอาการมึนงง อาจทำให้สำลักได้ ทั้งนี้เพื่อเป็นการเพิ่มระดับน้ำตาลในร่างกาย และควรตามด้วยอาหารที่มีคาร์โบไฮเดรตสูง เช่น ขนมหวาน ในกรณีที่ผู้ป่วยใส่สายยางสู่กระเพาะอาหารก็ให้ทางสายยาง สำหรับผู้ป่วยที่อยู่บ้านและอยู่ห่างไกลโรงพยาบาล หากมีอาการรุนแรงหรือหมดสติ ควรสอนให้ญาติฉีดกลูคากอน 1 มิลลิกรัม เข้ากล้ามเนื้อทันที ซึ่งสามารถเพิ่มกลูโคสได้ภายใน 10-15 นาที ในกรณีที่อยู่โรงพยาบาล ถ้าผู้ป่วยไม่ค่อยรู้สึกหรือหมดสติให้ฉีดสารละลายกลูโคส 50% เข้าทางหลอดเลือดดำซ้ำ ๆ โดยประมาณ 0.5 กรัม/น้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม สำหรับผู้ใหญ่ โดยทั่วไปจะให้ประมาณ 50 มิลลิลิตร ก่อนให้ควรเจาะเลือดหาน้ำตาลกลูโคสเพื่อเป็นการตรวจสอบระดับน้ำตาลกลูโคสที่แท้จริง อาจมีผู้ป่วยบางรายซึ่งมีอาการน้ำตาลในเลือดต่ำ ทั้ง ๆ ที่ระดับน้ำตาลในเลือดอาจปกติ ซึ่งเกิดได้ในผู้ป่วยที่มีระดับน้ำตาลในเลือดต่ำนาน หากผู้ป่วยไม่ได้รับน้ำตาลกลูโคสเพิ่มในระยะแรก น้ำตาลอาจลดลงอย่างรวดเร็วภายในเวลาไม่กี่นาทีก็ได้

2) การช่วยเหลือสำหรับผู้ป่วยที่อยู่ในโรงพยาบาลภายหลังการให้ความช่วยเหลือเบื้องต้นแล้ว สิ่งสำคัญที่ต้องติดตามจนกว่าจะแน่ใจว่าไม่เกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำอีก ในกรณีที่เกิดจากการได้รับยาลดน้ำตาลในเลือดมากเกินไป ให้ 5%D หรือ 10%D เข้าทางหลอดเลือดดำ เพื่อรักษาระดับน้ำตาลในเลือดให้อยู่ระหว่าง 100-150 มิลลิกรัม/เดซิลิตร ตรวจสอบโดยการเจาะเลือดเป็นระยะ ๆ ถ้าสูงกว่า 150 มิลลิกรัม/เดซิลิตร ให้ลดอัตราการให้หรือลดความเข้มข้นลง ถ้าพบว่า 200 มิลลิกรัม/เดซิลิตร ในขณะที่ให้ 5%D โดยให้ไม่เกิน 100 มิลลิกรัม/เดซิลิตร ควรหยุดการให้สารละลายทางหลอดเลือดดำ จะให้ระยะเวลานานเพียงใดขึ้นอยู่กับชนิดของยาที่เป็นต้นเหตุของน้ำตาลในเลือดต่ำ กล่าวคือ ถ้าเป็นยาน้ำอินซูลิน จะเผื่อระวังประมาณ 12 ชั่วโมง ถ้าเป็นยาเม็ดลดระดับน้ำตาลในกลุ่มซัลโฟนิลยูเรีย โดยเฉพาะ chlopropamide ซึ่งมี half life ยาวอาจต้องเผื่อนานถึง 2-5 วัน ในการให้สารละลายทางหลอดเลือดดำ ควรอธิบายให้ผู้ป่วยและญาติเข้าใจถึงเหตุผลและความจำเป็นในการให้ เพื่อให้ผู้ป่วยคลายความวิตกกังวล และให้ความร่วมมือในการรักษาพยาบาล ตลอดจนเห็นความสำคัญของการป้องกันการเกิดเป็นซ้ำ

3. ติดตามการเปลี่ยนแปลงโดยบันทึกสัญญาณชีพทุก 15-30 นาที ในช่วงแรก และเว้นระยะห่างเป็น 1, 2, 4 ชั่วโมง ตามอาการของผู้ป่วย

4. ติดตามและเปรียบเทียบผลของระดับน้ำตาลในเลือดเป็นระยะ ๆ หากมีการเปลี่ยนแปลงมากให้ปรับอัตราการให้สารละลายกลูโคส พร้อมทั้งรายงานแพทย์

5. การพยาบาลเพื่อให้ผู้ป่วยและญาติมีความมั่นใจในการดูแลตนเองเพื่อป้องกันหรือแก้ไขภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ

1) ประเมินผู้ป่วยและญาติถึงสาเหตุของการขาดความมั่นใจในการดูแลตนเองเพื่อป้องกันและแก้ไขภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำและหาแนวทางแก้ไข เช่น ถ้าผู้ป่วยขาดความรู้หรือรู้ผิดๆ ต้องให้ความรู้และแก้ไขสิ่งที่ผิดพลาด หรือถ้าผู้ป่วยรู้แต่ไม่ปฏิบัติ จำเป็นต้องหาสาเหตุต่อไปว่าเนื่องมาจากอะไร และร่วมกับผู้ป่วยและญาติเพื่อหาสาเหตุ หรือถ้าผู้ป่วยและญาติมีความเชื่อว่าการดูแลรักษาเป็นภาระของแพทย์ พยายามควรเน้นและบอกผู้ป่วยให้เข้าใจถึงว่าผู้ป่วยและญาติเป็นบุคคลที่สำคัญ เพราะโรคนี้ถ้าดูแลดีๆ ก็ไม่จำเป็นต้องใช้ยาทุกคน

2) แนะนำผู้ป่วยให้รู้จักผู้ป่วยอื่นที่มีความมั่นใจในการดูแลตนเอง โดยเฉพาะการป้องกันการเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำหรือแก้ไขภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำได้ เพื่อกระตุ้นและให้กำลังใจ แก่ผู้ป่วยในการสร้างความมั่นใจเพิ่มขึ้น

3) ให้ความแก่ผู้ป่วยและญาติในการขอคำปรึกษาหรือระบายความในใจ เพราะการที่ผู้ป่วยหรือญาติมีปัญหาและมีผู้ให้กำลังใจคอยให้คำแนะนำ จะเป็นการสร้างความมั่นใจในการกระทำกิจกรรมต่างๆ และค่อยๆ พัฒนาจนเกิดความเชื่อมั่นในการดูแลตนเอง

4) ให้การชมเชยเมื่อผู้ป่วยปฏิบัติตนได้ถูกต้อง รวมทั้งบอกหรือชี้แนะหากปฏิบัติแล้ว มีข้อบกพร่อง เพื่อช่วยให้ผู้ป่วยเกิดการเรียนรู้และพัฒนาตนเอง ซึ่งจะเป็นพื้นฐานของการสร้างความเชื่อมั่นในตนเองต่อไป

การรักษาภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ ตามแนวทางเวชปฏิบัติสำหรับโรคเบาหวาน (2554)

1. การรักษาภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำระดับไม่รุนแรงและปานกลาง

การรักษาสามารถทำเป็นขั้นตอนได้ทั้งที่บ้านโดยผู้ป่วยเอง และที่สำนักงานแพทย์ กรุงเทพมหานคร หรือโรงพยาบาลโดยทีมผู้ดูแล ดังนี้

1) ภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำระดับไม่รุนแรง ให้รับประทานอาหารที่มีคาร์โบไฮเดรต 15 กรัม สำหรับภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำปานกลางให้กินอาหารที่มีคาร์โบไฮเดรต 30 กรัม ซึ่งอาหารที่มีคาร์โบไฮเดรต 15 กรัม ได้แก่ กลูโคสเม็ด 3 เม็ด น้ำส้มคั้น 180 มิลลิลิตร น้ำอัดลม 180 มิลลิลิตร น้ำผึ้ง 3 ช้อนชา ขนมปัง 1 แผ่น

