

การบริหารอินซูลินด้วยตนเองในผู้ที่เป็นเบาหวานชนิดที่ 1

Self-Administration of Insulin among Persons with Type 1 Diabetes Mellitus

นิพัทธวรรณ ไวยะนันท์*¹ เบนจมาศ สุขสถิตย์²

Nipawan Waisayanand*¹ Benjamas Suksatit²

¹คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่ ประเทศไทย 50200*

¹Faculty of Medicine, Chiang Mai University, Chiang Mai, Thailand 50200

²คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่ ประเทศไทย 50200

²Faculty of Nursing, Chiang Mai University, Chiang Mai, Thailand 50200

บทคัดย่อ

เบาหวานชนิดที่ 1 เกิดจากเบตาเซลล์ของตับอ่อนถูกทำลายจากภูมิคุ้มกันทำให้ไม่สามารถผลิตอินซูลินได้ ผู้ป่วยจึงต้องได้รับการรักษาด้วยอินซูลินตลอดชีวิต การบริหารอินซูลินด้วยตนเองจึงเป็นสิ่งสำคัญ พยาบาลมีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมการบริหารอินซูลินด้วยตนเองในผู้ที่เป็นเบาหวานชนิดที่ 1 โดยประเมินความพร้อม ให้คำแนะนำและฝึกทักษะในการฉีดอินซูลินรวมถึงจัดการภาวะแทรกซ้อนจากการฉีดยา การบริหารอินซูลินด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพจะทำให้ผู้ที่เป็นเบาหวานชนิดที่ 1 สามารถควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้ดีและไม่เกิดภาวะแทรกซ้อนจากระดับน้ำตาลในเลือดต่ำหรือสูง ส่งผลให้มีคุณภาพชีวิตที่ดี

คำสำคัญ : เบาหวานชนิดที่ 1 การบริหารอินซูลินด้วยตนเอง ชนิดของอินซูลิน

Abstract

Type 1 diabetes is characterized by the inability to produce insulin, due to the autoimmune destruction of beta cells in the pancreas, so that patients require lifelong insulin therapy. Self-administration of insulin is vital in Type 1 diabetes care. Nurses have important roles in helping persons with Type 1 diabetes efficiently self-administer insulin by assessing readiness for insulin therapy, by providing educational and technical support related to injection technique, and by monitoring for potential complications from insulin injection. Efficiently self-administer insulin will allow persons with type 1 diabetes to be able to control their blood sugar, and prevent complications from either hypo- or hyper-glycemia so that they can live with a good quality of life.

Keywords : type 1 diabetes, self-administration of insulin, type of insulin

บทนำ

เบาหวานชนิดที่ 1 เกิดจากการที่ตับอ่อนไม่สามารถสร้างฮอร์โมนอินซูลินได้เพียงพอ เนื่องจากเบตาเซลล์ (beta cells) ของตับอ่อนถูกทำลายจากระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย พบได้ร้อยละ 5-10 ของเบาหวานทั้งหมด เบาหวานชนิดที่ 1 เป็นโรคเรื้อรังที่พบได้บ่อยในเด็กและวัยรุ่นโดยมีความชุกเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องทั่วโลก¹ สำหรับสถานการณ์ในประเทศไทย สถิติของเบาหวานที่รายงานไม่ได้มีการจำแนกตามชนิด แต่เป็นการรายงานในภาพรวม ซึ่งพบว่าความชุกของเบาหวานมีอัตราเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องจากร้อยละ 6.9 ในปี 2552 เป็นร้อยละ 8.9 ในปี 2557² เช่นเดียวกับแนวโน้มอัตราตายจากเบาหวานต่อแสนประชากรจากปี 2550 และ 2557 ที่เพิ่มขึ้นจากร้อยละ 12.21 เป็นร้อยละ 17.53³ การควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดจึงเป็นสิ่งสำคัญในผู้ที่เป็นเบาหวานเพื่อป้องกันการเจ็บป่วยและเสียชีวิตก่อนวัยอันควร

โดยทั่วไปผู้ที่เป็นเบาหวานชนิดที่ 1 มักมีรูปร่างไม่อ้วน มีอาการนำ ได้แก่ ปัสสาวะมาก กระหายน้ำและดื่มน้ำมาก อ่อนเพลีย น้ำหนักลด ซึ่งอาจเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วและรุนแรง อาจพบภาวะเลือดเป็นกรดจากสารคีโตน (ketoacidosis) ซึ่งเป็นอาการจำเพาะของโรค บางรายอาจมีการดำเนินโรคช้า ๆ จากระดับน้ำตาลที่สูงปานกลางแล้วเกิดภาวะเลือดเป็นกรดจากสารคีโตนเมื่อมีการติดเชื้อหรือมีสิ่งกระตุ้นชนิดอื่น ซึ่งการดำเนินโรคในลักษณะหลังนี้มักพบได้ในผู้ที่เป็นเบาหวานชนิดที่ 1 ที่วินิจฉัยได้ในวัยผู้ใหญ่ เมื่อตรวจทางห้องปฏิบัติการจะพบระดับ ซี-เปปไทด์ (C-peptide) ในเลือดต่ำมาก และ/หรือตรวจพบปฏิกิริยาภูมิคุ้มกันต่อส่วนของเซลล์ตับอ่อน ได้แก่ anti-GAD65, islet cell autoantibody, IA-2 และ antiZnT8 เนื่องจากโรคเบาหวานชนิดที่ 1 สัมพันธ์กับระบบภูมิคุ้มกัน จึงอาจพบโรคภูมิคุ้มกันของต่อมไร้ท่อและระบบอื่นร่วมได้บ่อย เช่น Hashimoto thyroiditis, Graves' disease, Addison's disease, celiac disease, vitiligo, autoimmune hepatitis, myasthenia gravis และ pernicious anemia