สไลด์ นมสด 240 มิลลิลิตร ไอศกรีม 3 สคูป ข้าวต้มหรือโจ๊ก 1/2 ถ้วยชาม หรือกล้วย 1 ผล อาการมักดีขึ้นภายใน 15-20 นาที หลังได้รับกลูโคสหรืออาหาร ในปริมาณดังกล่าว

2) ติดตามระดับน้ำตาลในเลือดโดยใช้กลูโคสมิเตอร์ (ถ้าสามารถทำได้) ที่ 15-20 นาที หลังรับประทานคาร์โบไฮเดรตครั้งแรก

3) รับประทานอาหารที่มีคาร์โบไฮเดรต 15 กรัม ซ้ำ ถ้าระดับกลูโคสในเลือดยังคง < 70 มิลลิกรัม/เดซิลิตร

4) ถ้าอาการดีขึ้นและผลการตรวจวัดระดับกลูโคสในเลือด > 80 มิลลิกรัม/เดซิลิตร ให้รับประทานอาหารต่อเนื่องทันทีเมื่อถึงเวลาอาหารมื้อหลัก หรือถ้าต้องรอเวลาอาหาร มื้อหลักนานเกินกว่า 1 ชั่วโมง ให้รับประทานอาหารว่าง (Snack) ที่มีคาร์โบไฮเดรต 15 กรัม และโปรตีน เพื่อป้องกันการเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำซ้ำ โดยเฉพาะผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาด้วยอินซูลิน

5) ตรวจวัดระดับกลูโคสซ้ำโดยใช้กลูโคสมิเตอร์เป็นระยะ ความถี่ในการตรวจขึ้นกับสาเหตุและปัจจัยที่ทำให้เกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ และโอกาสเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำซ้ำ

6) ประเมินสาเหตุและปัจจัยที่ทำให้เกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ และทำการแก้ไขต่อไป ชนิดและองค์ประกอบของอาหารมีความสำคัญในการแก้ไขภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำและป้องกันการเกิดซ้ำ อาหารที่มีการย่อยเป็นกลูโคสและดูดซึมเร็ว (เช่น น้ำหวาน น้ำผลไม้ หรือผลไม้) จะทำให้ระดับกลูโคสในเลือดเพิ่มขึ้นเร็ว แต่จะผ่านกระเพาะอาหารและลำไส้เร็วเช่นกัน ซึ่งอาจทำให้ระดับกลูโคสในเลือดลดลงเร็วและเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำซ้ำอีกได้ในระยะเวลาอันสั้น ส่วนอาหารที่มีคาร์โบไฮเดรตเชิงซ้อน (complex carbohydrate) และโปรตีนเป็นองค์ประกอบ เช่น นม เนยแข็ง ข้าว จะผ่านกระเพาะอาหารและลำไส้และถูกย่อยเป็นกลูโคสช้ากว่า จะช่วยคงระดับกลูโคสในเลือดให้สูงขึ้นได้นาน และลดการเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำซ้ำ

2. การรักษาภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำระดับรุนแรง

การรักษาที่บ้านโดยญาติหรือผู้ดูแลใกล้ชิด

ในกรณีที่มีฮอร์โมนกลูคากอน ให้ปฏิบัติดังนี้

1) ฉีดฮอร์โมนกลูคากอนในขนาด 1 มิลลิกรัม เข้าใต้ผิวหนังหรือเข้ากล้ามเนื้อ

2) รีบนำตัวผู้ป่วยส่งโรงพยาบาลที่ใกล้ที่สุด หรือโทรศัพท์แจ้งหน่วยกู้ชีพ เพื่อมาให้การช่วยเหลือต่อไป และนำตัวส่งโรงพยาบาลที่อยู่ใกล้ที่สุด

ในกรณีที่ไม่มีฮอร์โมนกลูคากอน

ให้รับนำตัวผู้ป่วยส่งโรงพยาบาลที่ใกล้ที่สุด หรือโทรศัพท์แจ้งหน่วยกู้ชีวิตเพื่อมาให้การช่วยเหลือต่อไป และนำตัวส่งโรงพยาบาลที่อยู่ใกล้ที่สุด

การรักษาที่บ้านโดยหน่วยกู้ชีวิตหรือที่โรงพยาบาลโดยทีมงาน
ในกรณีที่มีฮอร์โมนกลูคากอน ให้ปฏิบัติดังนี้

- 1) ฉีดฮอร์โมนกลูคากอนในขนาด 1 มิลลิกรัม เข้าใต้ผิวหนังหรือเข้ากล้ามเนื้อ
- 2) รับนำตัวผู้ป่วยส่งโรงพยาบาลที่ใกล้ที่สุด เพื่อให้การช่วยเหลือต่อไป

การฉีดกลูคากอนมีข้อจำกัดที่มีราคาแพงและจัดหาได้ยาก แต่มีข้อดีที่สามารถแก้ไขภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำได้ทันที ระดับกลูโคสในเลือดจะสูงขึ้นในเวลา 10-15 นาที และมีฤทธิ์เพิ่มระดับกลูโคสในเลือดอยู่ได้ประมาณ 15 นาที กลูคากอนมีประโยชน์มากในกรณีที่มีภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำระดับรุนแรงแต่ไม่สามารถเปิดหลอดเลือดดำเพื่อฉีดสารละลายกลูโคส 50% ได้

ในกรณีที่ไม่มีฮอร์โมนกลูคากอน

การแก้ไขภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำระดับรุนแรงเบื้องต้นสามารถทำได้โดยฉีดสารละลายกลูโคส 50% เข้าหลอดเลือดดำ โดยปฏิบัติเป็นขั้นตอน ดังนี้

- 1) เปิดหลอดเลือดดำโดยเข็มเจาะเลือดขนาดหมายเลข 20 โดยทีมแพทย์ช่วยเหลือ คนที่ 1
- 2) เก็บตัวอย่างหลอดเลือดดำประมาณ 10 มิลลิลิตร เพื่อส่งตรวจพลาสมากลูโคส โดยวิธีมาตรฐานเพื่อยืนยันการวินิจฉัยภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ และประเมินการทำงานของไตและตับ ตามความเหมาะสม (ขั้นตอนนี้ยกเว้นได้ถ้าทีมช่วยเหลือเห็นว่าไม่จำเป็น)
- 3) เมื่อเก็บตัวอย่างเลือดเสร็จให้คาเข็มไว้เพื่อฉีดสารละลายกลูโคสทางหลอดเลือดดำต่อไป
- 4) ในระหว่างที่ผู้ช่วยเหลือคนที่ 1 ที่กำลังเก็บตัวอย่างเลือดตามขั้นตอนที่ 2 ผู้ช่วยเหลือคนที่ 2 จะเตรียมสารละลายกลูโคส 50% จำนวน 50 มิลลิลิตร (มีปริมาณกลูโคส 25 กรัม) โดยแบ่งเตรียมส่วนแรกก่อน 10-20 มิลลิลิตร ฉีดให้ผู้ป่วยทันทีโดยไม่ต้องรอผลการตรวจวัดระดับ พลาสมากลูโคส
- 5) ในระหว่างที่ฉีดสารละลายกลูโคส 50% ส่วนแรก 10-20 มิลลิลิตร ให้เตรียม สารละลายกลูโคส 50% ส่วนที่เหลือ 30-40 มิลลิลิตร เพื่อฉีดต่อเนื่อง วิธีนี้ผู้ป่วยจะได้รับกลูโคส เร็วที่สุด การ

เตรียมสารละลายกลูโคส 50% ในครั้งเดียว 50 มิลลิลิตร จะใช้เวลาเตรียมนาน และ เป็นผลให้ผู้ป่วยได้รับกลูโคสช้าหรือไม่เร็วเท่าที่ควร

6) สังเกตอาการของผู้ป่วยในขณะที่กำลังฉีดสารละลายกลูโคส 50% และหลังฉีด เสร็จแล้ว ผู้ป่วยควรมีอาการดีขึ้นเป็นปกติทันทีในขณะที่กำลังฉีด หรือหลังฉีดสารละลายกลูโคส 50%