ผู้ที่เป็นเบาหวานชนิดที่ 1 ตับอ่อนไม่สามารถผลิตอินซูลินได้เอง จึงต้องได้รับอินซูลินทดแทนตลอดชีวิตเพื่อควบคุมระดับน้ำตาลให้อยู่ในระดับปกติหรือใกล้เคียงปกติมากที่สุด หากไม่สามารถควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้ จะทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อนทั้งในลักษณะเฉียบพลันและเรื้อรังโดยภาวะแทรกซ้อนเฉียบพลัน ได้แก่ ภาวะเลือดเป็นกรด

จากน้ำตาลสูง (diabetes ketoacidosis) และภาวะน้ำตาลต่ำ (hypoglycemia) ทั้งนี้การที่เบาหวานชนิดที่ 1 เกิดได้ตั้งแต่ในวัยเด็กทำให้อาจมีระดับน้ำตาลในเลือดสูงเป็นเวลานาน ก่อให้เกิดความเสียหายต่อเส้นเลือดทั่วร่างกายทั้งขนาดเล็กและขนาดใหญ่ ทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อนเรื้อรังตามมา ได้แก่ เบาหวานขึ้นตา เบาหวานลงไต โรคหัวใจขาดเลือด อัมพาตจากเส้นเลือดสมองตีบ แผลที่เท้าจากเบาหวาน เป็นต้น ซึ่งภาวะแทรกซ้อนจากเบาหวานจะทำให้ผู้ที่เป็นเบาหวานชนิดที่ 1 มีคุณภาพชีวิตแย่ลง อาจส่งผลให้เกิดอันตรายถึงชีวิต ทำให้รัฐประเทศสูญเสียบุคลากรวัยทำงานและเสียงบประมาณในการดูแลรักษามากขึ้น

การสนับสนุนให้ผู้ที่เป็นเบาหวานชนิดที่ 1 สามารถควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้อย่างเหมาะสมจึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยลดความเสี่ยงต่อการเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลจากภาวะแทรกซ้อนเฉียบพลัน รวมถึงชะลอการเกิดภาวะแทรกซ้อนเรื้อรังจากเบาหวาน⁴ การส่งเสริมให้ผู้ที่เป็นเบาหวานชนิดที่ 1 มีความรู้และทักษะในการบริหารอินซูลินด้วยตนเองจะทำให้ผู้ที่เป็นเบาหวานชนิดที่ 1 สามารถควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด และมีคุณภาพชีวิตที่ดี⁵

บทความนี้จะกล่าวถึงการบริหารอินซูลินด้วยตนเองในผู้ที่เป็นเบาหวานชนิดที่ 1 โดยเนื้อหาจะครอบคลุมถึงอินซูลินและชนิดของอินซูลิน การรักษาด้วยอินซูลิน การบริหารอินซูลินด้วยตนเองโดยที่เน้นในส่วนของการคำนวณปริมาณอินซูลินที่ร่างกายต้องการตลอดวัน อินซูลินพื้นฐาน และอินซูลินฉีดเพิ่มระหว่างวัน รวมถึงบทบาทของพยาบาลในการส่งเสริมการบริหารอินซูลินด้วยตนเองในผู้ที่เป็นเบาหวานชนิดที่ 1

อินซูลินและชนิดของอินซูลิน

อินซูลินถูกค้นพบครั้งแรกในปี พ.ศ. 2465 โดยเฟรเดอริก แบนดิง และ จอห์น แมคลอยด์ทั้งคู่ได้รับรางวัลโนเบลในสาขาสรีรวิทยา/การแพทย์ประจำปี พ.ศ. 2466 จากการค้นพบและสกัดอินซูลินจากตับอ่อนและนำมาใช้ทดลองรักษาสุนัขเป็นครั้งแรกซึ่งถือเป็นความก้าวหน้าทางการแพทย์และการเปลี่ยนโรคเบาหวานชนิดที่ 1 จากโรคที่เป็นแล้วจะต้องเสียชีวิตเป็นโรคที่มีทางรักษา ทำให้ผู้ที่เป็นเบาหวานชนิดที่ 1 ที่ได้รับอินซูลินทดแทนสามารถกลับมาใช้ชีวิตปกติได้^{6, 7}

ในระยะแยกอินซูลินที่สกัดได้มาจากตับอ่อนหมู (porcine insulin) จากนั้นได้พัฒนาต่อเนื่องจนถึงอินซูลินที่ใช้ในปัจจุบันที่สังเคราะห์โดยกระบวนการพันธุวิศวกรรมให้มี

โครงสร้างเช่นเดียวกับอินซูลินที่ร่างกายสร้างขึ้น เรียกว่า ฮิวแมนอินซูลิน (human insulin) ต่อมาได้มีการพัฒนา ดัดแปลงฮิวแมนอินซูลินให้ออกฤทธิ์ตามต้องการ เรียกว่า อินซูลินอะนาล็อก (insulin analog)

อินซูลินสามารถแบ่งตามระยะเวลาการออกฤทธิ์ ได้เป็น 4 ชนิด ดังนี้ (แผนภาพที่ 1)^๑

1. ฮิวแมนอินซูลินออกฤทธิ์สั้น (short-acting human insulin [regular insulin: RI]) ได้แก่ actrapid HM, humulin R, gensulin R, และ insugen R เริ่มออกฤทธิ์ ใน 30-45 นาที ออกฤทธิ์สูงสุด 2-3 ชั่วโมง และออกฤทธิ์นาน 4-8 ชั่วโมง

2. ฮิวแมนอินซูลินออกฤทธิ์ปานกลาง (intermediate acting human insulin [insulin isophane suspension: NPH]) ได้แก่ insulated HM, humulin N, gensulin N, และ insugen N ออกฤทธิ์ภายใน 2-4 ชั่วโมง ออกฤทธิ์สูงสุดที่ 4-8 ชั่วโมง และมีระยะเวลาการออกฤทธิ์ 10-16 ชั่วโมง

3. อินซูลินอะนาล็อกออกฤทธิ์เร็ว (rapid acting insulin analog [RAA]) เป็นอินซูลินรุ่นใหม่ที่เกิดจากการดัดแปลงกรดอะมิโนที่สายของฮิวแมนอินซูลิน ทำให้การออกฤทธิ์เร็วขึ้น ได้แก่ insulin lispro (Humalog) เริ่มออกฤทธิ์ภายใน 5-15 นาที ขณะที่ insulin aspart (NovoRapid) และ insulin Glulisine (Apidra) จะออกฤทธิ์ภายใน 10-20 นาที โดยทั่วไป

อินซูลินอะนาล็อกออกฤทธิ์เร็ว จะมีเวลาที่มีฤทธิ์สูงสุด 1-2 ชั่วโมง และมีระยะเวลาการออกฤทธิ์ 3-4 ชั่วโมง

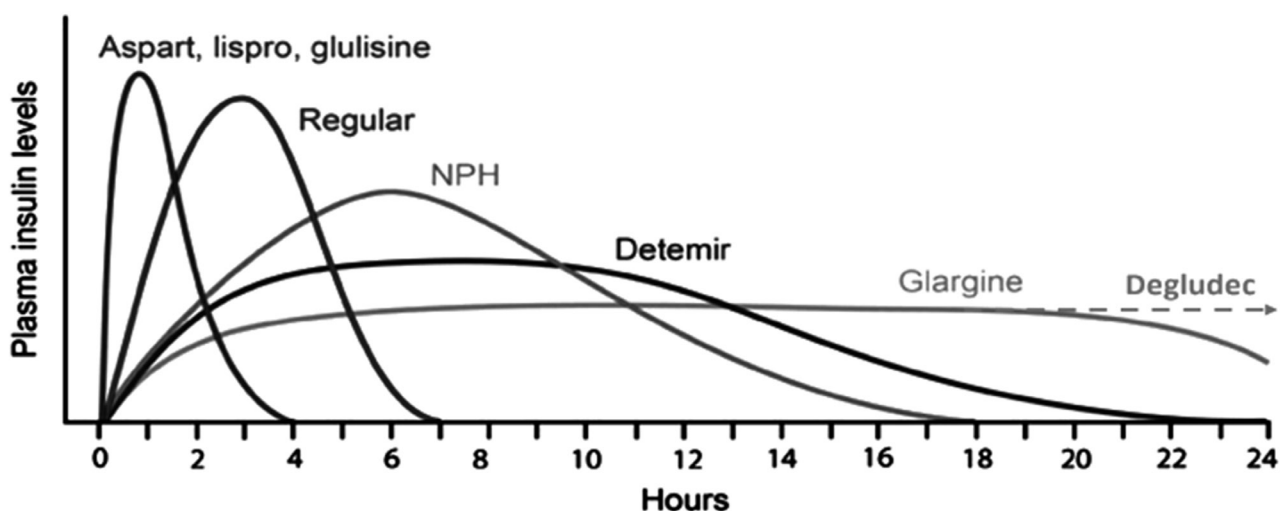
4. อินซูลินอะนาล็อกออกฤทธิ์ยาว (long-acting insulin analog [LAA]) ได้แก่ insulin glargine (Lantus) และ insulin detemir (Levemir) โดยเริ่มออกฤทธิ์ภายใน 2 ชั่วโมง โดย insulin glargine จะอยู่ได้นาน 24 ชั่วโมง ในขณะที่ insulin detemir จะออกฤทธิ์อยู่ได้นานประมาณ 18-24 ชั่วโมง

อินซูลินผสมสำเร็จรูป (premixed insulin) เป็นการ รวมกันระหว่างอินซูลินที่มีระยะเวลาการออกฤทธิ์ต่างกัน เพื่อให้ ออกฤทธิ์ได้เร็วและมีระยะเวลาการออกฤทธิ์ที่ยาวนานขึ้น ที่ มีในประเทศไทย ได้แก่

1. ฮิวแมนอินซูลินผสมสำเร็จรูป เช่น pre-mixed 30% RI + 70% NPH (mixtard 30 HM, humulin 70/30, gensulin M30, insugen 30/70) หรือ pre-mixed 50% RI + 50% NPH (gensulin M50) จะออกฤทธิ์ภายใน 30-60 นาที ออกฤทธิ์สูงสุดที่ 2 และ 8 ชั่วโมงหลังฉีด ตามการออกฤทธิ์ของ อินซูลินที่ผสมและอยู่ได้นาน 12-20 ชั่วโมง

2. อินซูลินอะนาล็อกผสมสำเร็จรูป (biphasic insulin analog) เช่น premixed 30% insulin aspart + 70% insulin aspart protamine suspension (NovoMix 30) และ premixed 25% insulin lispro + 75% insulin lispro protamine suspension (Humalog Mix 25) ซึ่งจะออกฤทธิ์

Pharmacokinetic profiles of common insulin preparations



แผนภาพที่ 1 แสดงระยะเวลาการออกฤทธิ์ของอินซูลินชนิดต่าง ๆ

ภายใน 10-20 นาที ออกฤทธิ์สูงสุดใน 1 และ 8 ชั่วโมงหลังฉีด ตามการออกฤทธิ์ของอินซูลินที่ผสม และอยู่ในนาน 12-20 ชั่วโมง

การรักษาด้วยอินซูลินในผู้ที่เป็นเบาหวานชนิดที่ 1

หลักการรักษาด้วยอินซูลินในผู้ที่เป็นเบาหวานชนิดที่ 1 เป็นการให้อินซูลินทดแทนเลียนแบบการหลั่งอินซูลินตามธรรมชาติของร่างกายให้มากที่สุด โดยทั่วไปร่างกายมีความต้องการอินซูลินพื้นฐานระดับต่ำ ๆ ตลอดเวลา และความต้องการอินซูลินจะเพิ่มขึ้นเมื่อมีการรับประทานอาหารเพื่อจัดการกับน้ำตาลในเลือดที่สูงขึ้น หากรับประทานคาร์โบไฮเดรตมาก ร่างกายก็จะต้องการอินซูลินมาก หากรับประทานคาร์โบไฮเดรตน้อย ร่างกายก็ต้องการอินซูลินน้อยเช่นกัน ความต้องการอินซูลินของร่างกายยังขึ้นอยู่กับกิจกรรมทางกาย/การออกกำลังกายซึ่งจะทำให้อินซูลินออกฤทธิ์ดีขึ้น ร่างกายจึงต้องการอินซูลินลดลง ในขณะที่ภาวะอ่อน หรือ การติดเชื้อจะทำให้เกิดภาวะดื้ออินซูลิน ร่างกายจึงต้องการอินซูลินเพิ่มมากขึ้น เป็นต้น