7) ถ้าอาการของผู้ป่วยดีขึ้นเพียงบางส่วนหรือไม่ดีขึ้นเลย ให้ตรวจวัดระดับแคปิลลารีกลูโคสซ้ำทันที หรือฉีดสารละลายกลูโคส 50% ซ้ำอีก 50 มิลลิลิตร และดูการตอบสนองถ้าผู้ป่วยมีอาการดีขึ้นเป็นปกติหลังการให้สารละลายกลูโคสครั้งแรกหรือให้ซ้ำ ให้หยุดสารละลายเด็กซ์โตรอส 10% (10%D) ต่อเนื่องทันที โดยเริ่มในอัตราที่ได้รับกลูโคส 2 มิลลิกรัม/น้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม/นาที่ (คือ 60 มิลลิลิตร/ชั่วโมง ในผู้ป่วยที่น้ำหนักตัว 50 กก.) โดยเป้าหมายคือให้ระดับกลูโคสในเลือดสูงกว่า 80 มิลลิกรัม/เดซิลิตร แต่ไม่ควรเกิน 120 มิลลิกรัม/เดซิลิตร เพื่อลดความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำซ้ำอีก โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้ป่วยที่ได้รับยาซัลโฟนิลยูเรีย การรักษาจนระดับกลูโคสในเลือดสูงมากเกินไป อาจกระตุ้นให้มีการหลังอินซูลินเพิ่มขึ้น มีผลให้ระดับกลูโคสในเลือดต่ำลงอีกได้ และอาจทำให้เกิดผลเสียต่อเซลล์สมองเพิ่มขึ้นในผู้ป่วยที่มีภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำระดับรุนแรง

8) ถ้าผู้ป่วยมีอาการดีขึ้นเป็นปกติทันทีหลังการบริหารกลูโคสซ้ำ ให้หยุดสารละลาย เด็กซ์โตรอส 10% (10%D) ต่อเนื่อง โดยเริ่มในอัตราที่ผู้ป่วยได้รับกลูโคส 2 มิลลิกรัม/น้ำหนักตัว 1 กก./นาที่ หรือประมาณ 60 มิลลิลิตร/ชั่วโมง ในผู้ป่วยที่มีน้ำหนักตัว 50 กก.

9) ถ้าระดับกลูโคสได้ตามเป้าหมายให้หยุด 10%D ในอัตราเดิมต่อไป

10) ถ้าระดับกลูโคสยังต่ำกว่าเป้าหมายให้หยุด 10%D เพิ่มขึ้น และตรวจวัดระดับ แคปิลลารีพลาสมากลูโคสเลือดเป็นระยะ ทุก 15-30 นาที ในระยะแรก จนได้ตามเป้าหมาย

11) ถ้าระดับกลูโคสยังต่ำกว่าเป้าหมายโดยที่ได้ปรับอัตรา 10%D เพิ่มขึ้นมากแล้วให้ผู้ป่วยดื่มน้ำหวานหรือกลูโคสรวมกับการหยุด 10%D เท่าที่สามารถรับได้ (หากความเข้มข้นหรือปริมาณของกลูโคสหรือน้ำตาลที่ดื่มมากเกินไปอาจทำให้ผู้ป่วยมี Osmotic diarrhea ได้) หรือพิจารณาใช้ยาอื่นร่วมด้วยตามสาเหตุและกลไกของภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ เช่น ในกรณีที่ได้รับยาซัลโฟนิลยูเรีย การให้ยาที่มีฤทธิ์ยับยั้งการหลังอินซูลิน เช่น octreotide 50-100 ไมโครกรัมใต้ผิวหนัง ทุก 8-12 ชั่วโมง หรือ diazoxide 100 มิลลิกรัม ทุก 8 ชั่วโมง สามารถช่วยให้ระดับกลูโคสในเลือดเพิ่มขึ้นได้ หรือให้กลูโคคอร์ติ

คอยด์ เช่น dexamethasone 5 มิลลิกรัม ทางหลอดเลือดดำทุก 6 ชั่วโมง อาจช่วยให้ระดับกลูโคสในเลือดเพิ่มขึ้นโดยเพิ่มการผลิตกลูโคสที่ตับและออกฤทธิ์ต้านอินซูลิน

12) ถ้าระดับกลูโคสยังต่ำกว่าเป้าหมาย แต่ไม่ต่ำมากนักและผู้ป่วยไม่มีอาการของภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ อาจพิจารณาหยุด 10%D ในอัตราเดิมต่อไป แต่ต้องติดตามอาการของผู้ป่วยและตรวจวัดระดับกลูโคสในเลือดอย่างใกล้ชิด

13) ถ้าระดับกลูโคสในเลือดอยู่ในเกณฑ์เป้าหมายและคงที่ดีให้เริ่มลดอัตรา 10%D ลง และติดตามระดับพลาสมาแคปิลลารีกลูโคสและปรับลดอัตรา 10%D เป็นระยะ จนสามารถหยุดได้ (เพื่อให้มั่นใจอาจเปลี่ยน 10%D เป็น 5%D ในอัตราเดิมก่อนหยุด)

14) เมื่อผู้ป่วยดีขึ้นจนอาการเป็นปกติและสามารถรับประทานอาหารได้ ควรให้ผู้ป่วยรับประทานอาหารทันทีและประเมินปริมาณอาหารที่รับประทานด้วย

15) ในกรณีที่อาการของผู้ป่วยไม่ดีขึ้นเป็นปกติภายใน 15-30 นาที หลังการบริหาร กลูโคสซ้ำ และระดับกลูโคสในเลือดสูงขึ้น > 80 มิลลิกรัม/เดซิลิตร อาจเกิดจากเหตุ 3 ประการ คือ มีสมองขาดกลูโคสเป็นเวลานานจนทำให้เกิดภาวะสมองบวม (posthypoglycemic brain edema) ซึ่งต้องใช้เวลาระยะหนึ่งจึงดีขึ้น หรือ มีการทำงานของสมองบกพร่องถาวรจากสมองขาดกลูโคส เป็นเวลานาน หรือ มีโรคหรือสาเหตุอื่นที่ทำให้เกิดอาการทางสมองร่วมด้วยซึ่งต้องสืบค้นต่อไป กรณีที่มีภาวะสมองบวมอาจพิจารณาแก้ไขโดยให้ dexamethasone 5 มิลลิกรัม ทางหลอดเลือดดำทุก 6 ชั่วโมง และ/หรือ 20% mannitol 300 มิลลิลิตร หยอดทางหลอดเลือดดำ ซึ่งอาจช่วยให้ผู้ป่วยดีขึ้นได้

การป้องกันภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ

ผู้ป่วยเบาหวานที่ต้องพึ่งยาเม็ดลดระดับน้ำตาล จำเป็นต้องหมั่นสังเกตถึงการเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นได้เสมอ โดยเฉพาะภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ บางครั้งผู้ป่วยเคยให้ความสำคัญต่อการให้ยาตรงเวลาและรับประทานยาในขนาดปกติ แต่เผชิญรับประทานอาหารน้อยหรือออกกำลังกายมากกว่าปกติ จนทำให้เกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ ผู้ป่วยมักเกิดความวิตกกังวลและขาดความเชื่อมั่นในตนเอง ผู้ป่วยบางรายเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำบ่อยครั้ง จนอาจขาดความเชื่อมั่นในการดูแลตนเองได้ (บุญทิพย์ สิริรังสี. 2539) พยาบาลมีบทบาทสำคัญในการให้ความรู้ในการดูแลตนเองและเสริมสร้างความมั่นใจในตนเองของผู้ป่วย ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการประเมินผลและการวางแผนการดูแล

เป็นรายบุคคล เพราะผู้ป่วยเบาหวานจำเป็นต้องได้รับการสนับสนุนและเสริมสร้างพลังอำนาจในตัวเอง (Ozgul Erol. 2011) และควรได้รับคำแนะนำ ดังนี้