ปัจจุบันการรักษาด้วยอินซูลินในผู้ที่เป็นเบาหวานชนิดที่ 1 ทำได้ 2 วิธี โดยการฉีดอินซูลินวันละหลายครั้ง (multiple daily injection; MDI หรือ basal-bolus regimen) หรือการให้อินซูลินผ่านเครื่องฉีดชนิดฝังใต้ผิวหนัง (insulin pump) ซึ่งสามารถปรับระดับอินซูลินได้นาทีต่อนาที ทำให้การควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดเป็นไปได้ดีและเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำกลางดึกน้อยกว่าการฉีดอินซูลินวันละหลายครั้ง แต่ราคาของเครื่องค่อนข้างสูง ทำให้คนไทยที่เป็นเบาหวานเกือบทั้งหมดไม่สามารถเข้าถึงการรักษาด้วยวิธีการนี้ ดังนั้นมาตรฐานการรักษาผู้ที่เป็นเบาหวานชนิดที่ 1 ในประเทศไทยจึงเป็นการฉีดอินซูลินวันละหลายครั้ง^๑ จากการศึกษาในประเทศอังกฤษที่เปรียบเทียบการให้อินซูลินทั้ง 2 วิธีพบว่าเมื่อมีการให้ความรู้และทักษะที่เหมาะสมในการบริหารอินซูลินด้วยตนเอง การฉีดอินซูลินวันละหลายครั้งสามารถควบคุมน้ำตาลในเลือดได้ดีไม่แตกต่างจากการใช้เครื่องฉีดชนิดฝังใต้ผิวหนัง^๕ ดังนั้นการส่งเสริมการบริหารอินซูลินด้วยตนเองในผู้ที่เป็นเบาหวานชนิดที่ 1 จึงเป็นสิ่งจำเป็นและสำคัญเพื่อการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดที่ดีขึ้นและลดภาวะแทรกซ้อน

การบริหารอินซูลินด้วยตนเองในผู้ที่เป็นเบาหวานชนิดที่ 1

การที่ผู้ที่เป็นเบาหวานชนิดที่ 1 จะสามารถควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้นั้น นอกเหนือจากความรู้และเข้าใจเกี่ยวกับเบาหวานชนิดที่ 1 สาเหตุ การรักษาและเป้าหมายการรักษา รวมถึงปรับเปลี่ยนพฤติกรรมกรรมแล้ว การบริหารอินซูลินด้วยตนเองเป็นหนึ่งในปัจจัยที่สำคัญมาก โดยผู้ที่เป็นเบาหวานชนิดที่ 1 จะต้องเข้าใจถึงปริมาณของอินซูลินที่ร่างกายต้องการในแต่ละวัน อินซูลินพื้นฐาน อินซูลินที่ฉีดเพิ่มระหว่างวัน ชนิดของอินซูลินและการออกฤทธิ์ รวมทั้งวิธีใช้ เทคนิคการฉีดยาที่ถูกต้อง และการเก็บรักษาอย่างถูกต้องเหมาะสม

ปริมาณอินซูลินที่ร่างกายต้องการในแต่ละวัน (Total daily insulin dose [TDD]) ประกอบด้วยอินซูลินพื้นฐาน (basal insulin) และอินซูลินฉีดเพิ่มระหว่างวัน (bolus insulin) ความต้องการอินซูลินจะสัมพันธ์กับปัจจัยหลายประการ เช่น ปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่รับประทาน การใช้ยาบางชนิด เช่น สเตียรอยด์ โดยทั่วไปปริมาณอินซูลินที่ร่างกายต้องการตลอดวัน อาจอ้างอิงจากปริมาณอินซูลินต่อวันที่ได้รับเดิม หรือคำนวณจากการใช้สูตร คือ

$$\text{ปริมาณอินซูลินที่ร่างกายต้องการในแต่ละวัน} = \text{น้ำหนักตัว (กก.)} \times \text{ตัวคูณที่กำหนดให้}$$

ตัวคูณที่กำหนดให้ มักมีค่าตั้งแต่ 0.4 ถึง 1.0 ยูนิต/น้ำหนักตัว (กก.)/วัน แต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับคุณลักษณะของผู้ที่เป็นเบาหวาน เช่น ในเด็กเล็กมีความต้องการอินซูลินน้อย ตัวคูณจะอยู่ในช่วง 0.4-0.6 ยูนิต/น้ำหนักตัว (กก.)/วัน เด็กก่อนวัยรุ่นจะเป็น 0.7-1.0 ยูนิต/น้ำหนักตัว (กก.)/วัน ในเด็กวัยรุ่นจนถึงผู้ใหญ่ ตัวคูณจะเป็น 1.0-2.0 ยูนิต/น้ำหนักตัว (กก.)/วัน ตามกิจกรรมทางกายและการเปลี่ยนแปลงของฮอร์โมนในแต่ละช่วงวัย 10 ปริมาณอินซูลินที่ร่างกายต้องการในแต่ละวันจะใช้เป็นแนวทางคำนวณและบริหารอินซูลินเท่านั้น ในทางปฏิบัติค่าของปริมาณอินซูลินที่ร่างกายต้องการในแต่ละวันจะคงที่จะมีการคำนวณใหม่ก็ต่อเมื่อคุณลักษณะของผู้ที่เป็นเบาหวานหรือการดำเนินของโรคเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม

อินซูลินพื้นฐาน (basal insulin) คิดเป็นร้อยละ 30-50 ของปริมาณอินซูลินที่ร่างกายต้องการในแต่ละวัน การบริหารอินซูลินพื้นฐานจะใช้อินซูลินออกฤทธิ์ปานกลางหรืออินซูลินออกฤทธิ์ยาววันละ 1-2 ครั้ง ได้แก่ NPH, glargine, detemir และ degludec เพื่อเป็นอินซูลินครอบคลุมทั้ง 24 ชั่วโมง แต่ในความเป็นจริงแล้วร่างกายมีความต้องการอินซูลินพื้นฐานไม่เท่ากันตลอด 24 ชั่วโมงและไม่เท่ากันในแต่ละวัน เช่น ระดับฮอร์โมนต้านอินซูลินในร่างกายหลังมากในตอนเช้ามืดทำให้ความต้องการอินซูลินพื้นฐานมากกว่าช่วงเวลาอื่น จึงเป็นข้อจำกัดของการรักษาด้วยวิธีการฉีดอินซูลินวันละหลายครั้ง ในปัจจุบันมีเพียงการให้อินซูลินผ่านเครื่องฉีดชนิดฝังใต้ผิวหนังเท่านั้นที่สามารถปรับปริมาณอินซูลินพื้นฐานให้สัมพันธ์กับความต้องการอินซูลินในแต่ละช่วงเวลาของวันได้

อินซูลินฉีดเพิ่มระหว่างวัน (bolus insulin) เป็นผลรวมของอินซูลินสำหรับมื้ออาหาร/อินซูลินที่ใช้จัดการคาร์โบไฮเดรต (prandial insulin/ carbohydrate coverage insulin) และอินซูลินเพื่อแก้ไขน้ำตาลสูง (correction insulin) ซึ่งอินซูลินส่วนนี้เป็นส่วนที่ผู้ที่เป็เบาหวานชนิดที่ 1 สามารถปรับได้เองตามปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่จะรับประทานในมื้อนั้น ๆ ร่วมกับระดับน้ำตาลในเลือด ณ ขณะนั้น และเป้าหมายระดับน้ำตาลในเลือดที่ต้องการ โดยมีสูตรคำนวณดังนี้¹¹

อินซูลินฉีดเพิ่มระหว่างวัน = อินซูลินสำหรับมื้ออาหาร+อินซูลินเพื่อแก้ไขน้ำตาลสูง

อินซูลินสำหรับมื้ออาหาร/อินซูลินที่ใช้จัดการคาร์โบไฮเดรต คือ อินซูลินที่ใช้เพื่อจัดการกับน้ำตาลจากคาร์โบไฮเดรตที่ดูดซึมเข้าสู่ร่างกายจึงต้องบริหารยาด้วยอินซูลิน

ออกฤทธิ์เร็ว โดยฉีด 5-15 นาทีก่อนอาหารทุกมื้อเพื่อเลียนแบบการหลั่งอินซูลินในปริมาณมากทันทีที่ได้รับประทานอาหาร แต่ในบางกรณีในเวชปฏิบัติอนุโลมให้ฉีดหลังอาหารทันทีที่ได้โดยเฉพาะในผู้ที่ไม่สามารถคาดคะเนปริมาณอาหารที่จะรับประทานในแต่ละมื้อได้ เช่น ในเด็กเล็ก หรือผู้สูงอายุ ในบางกรณีอาจพบว่ามีการนำอินซูลินออกฤทธิ์สั้นมาใช้ในการรักษา แต่มีข้อควรระวังคืออินซูลินออกฤทธิ์สั้นจะมีช่วงเวลาออกฤทธิ์นาน 4-8 ชั่วโมง ทำให้อาจมีการออกฤทธิ์ซ้อนทับกับอินซูลินที่ได้รับในมือถัดไปทำให้เกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำได้ ดังนั้นหากจำเป็นต้องใช้อินซูลินออกฤทธิ์สั้น ควรฉีดก่อนมื้ออาหาร 30 นาทีและต้องคำนึงถึงระยะเวลาระหว่างมื้ออาหารกับการปรับลดขนาดยาไปด้วยซึ่งในกรณีนี้แพทย์ผู้รักษาต้องวางแผนร่วมกันกับผู้ที่เป็เบาหวานถึงวิธีการในการปรับลดอินซูลิน

ปริมาณอินซูลินสำหรับมื้ออาหารคิดเป็นร้อยละ 50-70 ของปริมาณอินซูลินที่ร่างกายต้องการในแต่ละวัน แบ่งออกเป็น 3 ครั้งตามมื้ออาหาร แต่โดยปกติพฤติกรรมการรับประทานอาหารในแต่ละมื้ออาจไม่เท่ากัน หากต้องการให้เลียนแบบการหลั่งอินซูลินในธรรมชาติและต้องการควบคุมน้ำตาลให้อยู่ในเป้าหมายตลอดเวลา ผู้ที่เป็เบาหวานชนิดที่ 1 จะต้องสามารถคำนวณความต้องการอินซูลินสำหรับแต่ละมื้ออาหาร ร่วมกับการฉีดอินซูลินเสริมเมื่อรับประทานของว่างด้วย จึงทำให้การฉีดอินซูลินไม่จำเป็นต้องเป็น 3 ครั้งต่อวัน

อินซูลินสำหรับมื้ออาหาร/ อินซูลินที่ใช้จัดการคาร์โบไฮเดรต คำนวณจากปริมาณของคาร์โบไฮเดรต (กรัม) หารด้วย insulin-to-carbohydrate ratio (ICR)

$$\text{อินซูลินสำหรับมื้ออาหาร} = \frac{\text{ปริมาณคาร์โบไฮเดรตในมื้ออาหาร (กรัม)}}{\text{ICR}}$$

โดย ICR คำนวณโดยอาศัยกฎ “450/500” ขึ้นอยู่กับชนิดของอินซูลินที่ใช้ ซึ่งค่า ICR ที่ได้จะสะท้อนถึงความสามารถของอินซูลินชนิดนั้น 1 ยูนิตในการจัดการปริมาณคาร์โบไฮเดรต (กรัม) มีสูตรในการคำนวณดังนี้¹¹

$$\text{เมื่อใช้อินซูลินออกฤทธิ์เร็ว} \quad \text{ICR} = \frac{500}{\text{TDD}}$$

$$\text{เมื่อใช้อินซูลินออกฤทธิ์สั้น} \quad \text{ICR} = \frac{450}{\text{TDD}}$$