1. ผู้ป่วยเบาหวานทุกรายที่ได้รับการรักษาด้วยอินซูลินและยาที่มีฤทธิ์กระตุ้นการหลั่งอินซูลิน ควรได้รับการเน้นย้ำให้ตระหนักถึงโอกาสที่จะเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำเสมอ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีที่พบว่าระดับกลูโคสในเลือดมีการลดลงอย่างรวดเร็ว หรืออยู่ในระดับที่ ≤ 70 มิลลิกรัม/เดซิลิตร

2. การรักษาผู้ป่วยเบาหวานสูงอายุด้วยอินซูลินหรือยากลุ่ม sulfonyleurea ต้องทำด้วยความระมัดระวัง เนื่องจากความเสี่ยงต่อภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำจะเพิ่มสูงขึ้นตามอายุที่เพิ่มขึ้น

3. การควบคุมระดับกลูโคสในเลือดอย่างเข้มงวดมาก มีประโยชน์ในการป้องกันการเกิดและชะลอการลุกลามของภาวะแทรกซ้อนเรื้อรังจากโรคเบาหวานที่หลอดเลือดขนาดเล็ก (microvascular complication) แต่ต้องระวังไม่ให้เกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ หากเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำบ่อยครั้งหรือรุนแรงต้องลดความเข้มงวดลง

4. ไม่ควรใช้ภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำเป็นข้ออ้างในการละเลยการควบคุมเบาหวานให้ได้ตามเป้าหมาย

5. ในการป้องกันการเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำในผู้ป่วยเบาหวาน ทีมผู้รักษาควรประเมินว่าผู้ป่วยเบาหวานแต่ละรายมีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำและอันตรายจากภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ และมีปัญหาที่เกี่ยวข้องกับภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำมากน้อยอย่างไร

ตามแนวทางเวชปฏิบัติสำหรับโรคเบาหวาน (2554) ผู้ป่วยเบาหวานที่มีปัญหาภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำควรได้รับการปฏิบัติ ดังนี้

1. ประเมินสาเหตุและปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ การปรับเปลี่ยนชนิดยา ขนาดยา และรูปแบบ (regimen) การรักษาให้มีความเหมาะสมมากขึ้น โดยเฉพาะอินซูลิน และ ยา กินลดน้ำตาลที่มีฤทธิ์กระตุ้นการหลั่งอินซูลิน ได้แก่ ยากลุ่ม sulfonyleurea และยากลุ่ม glinide

2. ปรับเป้าหมายการควบคุมระดับกลูโคสในเลือดให้เหมาะสมกับผู้ป่วย

3. ส่งเสริมการตรวจวัดระดับกลูโคสในเลือดด้วยตนเอง

4. ให้คำแนะนำผู้ป่วยเบาหวานเกี่ยวกับการดูแลตนเอง เมื่อมีภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำเกิดขึ้น

5. ให้คำแนะนำญาติหรือผู้ใกล้ชิดผู้ป่วยเบาหวานเกี่ยวกับวิธีการแก้ไขภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำเบื้องต้น รวมทั้งวิธีการติดต่อหน่วยกู้ชีวิตหรือทีมผู้ดูแลผู้ป่วยเบาหวาน เพื่อมาให้การช่วยเหลือผู้ป่วยที่บ้านในกรณีที่มีภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำระดับรุนแรงเกิดขึ้น

6. ในผู้ป่วยเบาหวานที่มีภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำโดยไม่มีอาการเตือน การควบคุมเบาหวานโดยไม่ให้มีภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำเกิดขึ้นซ้ำอีกเลยเป็นเวลา 2-3 สัปดาห์ จะช่วยให้ผู้ป่วยกลับมามีอาการเตือนเมื่อมีภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำได้

ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำระดับรุนแรงของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2

American Diabetes Association Workgroup on Hypoglycemia (2005, p.p. 1246) สรุปปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำระดับรุนแรง ประกอบด้วย 1) การพร่องของ อินซูลินในร่างกาย ซึ่งสามารถทำนายการตอบสนองที่ไม่มีประสิทธิภาพของกลูคากอน 2) มีประวัติภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำไม่มีอาการเตือนเมื่อเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ หรือทั้งสองอย่าง 3) มีการรักษาควบคุมระดับน้ำตาลอย่างเข้มงวด เห็นได้จากการตั้งเป้าหมายระดับน้ำตาลไว้ต่ำ ระดับ HbA_{1c} ต่ำ หรือทั้งสองประการ 4) มีการออกกำลังกายระดับปานกลางถึงมาก 5) การนอน และ 6) ภาวะไตวาย แต่จากการทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ พบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำระดับรุนแรงของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ประกอบด้วย 1) ปัจจัยภายในหรือปัจจัยด้านตัวผู้ป่วยเอง ได้แก่ ระดับการศึกษา และ 2) ปัจจัยภายนอก ได้แก่ ระยะเวลาของการป่วยเป็นเบาหวานชนิดที่ 2 การรักษาด้วยอินซูลิน การรักษาด้วยยาเม็ดลดระดับน้ำตาลในเลือด การใช้ยาควบคุมความเจ็บป่วยร่วม ระดับ HbA_{1c} เวลาในการรับประทานอาหารกับการได้รับอินซูลินและ/หรือยาเม็ดลดระดับน้ำตาลในเลือด ปริมาณในการรับประทานอาหารก่อนมาโรงพยาบาล 1 วัน และความรู้เกี่ยวกับการป้องกันการเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ มีรายละเอียด ดังนี้

ระดับการศึกษา

ระดับการศึกษาที่มีผลต่อการเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ ได้แก่ การศึกษาของ Duran Nah JJ, et al. (2008) เรื่อง ปัจจัยเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับอาการของภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ผลการศึกษาพบว่า ระดับการศึกษา การศึกษาประถมศึกษาหรือไม่รู้หนังสือ (OR = 3.7 [95% CI 1.4-10]; p = 0.009) เป็นปัจจัยเสี่ยงที่

เกี่ยวข้องกับภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ แตกต่างจากการศึกษาของ Davis, T.M., et al. (2010) เรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำรุนแรงในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ผลการศึกษาพบว่าการศึกษาระดับประถมศึกษาเป็นปัจจัยทำนายการเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำรุนแรงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ระยะเวลาของการเป็นเบาหวาน

ระยะเวลาของการเป็นเบาหวานชนิดที่ 2 มีความสัมพันธ์กับการเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำระดับรุนแรง การศึกษาของ Duran Nah JJ, et al. (2008) เรื่อง ปัจจัยเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับอาการของภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ผลการศึกษาพบว่า ระยะเวลาของการเป็นเบาหวานชนิดที่ 2 เป็นปัจจัยเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ สอดคล้องกับการศึกษาของ H.J. Luddeke, S. (2007) เรื่อง การทำนายการศึกษาไปข้างหน้าเพื่อประเมินการรักษาผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 1 และเบาหวานชนิดที่ 2 ผลการศึกษาพบว่า ความถี่ของการเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำที่รักษาด้วยอินซูลิน มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับระยะเวลาของการเป็นเบาหวานอย่างมีนัยสำคัญ สอดคล้องกับการศึกษาของ K. Akram, U., et al. (2006) เรื่อง ความถี่และปัจจัยความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำรุนแรงในการรักษาด้วยอินซูลินในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ผลการศึกษาพบว่า ความเสี่ยงของการเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำระดับรุนแรงมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับการเป็นเบาหวานระยะเวลานาน และการศึกษาของ Leese, G.P., et al. (2003) เรื่อง ความถี่ของการเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำรุนแรงที่ต้องได้รับการรักษาฉุกเฉินในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 1 และเบาหวานชนิดที่ 2 ผลการศึกษาพบว่า ระยะเวลา ถูกระบุว่าเป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำระดับรุนแรง

การรักษาด้วยอินซูลิน

อินซูลินที่ใช้ในการรักษาเบาหวานชนิดที่ 2 ภาวะแทรกซ้อนที่สำคัญและเป็นอันตรายต่อชีวิตคือการเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำระดับรุนแรง การศึกษาของ Alex D. Wright, et al. (2006) ซึ่งทำการศึกษาแบบติดตามไปข้างหน้า (Prospective study) ด้ตรรกการเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่ได้รับการศึกษาต่างกัน ผลการศึกษาพบว่า ผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาด้วยอินซูลิน เกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 5.5 ผู้ที่ได้รับการรักษาด้วยยากลุ่ม ซัลโฟนิลยูเรียเกิดร้อยละ 1.2 และเมทฟอร์มมีนเกิดร้อยละ 0.3 ทั้งหมดใช้ค่า $P < 0.0001$ สอดคล้องกับการศึกษา

ของ Davis, T.M., et al. (2010) เรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำรุนแรงในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ผลการศึกษาพบว่า การรักษาด้วยอินซูลินมีความสัมพันธ์กับการเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำรุนแรงอย่างมีนัยสำคัญ Maynard, G.A., et al. (2008) ได้ศึกษาเรื่อง ภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ: ปัจจัยเสี่ยง การรักษา และการป้องกัน กลุ่มตัวอย่าง เป็นผู้ป่วยจำนวน 130 ราย เป็นการศึกษา ระบาดวิทยา โดยตรวจสอบผู้ป่วยและปัจจัยเสี่ยงจากการดูแลผู้ป่วย ในโรงพยาบาลการที่เคยเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำต่อวัน เปรียบเทียบ ปัจจัยเหล่านี้กับผู้ป่วยที่อยู่ในกลุ่มควบคุมที่ไม่เคยเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ ผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำที่มีผลมากที่สุดคือ การรักษาด้วยอินซูลิน

จากการทบทวนวรรณกรรมยังพบสาเหตุอื่นๆ ของการเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำจากการรักษาด้วยอินซูลิน ได้แก่ ได้รับอินซูลินมากเกินไป ได้รับอินซูลินผิดเวลา มีการดูดซึมอินซูลินเร็วและมากกว่าปกติ (เช่น มีการออกกำลังกายบริเวณตำแหน่งที่ฉีดอินซูลิน หรือมีการเปลี่ยนตำแหน่งฉีด อินซูลินจากบริเวณที่มี lipohypertrophy เป็นตำแหน่งอื่นที่ปกติ) มีภาวะที่มีความไวต่ออินซูลินเพิ่มขึ้น (เช่น การออกกำลังกาย) เวลาที่ฉีดอินซูลินกับมื้ออาหารไม่สัมพันธ์กัน การกำจัดอินซูลินลดลง (สุทิน ศรีอัษฎาพร. 2548) และอีกหนึ่งสาเหตุที่มีผลต่อการเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำจากการรักษาด้วยอินซูลินคือ ระยะเวลาของการรักษาด้วยอินซูลิน Cryer. Phillip E. (2008) ได้ศึกษาผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ในสหราชอาณาจักร ที่มีภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำที่ได้รับการรักษาด้วยอินซูลินด้วยเวลาน้อยกว่า 2 ปี พบว่า เกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำระดับรุนแรง 7% และจำนวนครั้งของการเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ 10 ครั้งต่อผู้ป่วย 100 คนต่อปี เมื่อเทียบกับผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่ได้รับการรักษาด้วยอินซูลินด้วยระยะเวลา มากกว่า 5 ปี พบว่า เกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำระดับรุนแรงถึง 25% และจำนวนครั้งของการเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำมากถึง 70 ครั้งต่อผู้ป่วย 100 คนต่อปี

นอกจากนี้การรักษาด้วยอินซูลินที่มีผลต่อการเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ ยังพบว่า มีความสัมพันธ์กับความถี่ของการเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ จากการศึกษาของ H.J. Luddeke, S. (2007) เรื่อง ทำนายการศึกษาไปข้างหน้าเชิงสังเกตเพื่อประเมินการรักษาผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 1 และเบาหวานชนิดที่ 2 ผลการศึกษาพบว่า ความถี่ของการเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับการรักษาด้วยอินซูลินอย่างมีนัยสำคัญ

สำหรับในบางการศึกษากลับพบว่า การรักษาด้วยอินซูลินไม่มีความสัมพันธ์กับการเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ ได้แก่ การศึกษาของ Miller, C.D., et al. (2001) เรื่อง ภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ผลการศึกษาพบว่า ภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำรุนแรงเกิดขึ้นในผู้ป่วยเพียง 5 (0.5%) จากทั้งหมดที่ใช้อินซูลิน และผลจากการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกเชิงพหุ แสดงให้เห็นว่า การรักษาด้วยการฉีดอินซูลินไม่มีการพยากรณ์การเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำรุนแรงอย่างมีนัยสำคัญ

การรักษาด้วยยาเม็ดลดระดับน้ำตาลในเลือด

Duran Nah JJ, et al. (2008) ได้ศึกษา ปัจจัยเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับอาการของภาวะน้ำตาล ในเลือดต่ำในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ผลการศึกษาพบว่า การรักษาด้วยยารักษาเบาหวาน (การรักษาาร่วมกัน 5.2, [2.3-11.8] $p < 0.01$) เป็นปัจจัยเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับการเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ โดยยาในกลุ่มที่กระตุ้นการหลั่งอินซูลิน เป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำมากกว่า การรักษาด้วยยาเม็ดลดระดับน้ำตาลในเลือดกลุ่มอื่น จากการศึกษาของ Quilliam, B.J., et al. (2011) เรื่อง ปัจจัยเสี่ยงต่อภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำที่ได้รับไว้รักษาในโรงพยาบาลในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ศึกษาจากฐานข้อมูล Market Scan ปี 2004-2008 กลุ่มตัวอย่างคือ ผู้ป่วยเบาหวาน ชนิดที่ 2 ได้รับการรักษาด้วยยาเม็ดลดระดับน้ำตาลในเลือด > 12 เดือน เป็นการศึกษาระบาดวิทยา (a nested case control study) เลือกกรณีที่มีผู้ป่วยเข้ารับการรักษาด้วยภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ (ครั้งแรก) โดยการสุ่มตัวอย่างเพื่อระบุมารควบคุม (10:1 จับคู่) อย่างต่อเนื่องในช่วงเดือนที่ไกลออกไปในวันที่ตรงกับของรายการการศึกษา (± 1 เดือน) - ตัวอย่างสุดท้ายคือ 1,339 รายและ 13,390 ควบคุม ประเมินรูปแบบของการรับการรักษาด้วยยาเม็ดลดระดับน้ำตาลในเลือด (การสร้าง 3 กลุ่ม : ต่อเนื่อง ไม่สม่ำเสมอและไม่ได้รับยา) ยาอื่น ๆ เคยเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ แทรกซ้อนของโรคเบาหวานและโรคร่วมอื่น ๆ ใน 180 วันที่ผ่านมาผลการศึกษาพบว่า การได้รับยา เมทฟอร์มินอย่างต่อเนื่อง มีอัตราการเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำที่ได้รับการรักษาในโรงพยาบาล ที่ต่ำกว่า 38% (OR = 0.62, 95% CI, 0.53-0.73) และการได้รับยาเมทฟอร์มินไม่สม่ำเสมอ มีอัตรา ที่ต่ำกว่า 24% (OR = 0.76, 95% CI, 0.64-0.92) มากกว่าการไม่ได้รับยาเมทฟอร์มิน เมื่อเทียบกับการไม่ได้รับยา การได้รับอย่างต่อเนื่อง (OR = 2.25; 95% CI, 1.93-2.63) และการได้รับยากลุ่มซัลโฟนิลยูเรียไม่สม่ำเสมอ (95% CI, 1.90-2.74 OR =

2.28) มีการเพิ่มการเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำที่ต้องมาได้รับการรักษาในโรงพยาบาล การได้รับยาโรอะโซลิดีนไดโอนไม่สม่ำเสมอ มีการเพิ่มขึ้นเล็กน้อยของการเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดในต่ำโรงพยาบาล (OR = 1.22, 95% CI, 1.01-1.47) สอดคล้องกับการศึกษาของ Bodmer, M., et al (2008) เรื่อง ยาเมทฟอร์มิน ซัลโฟนิลยูเรีย หรือ ยาเม็ดลดระดับน้ำตาลในเลือดอื่น ๆ และภาวะเสี่ยงต่อการเกิดภาวะเป็นกรดในเลือดหรือภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ เป็นการศึกษาระบาดวิทยา (a nested case-control analysis) ใช้ฐานข้อมูลของ U.K.-based General Practice Research เพื่อค้นหาผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่ใช้ยาเม็ดลดระดับน้ำตาลในเลือด กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาต้องมีภาวะเป็นกรดในเลือดและภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ และประชากรที่มีภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำต้องถูกจับคู่กับผู้ป่วย 4 กลุ่มควบคุม ได้แก่ อายุ เพศ การปฏิบัติและระยะเวลาในปฏิทิน ผลการศึกษาพบว่า การใช้ซัลโฟนิลยูเรีย มีความสัมพันธ์กับความเสี่ยงสูงอย่างมากต่อการเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ อัตราส่วน odd's ratio ของซัลโฟนิลยูเรีย 2.79 (95% CI 2.23-3.50) เมื่อเทียบกับการใช้ยาเมทฟอร์มิน

นอกจากนี้ยังชนิดของยากลุ่มซัลโฟนิลยูเรีย (Sulfonylureas) ที่มีฤทธิ์แรงและอยู่นาน เช่น กลิเบนคลาไมด์ (Glibenclamide) มีผลต่อการเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ จากการศึกษาของ Tjeerd Van Staae, et al. (1997) เรื่อง อัตราการเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำในผู้ที่ใช้ยากลุ่มซัลโฟนิลยูเรีย กลุ่มตัวอย่างคือ ผู้ใช้ในกลุ่มซัลโฟนิลยูเรีย จำนวน 33,243 ราย เลือกจากการปฏิบัติการทางคลินิก 719 ราย ในสหราชอาณาจักร (United Kingdom) ผ่านฐานข้อมูล VAMP-Research database สำหรับกลุ่มตัวอย่างที่มีข้อมูลเกี่ยวกับระยะเวลาในการรักษา ภาวะแทรกซ้อนของโรคเบาหวาน โรคอ้วน การดื่มสุรา และประวัติการสูบบุหรี่ จำนวน 500 ราย ที่ถูกวินิจฉัยว่าเป็นน้ำตาลในเลือดต่ำจากการใช้ยาในกลุ่ม ซัลโฟนิลยูเรีย ผลการศึกษาพบว่าการวินิจฉัยโดยแพทย์ว่าผู้ป่วยมีภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ พบว่ายาในกลุ่มซัลโฟนิลยูเรีย คือ โกลเบนคลาไมด์ ที่ทำให้เกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำมากที่สุด

การใช้ยาร่วม

ปฏิกริยาต่อกันระหว่างยาต่าง ๆ ที่ใช้รวมแล้วทำให้ความเสี่ยงต่อน้ำตาลในเลือดต่ำมากขึ้น ได้แก่

- ยาที่แทนที่ยากลุ่มซัลโฟนิลยูเรียในการจับกับ albumin เช่น แอสไพรินขนาดสูง ยาลดไขมันบางชนิด (ไฟเบรต) trimethoprim

- ยาที่ขัดขวางเมตะบอลิสมของยากลุ่มซัลโฟนิลยูเรีย เช่น แอลกอฮอล์ (เหล้า) H₂blockers anticoagulants
- ยาที่ขัดขวางการขับยากลุ่มซัลโฟนิลยูเรียออกทางปัสสาวะ เช่น probenecid allopurinol
- ยาที่ออกฤทธิ์ทำให้น้ำตาลต่ำ เช่น alcohol aspirin
- ยาที่ออกฤทธิ์ต้าน insulin counterregulatory hormones เช่น β - blockers sympatholytic drugs

ความเจ็บป่วยร่วม

โรคตับ ร่างกายสามารถคงระดับน้ำตาลในเลือดให้อยู่ในช่วงแคบๆ ได้ เนื่องจากตับสามารถนำน้ำตาลเข้าตับและหลังออกมาได้ในสถานะที่แตกต่างกันเมื่อมีการรับประทานอาหาร อินซูลินที่สูงขึ้นและฮอร์โมนกลูคากอนที่ต่ำลงจะกระตุ้นเอนไซม์ glycogen synthase และยับยั้งเอนไซม์ glycogen phosphorylase เพื่อให้มีการสร้าง glycogen นอกจากนี้การสร้างน้ำตาลที่ตับก็ถูกยับยั้ง แต่ในภาวะที่มีการอดอาหาร ตับจะหลั่งสารที่ให้พลังงานออกมา ด้วยกลไก 3 อย่าง คือ glycogenolysis gluconeogenesis และ ketogenesis ตับสามารถหลั่งน้ำตาลกลูโคสออกมา จากตับได้โดยตรงเนื่องจากตับมีเอนไซม์ glucose-6-phosphatase ส่วน glucagon และ epinephrine ที่เพิ่มขึ้นจะกระตุ้นให้ตับเกิด gluconeogenesis (วีรพันธ์ โชวิฑูรกิจ. 2549) ในทางกลับกันเมื่อมีการผลิตกลูโคสที่ตับน้อยลง เช่น การดื่มแอลกอฮอล์ โรคตับแข็ง หรือมีการกำจัดอินซูลินหรือยารักษาเบาหวานลดลงจากภาวะตับเสื่อมลง เป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดภาวะน้ำตาล ในเลือดต่ำ (แนวทางเวชปฏิบัติสำหรับโรคเบาหวาน. 2554)

โรคไตวายเรื้อรัง นอกเหนือจากตับแล้ว ไตเป็นเพียงอวัยวะเดียวของร่างกายที่สามารถผลิตกลูโคสโดยกระบวนการสังเคราะห์กลูโคสใหม่และปล่อยเข้าสู่กระแสเลือดเพื่อให้ร่างกายนำไปใช้ได้ (สุทิน ศรี อัมฎาพร. 2548) ไตมีเอนไซม์ที่ใช้ในกระบวนการ gluconeogenesis ที่ไตมีเพียง 1 ใน 10 ของตับ แต่เมื่อมีการอดอาหารนานขึ้น พบว่า gluconeogenesis ที่ไตเพิ่มมากขึ้น โดยสารตั้งต้นที่ใช้ในการสร้างน้ำตาลที่สำคัญคือ glutamine และไตอาจเป็นแหล่งสร้างกลูโคสที่สำคัญถึง 50% ของน้ำตาลในกระแสเลือดเมื่อมีการอดอาหารเป็นเวลานาน (วีรพันธ์ โชวิฑูรกิจ. 2549) และเพราะไตทำหน้าที่ขจัดอินซูลินซึ่งมีฤทธิ์ลดน้ำตาลในเลือด ผู้ป่วยเบาหวานอาจรับประทานยาลดระดับน้ำตาลซึ่งออกฤทธิ์กระตุ้นให้มีระดับอินซูลินสูงขึ้นหรือผู้ป่วยอาจได้รับการรักษาโดยการฉีดอินซูลิน ในภาวะไตวาย ไต

จะขจัดอินซูลินได้น้อยลง จึงมีระดับอินซูลินในเลือดสูงขึ้น ทำให้น้ำตาลในเลือดผู้ป่วยลดต่ำลง (เทพ หิมะทองคำ. 2554) สอดคล้องกับการศึกษาของ Duran Nah JJ, et al. (2008) เรื่อง ปัจจัยเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับอาการของภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ผลการศึกษาพบว่า ภาวะไตวายเรื้อรัง (OR 3.0, [1.2-7.7]; p = 0.01) เป็นปัจจัยเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ

ในขณะที่เดียวกันที่ภาวะไตวายจะมีการเพิ่มขึ้นของ creatinin ซึ่งเป็นข้อห้ามในการใช้ยาเม็ดลดระดับน้ำตาลในเลือดควรให้ควบคุมอาหารอย่างเดียวหรือฉีดอินซูลิน แต่ไม่จำเป็นต้องควบคุมให้อยู่ในเกณฑ์ดีมากเนื่องจากไม่สามารถยับยั้งการดำเนินของโรคไตวายและอาจเกิดระดับน้ำตาลต่ำได้ง่าย (วิทยา ศรีดามา และ วีระศักดิ์ ศรีนนภากร. 2540) สอดคล้องกับการศึกษาของ Davis, T.M., et al. (2010) เรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำรุนแรงในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ผลการศึกษาพบว่า อัตราการกรองของไตน้อยกว่า 60 มล./นาทีต่อ 1.73 m² มีความสัมพันธ์กับการเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำรุนแรง อย่างมีนัยสำคัญ

การเจ็บป่วยด้วยโรคอื่น ๆ ผู้ป่วยเบาหวานสามารถเกิดอาการเจ็บป่วยไม่สบายด้วย โรคต่าง ๆ ได้เหมือนคนปกติ โรคที่พบบ่อย ๆ เช่น ไข้หวัด ไข้หวัดใหญ่ คออักเสบต่อมทอลซิลอักเสบ หลอดลมอักเสบ โรคกระเพาะ ลำไส้อักเสบ อูจจาระร่วง เป็นต้น แต่การเจ็บป่วยของผู้ป่วยเบาหวานจะต้องมีการดูแลตนเองที่แตกต่างจากคนปกติทั่วไป เพื่อควบคุมระดับน้ำตาล ในเลือด และป้องกันภาวะแทรกซ้อนเฉียบพลันที่สำคัญอย่างหนึ่งคือ ภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ ในบางครั้งหากภาวะเจ็บป่วยนั้นเป็นเพียงเล็กน้อยและสเตรสฮอร์โมนไม่ได้สร้างออกมามาก และผู้ป่วยมีอาการคลื่นไส้ อาเจียน รับประทานอาหารไม่ได้ เบื่ออาหาร หรือกินได้น้อยลง หรือถ่ายอุจจาระมาก ๆ จนอยู่ในภาวะขาดน้ำหรือสารอาหาร อาจทำให้เกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำได้ (เทพ หิมะทองคำ. 2554 ; วิทยา ศรีดามา. 2541 ; บุญจันทร์ วงศ์สุนพรัตน์ และ หทัยกาญจน์ นิमितพงษ์. 2553)

ระดับ HbA_{1c}

Hemoglobin A_{1c} (HbA_{1c}) คือโมเลกุลของโปรตีนที่เกิดจากปฏิกิริยาชนิด nonenzymatic reaction ระหว่าง aldehydic group ของน้ำตาลกลูโคสและกรดอะมิโน Valine ที่สายเบต้าของฮีโมโกลบินในเม็ดเลือด ปริมาณของ A_{1c} แปรผันโดยตรงกับความเข้มข้นของกลูโคสในเลือด ประโยชน์ของการวัดค่า A_{1c} เพื่อการติดตามผลการรักษาโรคเบาหวาน ใช้ทำนายผลการเกิดโรคแทรกซ้อน ระยะยาวของ

โรคเบาหวาน (วัลยา จงเจริญประเสริฐ. 2553) การควบคุมระดับ $HbA_{1c} < 7.0\%$ ในผู้ป่วยที่มีระยะเวลาการเป็นเบาหวานมานาน หรือในผู้ป่วยที่มีประวัติเคยเกิดระดับน้ำตาลในเลือดต่ำชนิดรุนแรง อาจมีโทษโดยเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดระดับน้ำตาลในเลือดต่ำชนิดรุนแรง หรือเพิ่มอัตราการตาย ระดับ HbA_{1c} ที่เหมาะสมในผู้ป่วยกลุ่มนี้ควรเป็นเท่าไร ยังไม่มีข้อมูลที่ชัดเจน ข้อมูลทางระบาดวิทยาบ่งชี้ว่าอาจอยู่ที่ $\sim 7.5-8.0\%$ ในปี พ.ศ. 2553 สมาคมโรคเบาหวานแห่งประเทศไทย สหรัฐอเมริกา (American Diabetes Association) และสมาคมโรคหัวใจแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (American College of Cardiology and American Heart Association) แนะนำให้ใช้ระดับ $HbA_{1c} < 7\%$ เป็นเป้าหมายในการรักษาเบาหวานผู้ป่วยเบาหวาน และอาจปรับเกณฑ์เป้าหมาย (individualization) โดยพิจารณาอายุผู้ป่วย ระยะเวลาการเป็นเบาหวาน การมีโรคร่วม การมีประวัติ CVD หรือภาวะแทรกซ้อนชนิด microvascular รุนแรง หรือมีประวัติ hypoglycemia unawareness (Ellen L. Toth and Daniele. 2002 ; ชัชลิต รัตสาร. 2553)

ระดับ HbA_{1c} กับการรับรู้อาการของภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ ได้แก่ การศึกษาของ Kamran Akram. T, et al. (2006) เรื่อง ความถี่และปัจจัยเสี่ยงของการเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำชนิดรุนแรงในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่ได้รับการรักษาด้วยอินซูลิน ผลการศึกษาพบว่าปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้เกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำชนิดรุนแรง คือ ระดับ HbA_{1c}

ระดับ HbA_{1c} กับความรุนแรงของภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ ได้แก่ การศึกษาของ Christopher D. Miller, et al. (2001) เรื่อง ภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ผลการศึกษาพบว่าระดับ $HbA_{1c} < 7\%$ มีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำระดับรุนแรง แตกต่างกับการศึกษาของ Wan-gen Li, et al. (2011) เรื่อง ระดับ HbA_{1c} อัตราการตาย และปัจจัยเสี่ยงต่อการตายจากภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำชนิดรุนแรงในผู้ป่วยเบาหวาน กลุ่มตัวอย่างคือ ผู้ป่วยเบาหวานที่มีภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำรุนแรง จากโรงพยาบาล 6 แห่ง ในประเทศจีน (แต่ละโรงพยาบาล เป็นโรงพยาบาล $> 1,000$ เตียง มีผู้ป่วยเบาหวาน 100,000-150,000 ความชุก 6.1% ในปี 2002) จากผู้ป่วยเบาหวานที่นอนโรงพยาบาลด้วยภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำชนิดรุนแรง 590 ราย 441 ราย ได้รับการตรวจ HbA_{1c} แบ่งกลุ่มของระดับ HbA_{1c} ที่ < 6.5 และระดับ $HbA_{1c} \geq 6.5$ เป็นการศึกษาย้อนหลัง 10 ปี ระหว่างเดือนสิงหาคม 1998-2008 ผลการศึกษาพบว่า ระดับ

HbA_{1c} < 6.5 และ HbA_{1c} ≥ 6.5 เกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำชนิดรุนแรงเกิดได้เท่ากับ 5% ของอัตรา การตายจากภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำชนิดรุนแรงเกิดขึ้นได้ไม่ว่าจะมีระดับ HbA_{1c} ระดับใด

ระดับ HbA_{1c} กับการเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ ได้แก่ การศึกษาของ Alex D. Wright, et al. (2006) เรื่อง ภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ผลการศึกษาพบว่า การเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำเป็น 5.2% ถ้าระดับ HbA_{1c} < 7% และเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ 2.3% ถ้าระดับ HbA_{1c} ≥ 7% ใช้ค่า P < 0.0001

เวลาในการรับประทานอาหารกับการได้รับอินซูลินและ/หรือยาเม็ดลดระดับน้ำตาลในเลือด

ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ควรรับประทานอาหารหลังฉีดอินซูลินและ/หรือรับประทานยาเม็ดลดระดับน้ำตาลในเลือด แล้วประมาณ 30 นาที ให้ตรงเวลาอย่างสม่ำเสมอและพยายามรับประทานอาหารในเวลาเดียวกันทุกวัน อย่างดอาหารมื้อใดมื้อหนึ่งหรือข้ามมื้อแล้วเพิ่มปริมาณในมื้อต่อไป ในผู้ป่วยบางรายอาจมีความจำเป็นต้องแบ่งรับประทานอาหารเป็นมื้อเล็ก ๆ และมีอาหารว่าง ระหว่างมื้อแทนการรับประทานมื้อใหญ่ 3 มื้อก็ได้ แต่ปริมาณทั้งหมดที่ได้รับทั้งหมดต่อวันยังคง เท่าเดิม (เทพ หิมะทองคำ. 2554)