อินซูลินเพื่อแก้ไขน้ำตาลสูง คือ ปริมาณอินซูลินเพื่อแก้ไขระดับน้ำตาลในเลือดที่สูงเกินเป้าหมายที่กำหนดไว้ร่วมกันระหว่างแพทย์ผู้รักษาและผู้ที่เป็นเบาหวานชนิดที่ 1 ดังนั้นผู้ที่เป็นเบาหวานชนิดที่ 1 จะต้องเจาะน้ำตาลปลายนิ้วก่อนรับประทานอาหารเพื่อนำมาคำนวณปริมาณอินซูลินตามสูตร ดังนี้¹¹

$$\text{อินซูลินเพื่อแก้ไข น้ำตาลสูง} = \frac{(\text{ระดับน้ำตาล ณ ขณะนั้น} - \text{ระดับน้ำตาลเป้าหมาย})}{\text{ISF}}$$

โดย Insulin sensitivity factor (ISF) จะคำนวณโดยอาศัยกฎ “1500/1800” ขึ้นอยู่กับชนิดของอินซูลินที่ใช้ ซึ่งค่า ISF ที่ได้จะสะท้อนถึงความสามารถของอินซูลินชนิดนั้น 1 หน่วยในการลดระดับน้ำตาลในเลือด (มก./ดล.) โดยมีสูตรในการคำนวณดังนี้

$$\text{เมื่อใช้อินซูลินออกฤทธิ์เร็ว} \quad \text{ISF} = \frac{1800}{\text{TDD}}$$

$$\text{เมื่อใช้อินซูลินออกฤทธิ์สั้น} \quad \text{ICR} = \frac{1500}{\text{TDD}}$$

ข้อควรระวังในการใช้อินซูลินผสมสำเร็จรูป โดยเป็นการฉีดวันละ 2 ครั้งก่อนอาหารเช้าและเย็น แพทย์จะต้องนำมาประยุกต์ให้ใกล้เคียงกับการฉีดอินซูลินวันละหลายครั้ง โดยการเสริมด้วยอินซูลินระหว่างวัน เช่น หากปริมาณอินซูลินที่ร่างกายต้องการในแต่ละวันเท่ากับ 30 หน่วย แพทย์อาจบริหารยาด้วยอินซูลินผสมสำเร็จรูปที่เป็นอินซูลินอะนาล็อกออกฤทธิ์เร็วผสมกับอินซูลินอะนาล็อกออกฤทธิ์ปานกลาง (50/50) 12 หน่วย ก่อนอาหารเช้า-เย็น ร่วมกับการให้อินซูลินอะนาล็อกออกฤทธิ์เร็วตัวเดียวฉีดก่อนอาหารกลางวัน 6 หน่วย ซึ่งในกรณีนี้ผู้ที่เป็นเบาหวานจะได้รับอินซูลินพื้นฐานจำนวน 6 หน่วยเช้า และ 6 หน่วยเย็น รวมเป็น 12 หน่วยต่อวัน คิดเป็นร้อยละ 40 ของ

ปริมาณอินซูลินที่ร่างกายต้องการในแต่ละวัน สำหรับอินซูลินฉีดเพิ่มระหว่างวัน ในกรณีนี้ผู้ป่วยจะได้รับอินซูลินออกฤทธิ์เร็วร้อยละ 6 หน่วย โดยมือเช้าและเย็นได้จากอินซูลินผสมสำเร็จรูป ในขณะที่มือกลางวันได้จากอินซูลินอะนาล็อกออกฤทธิ์เร็วตัวเดียว ทำให้ปริมาณอินซูลินรวมทั้ง 3 มื้อเป็น 18 หน่วย คิดเป็นร้อยละ 60 ของปริมาณอินซูลินที่ร่างกายต้องการในแต่ละวัน ทั้งนี้เนื่องจากการรักษาในลักษณะนี้ไม่สามารถปรับขนาดยาในมือเช้า-เย็นได้โดยอิสระ ผู้ที่เป็นเบาหวานจึงต้องปรับพฤติกรรม การบริโภคให้สอดคล้องกับชนิดของอินซูลินที่ฉีดทั้งในส่วนของการออกฤทธิ์และปริมาณที่ฉีด

ตัวอย่างการคำนวณปริมาณอินซูลิน ผู้ที่เป็นเบาหวานชนิดที่ 1 น้ำหนัก 50 กิโลกรัม ใช้อินซูลิน 1.0 หน่วย/น้ำหนักตัว (กก.)/วัน ใช้อินซูลิน glargine และ aspart ในมือนี้นี้จะรับประทานคาร์โบไฮเดรต 80 กรัม เจาะน้ำตาลปลายนิ้วได้ 170 มก./ดล. เป้าหมายน้ำตาลก่อนอาหารคือ 100 มก./ดล.

$$\begin{aligned} \text{Total daily insulin dose (TDD)} &= 50 \times 1 = 50 \text{ หน่วย} \\ \text{Basal insulin dose} &= 50\% \times \text{TDD} = 25 \text{ หน่วย} \\ \text{Bolus insulin dose} &= \text{carbohydrate coverage insulin} + \text{correction insulin} \\ \text{Carbohydrate bolus insulin} &= \text{total carbohydrate (gm)} \div (500 \div \text{total daily insulin}) \\ &= 80 / (500 / 50) = 8 \text{ หน่วย} \\ \text{Correction insulin} &= (\text{CBG} - \text{goal of blood sugar}) \div \text{correction factor} \\ &= (170 - 100) / (1800 / 50) = 70 / 36 = 1.94 \text{ หน่วย} \\ \text{Bolus insulin dose} &= 8 + 1.94 = 9.94 \end{aligned}$$

ดังนั้นก่อนการรับประทานอาหารมื้อนี้ ผู้ที่เป็นเบาหวานจะต้องฉีดอินซูลิน aspart จำนวน 10 หน่วย

บทบาทของพยาบาลในการส่งเสริมการบริหารอินซูลินด้วยตนเองในผู้ที่เป็นเบาหวานชนิดที่ 1

การส่งเสริมให้ผู้ที่เป็นเบาหวานชนิดที่ 1 มีการบริหารอินซูลินที่ถูกต้องเหมาะสม เป็นบทบาทสำคัญของพยาบาล การสร้างสัมพันธภาพที่ดีระหว่างผู้ที่เป็นเบาหวานและพยาบาลเป็นสิ่งสำคัญที่ควรทำเป็นอันดับแรก¹² เพื่อกำหนดเป้าหมายร่วมกันในการบริหารอินซูลินอย่างมีประสิทธิภาพ จากนั้นพยาบาลจึงเริ่มให้คำแนะนำอย่างถูกต้องครบถ้วน เปิดโอกาสให้ผู้ที่เป็นเบาหวานได้ซักถามข้อสงสัยจนเกิดความมั่นใจ พัฒนาและคงไว้ซึ่งทักษะในการฉีดยา ซึ่งจะส่งเสริมความร่วมมือในการใช้ยาได้ดีและมีประสิทธิภาพ⁴ ดังนั้นพยาบาลจึงควรส่งเสริมการบริหารอินซูลินด้วยตนเองในผู้ที่เป็นเบาหวานชนิดที่ 1 ดังนี้

1. การเตรียมความพร้อมสำหรับการบริหารอินซูลิน เพื่อส่งเสริมให้ผู้ป่วยเข้าใจและเห็นถึงความสำคัญของการบริหารยา พยาบาลควรกระทำดังนี้

1.1 ประเมินความเชื่อ มุมมอง/แนวคิดทางด้านจิตวิทยาหรือสังคมของการรักษาด้วยอินซูลินในผู้ที่เป็นเบาหวานชนิดที่ 1 โดยการเปิดโอกาสให้ผู้ที่เป็นเบาหวานได้อธิบายถึงความเชื่อ มุมมอง/แนวคิดต่อการรักษา ไม่ตำหนิ หากมีความเชื่อ มุมมอง/แนวคิดที่ไม่ถูกต้อง แต่พยาบาลควรให้คำแนะนำเพิ่มเติมเพื่อปรับเปลี่ยนความเชื่อ หรือมุมมองต่อการรักษาให้ถูกต้องเหมาะสม¹³

1.2 ประเมินมุมมองของสังคมต่อการฉีดยา ส่งเสริมการเข้าใจและยอมรับของสังคมโดยการให้ความรู้ที่ถูกต้อง สนับสนุนให้ครอบครัวและชุมชนมีส่วนร่วมในการดูแล¹⁴ ซึ่งจะส่งผลให้ผู้ที่เป็นเบาหวานสามารถดูแลตนเองได้ดีขึ้น¹³

1.3 ประเมินภาวะกลัวเข็ม ซึ่งเป็นภาวะที่พบได้บ่อย พยาบาลจึงควรประเมินภาวะกลัวเข็มโดยสอบถามประสบการณ์การฉีดยาในอดีต เปิดโอกาสให้ผู้ที่เป็นเบาหวานได้ระบายและรับฟัง ให้เวลา ไม่เร่งรัด หรือคาดหวัง¹³

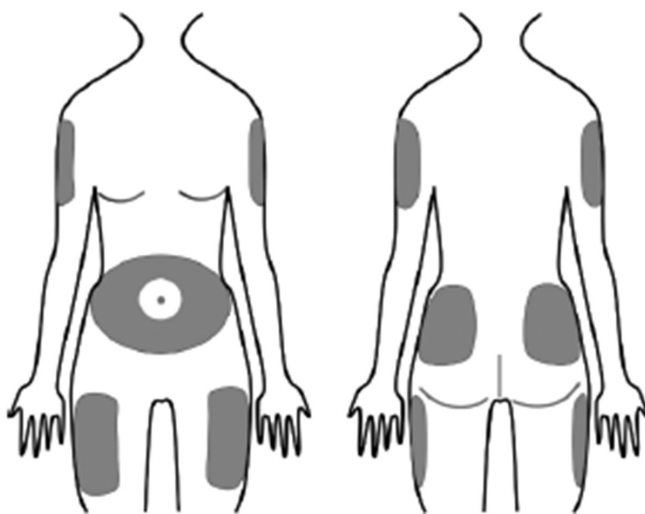
1.4 ประเมินความพร้อมของผู้ที่เป็นเบาหวานชนิดที่ 1 และ/หรือผู้ดูแลโดยสอบถามถึงความเชื่อมั่น ความพร้อมในการรักษาด้วยอินซูลิน เปิดโอกาสให้มีการซักถามข้อสงสัย ชี้แจงและให้ความรู้เพิ่มเติม สนับสนุนให้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้จากผู้ที่ประสบความสำเร็จในการบริหารอินซูลินด้วยตนเอง¹³

1.5 การให้ความรู้แก่ผู้ที่เป็นเบาหวานและ/หรือผู้ดูแลอย่างเป็นระบบ ทั้งในส่วนของความรู้เกี่ยวกับความสำคัญและความจำเป็นของการรักษาด้วยอินซูลิน ชนิดของอินซูลิน และการออกฤทธิ์ สาธิตเทคนิคในการฉีดยาที่ถูกต้อง และการตรวจน้ำตาลด้วยตนเอง ให้ผู้ที่เป็นเบาหวานได้ฝึกปฏิบัติจนเกิดความเชี่ยวชาญ รวมถึงให้สาธิตย้อนกลับ ให้คำแนะนำในการประเมิน ป้องกันและแก้ไขภาวะแทรกซ้อนจากการฉีดยาที่อาจเกิดขึ้น รวมถึงข้อจำกัด ข้อควรระวังเพื่อให้การบริหารอินซูลินมีความปลอดภัย รวมถึงการพบปะพูดคุยอุปกรณ์เบาหวานคู่กาย ซึ่งประกอบด้วยเครื่องตรวจน้ำตาลในเลือด อินซูลินและอุปกรณ์ในการฉีดยา อาหารว่างในกรณีน้ำตาลในเลือดต่ำ และบัตรประจำตัวผู้เป็นเบาหวาน^{12, 13}