ส่วนใหญ่การเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำมักเกิดจากการรับประทานอาหารไม่ตรงเวลาพลาดมื้ออาหาร (Vanessa J. Briscope, et al. 2006 ; Ellen L. Toth and Daniele. 2002 ; ยุพิน เบ็ญจสุรัตน์วงศ์. 2554) หรือมื้ออาหารถูกงดหรือเลื่อนเวลาออกไปจากเวลาปกติ และปรับเปลี่ยนองค์ประกอบอาหารทำในปริมาณคาร์โบไฮเดรตลดลง (แนวทางเวชปฏิบัติสำหรับโรคเบาหวาน. 2554) นอกจากนี้แล้ว เวลาที่ฉีดอินซูลินกับมื้ออาหารไม่สัมพันธ์กันทำให้การกำจัดอินซูลินลดลง (สุทิน ศรีอัษฎาพร. 2548) สอดคล้องกับการศึกษาของ Glen H. Murata, et al. (2005) เรื่อง ภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่รักษาด้วยอินซูลิน ผลการศึกษา จากประชากรจำนวน 344 ราย 53.3% ของจำนวนประชากรเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ จากขาดการรับประทานอาหาร

ปริมาณในการรับประทานอาหารก่อนมาโรงพยาบาล 1 วัน

การรับประทานอาหารของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ควรได้รับปริมาณและชนิดของอาหารควรจะคล้ายกันทุกวัน เนื่องจากแพทย์จะกำหนดปริมาณอินซูลินที่ฉีดและ/หรือการรับประทานยาเม็ดลดระดับน้ำตาลในเลือด ให้พอเหมาะกับการรับประทานอาหารที่รับประทานและสมดุลกับกิจกรรมประจำวัน อาหารและอินซูลินและ/หรือยาเม็ดลดระดับน้ำตาล

ในเลือดจะทำงานร่วมกันเพื่อปรับระดับน้ำตาลในเลือด หากอาหารและอินซูลินและ/หรือยาเม็ดลดระดับน้ำตาลในเลือดไม่สมดุลกัน ระดับน้ำตาลในเลือดจะแปรปรวน และอาจทำให้เกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำได้ (เทพ หิมะทองคำ. 2554)

ปริมาณอาหารที่รับประทานในแต่ละวันจะแตกต่างกันในแต่ละบุคคล ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเพศ อายุ น้ำหนัก และกิจกรรมของแต่ละบุคคล แพทย์หรือนักโภชนาการจะกำหนดปริมาณในแต่ละวันในรูปของแคลอรี ซึ่งปริมาณนี้นักโภชนาการจะนำมาจัดสัดส่วนของอาหารหมวดต่าง ๆ (เทพ หิมะทองคำ. 2554)

ในขณะที่ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ยังคงฉีดอินซูลินและ/หรือรับประทานยาเม็ดลดระดับน้ำตาลในเลือดตามขนาดหรือเวลาเดิม แต่มีอาการรับประทานอาหารมีปริมาณน้อยกว่าที่เคยด้วยเหตุต่าง ๆ หรือไม่เพียงพอ (แนวทางเวชปฏิบัติสำหรับโรคเบาหวาน. 2554) หรือการไม่ได้รับประทานอาหาร (บุญศรี กิตติโชติพาณิชย์ และ สมิตรา สว่างทกข์. 2553) เป็นอีกหนึ่งสาเหตุให้เกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำหรือภาวะน้ำตาลในเลือดระดับรุนแรง

ความรู้เกี่ยวกับการป้องกันการเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ

ความรู้เกี่ยวกับโรคเบาหวานและภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำเป็นพื้นฐานในการดูแลตนเองของผู้ป่วยเบาหวาน การควบคุมเบาหวานอย่างดีจะสามารถลดอัตราการเกิดภาวะแทรกซ้อน ผู้ป่วยเบาหวานที่สามารถดูแลตนเองได้ การควบคุมเบาหวานจะดีขึ้น ลดความพิการ การต้องอยู่ในโรงพยาบาลเนื่องจากโรคเบาหวาน โรคที่เกี่ยวข้องกับเบาหวาน แต่ผู้ป่วยส่วนใหญ่ยังขาดความรู้และทักษะในการดูแลตนเอง เนื่องจากหลายสาเหตุ เช่น ไม่เคยได้รับคำแนะนำการปฏิบัติตัว ไม่มีความรู้เรื่องโรค เรื่องอาหาร การชั่งยา การตรวจปัสสาวะ ตรวจเลือด ไม่ทราบถึงโรคแทรกซ้อน ความสำคัญในการควบคุมที่จะให้ผลดีในระยะยาวหรือมีความเชื่อที่ไม่ถูกต้อง วิธีการแก้ไขคือต้องจัดให้มีการอบรมอย่างมีระบบ ถูกต้อง และต่อเนื่องอย่างสม่ำเสมอ ร่วมกับการรักษาอื่น ๆ เป็นส่วนหนึ่งของ การรักษา จุดประสงค์ในการให้ความรู้โรคเบาหวานคือ ให้มีความรู้ ทักษะ ที่จะสามารถดูแลตนเองได้ และเป็นความรับผิดชอบโดยตรงของผู้ป่วยที่จะต้องดูแลตนเอง ลดอัตราการเกิดโรคแทรกซ้อน การอยู่โรงพยาบาลและความพิการจากโรคเบาหวาน และมีคุณภาพชีวิตที่ดี (สุนิตย์ จันทรประเสริฐ. 2541)

สำหรับภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ การให้ความรู้ ความเข้าใจ และความมั่นใจในการดูแลตนเองเพื่อป้องกันหรือแก้ไขภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ เนื่องจากผู้ป่วยเบาหวานที่ต้องพึ่งยาลดน้ำตาลจำเป็นต้องหมั่นสังเกต

การเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นได้เสมอ โดยเฉพาะภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ ผู้ป่วยมักเกิดความกังวลและขาดความเชื่อมั่นในตนเอง ผู้ป่วยบางรายเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำบ่อยครั้ง จนอาจเกิดความมั่นใจในการดูแลตนเองได้ (บุญทิพย์ สิริรังศรี. 2539) สอดคล้องกับ การศึกษาของวไลลักษณ์ เฟงฤทธิ์ (2553) เรื่อง ปัจจัยคัดสรรที่มีความสัมพันธ์กับภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำของผู้สูงอายุ โรคเบาหวานชนิดที่ 2 ผลการศึกษาพบว่า ความรู้เกี่ยวกับภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำมีความสัมพันธ์ทางบวกกับภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.05 ($r = 0.178$)

กรอบแนวคิดของการวิจัย

จากแนวคิดที่ได้จากการศึกษาเอกสารและตำรา ร่วมกับข้อมูลหลักฐานการวิจัยที่เกี่ยวข้อง ทำให้ผู้วิจัยสรุปปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำระดับรุนแรงในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ได้แก่ ระดับการศึกษา ระยะเวลาของการป่วยเป็นเบาหวานชนิดที่ 2 การรักษาด้วยอินซูลิน การรักษาด้วยยาเม็ดลดระดับน้ำตาลในเลือด การใช้ยาร่วม ความเจ็บป่วยร่วม ระดับ HbA_{1c} เวลาในการรับประทานอาหารกับการได้รับอินซูลินและ/หรือยาเม็ดลดระดับน้ำตาลในเลือด ปริมาณในการรับประทานอาหารก่อนมาโรงพยาบาล 1 วัน และความรู้เกี่ยวกับการป้องกันการเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ ดังแสดงในกรอบแนวคิด

แผนภูมิที่ 1 กรอบแนวคิดของการวิจัย