1.6 การประเมินความถูกต้องในการคำนวณปริมาณอินซูลินพื้นฐาน และอินซูลินฉีดเพิ่มระหว่างวัน ให้การเสริมแรงทางบวกเพื่อเพิ่มความมั่นใจในกรณีที่คำนวณได้ถูกต้อง หรือร่วมกันทบทวนความรู้ในกรณีที่มีความคลาดเคลื่อน

2. การส่งเสริมเทคนิคในการฉีดยาอินซูลินให้ถูกต้อง ผู้ที่เป็นเบาหวานชนิดที่ 1 จะต้องฉีดยาอินซูลินวันละหลายครั้ง และต้องกระทำตลอดชีวิต เทคนิคการฉีดยาอินซูลินอย่างถูกต้องเหมาะสมจึงเป็นสิ่งสำคัญ โดยพยาบาลควรปฏิบัติดังนี้

2.1 ให้คำแนะนำเกี่ยวกับตำแหน่งในการฉีดยาอินซูลินและการดูแลบริเวณที่ฉีด โดยตำแหน่งในการฉีดยาสามารถทำได้หลายบริเวณ ได้แก่ หน้าท้อง ต้นขา 2 ข้าง สะโพก 2 ข้าง และต้นแขน 2 ข้าง (แผนภาพที่ 2) หากเป็นการฉีดยาบริเวณหน้าท้องให้ฉีดห่างจากสะดืออย่างน้อย 3 เซนติเมตร หรือประมาณความกว้างของ 2 นิ้วมือ ซึ่งตำแหน่งนี้จะดูดซึมอินซูลินได้ดีที่สุดและเจ็บน้อยที่สุด ในขณะที่สะโพกจะดูดซึมอินซูลินได้ช้าที่สุด^{4, 15} หากฉีดยาบริเวณต้นขาต้องระวังความเสี่ยงในการฉีดยาเข้าชั้นกล้ามเนื้อเนื่องจากต้นขามีความหนาของผิวหนังน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับบริเวณอื่น ๆ⁴ ผู้ที่เป็นเบาหวานต้องรักษาความสะอาดของผิวหนังบริเวณที่ฉีดยาอย่างสม่ำเสมอ ประเมินหาก่อนไขมันใต้ผิวหนัง (lipohypertrophy) และประเมินภาวะอักเสบติดเชื้อ นอกจากนี้ยังต้องมีการหมุนเวียนตำแหน่งในการฉีดยา โดยให้ฉีดห่างจากตำแหน่งเดิมอย่างน้อยเท่ากับ ความกว้างของ 2 นิ้วมือ และไม่ฉีดยาบริเวณผิวหนังที่มีก้อนไขมันใต้ผิวหนัง หรือมีการอักเสบติดเชื้อ



แผนภาพที่ 2 แสดงตำแหน่งที่ฉีดอินซูลิน

2.2 ให้คำแนะนำการเก็บยาฉีดและการพกพาอินซูลิน¹³ โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.2.1 อินซูลินที่ยังไม่เปิดใช้ ให้เก็บไว้ในตู้เย็น อุณหภูมิ 2-8 องศาเซลเซียส บริเวณชั้นวางของในตู้เย็น ห้ามเก็บยาในช่องแช่แข็ง กล่องเก็บของใต้ช่องแช่แข็ง ช่องเก็บผัก และประตูตู้เย็น หากไม่มีตู้เย็นสามารถเก็บอินซูลินไว้ในกระติกน้ำแข็งโดยเก็บยาไว้ในกล่องกันน้ำหรือห่อไว้ในถุงพลาสติกก่อนแช่แข็ง โดยอินซูลินที่ยังไม่เปิดใช้จะมีอายุการใช้งานตามวันหมดอายุที่ระบุไว้ข้างกล่องบรรจุภัณฑ์

2.2.2 อินซูลินที่เปิดใช้แล้ว ให้เก็บที่อุณหภูมิไม่เกิน 25-30 องศาเซลเซียส ห้ามเก็บยาในรถที่จอดทิ้งไว้กลางแจ้ง หรือในบ้านที่มีแสงอาทิตย์ส่องและอากาศร้อน กรณีเดินทางโดยเครื่องบินโดยสาร ห้ามเก็บยา/ ปากกาในหีบเก็บสัมภาระใต้เครื่องบิน และไม่ควรรพยาฉีดในกระเป๋าทางเกงหรือติดกับร่างกาย เนื่องจากอุณหภูมิร่างกายที่สูงอาจส่งผลให้ยาเสื่อมสภาพ โดยทั่วไปอินซูลินที่เปิดใช้แล้วจะสามารถใช้ได้เป็นเวลา 28 วันนับจากวันแรกที่เปิดใช้ยา

2.3 ให้คำแนะนำในการใช้เข็มและอุปกรณ์อย่างถูกต้อง ซึ่งอุปกรณ์ในการฉีดยาเป็นอุปกรณ์ส่วนบุคคล ห้ามใช้ร่วมกันกับผู้อื่น

2.3.1 ในกรณีที่ใช้กระบอกฉีดอินซูลิน ขนาดของกระบอกฉีดยาควรสัมพันธ์กับปริมาณอินซูลินที่ใช้ เพื่อให้ผู้ที่เป็นเบาหวานเตรียมยาได้อย่างครบถ้วนและจับถนัดสะดวกในการฉีด กระบอกฉีดอินซูลินต้องมีเข็มติดมาด้วย

และเป็นชนิดที่ไม่สามารถถอดออกได้เพื่อป้องกันอินซูลินค้างที่หัวเข็มทำให้ได้รับยาไม่ครบ อธิบายให้ผู้ที่เป็นเบาหวานทราบความแตกต่างของกระบอกฉีดยา ขนาดบรรจุ ความหมายของแต่ละชนิดบนกระบอกฉีดยาเพื่อให้ได้ปริมาณอินซูลินที่ถูกต้อง

2.3.2 ในกรณีที่ใช้ปากกาสูบหัวเข็มฉีดอินซูลิน ปากกาสูบหลอดอินซูลินต้องใช้ของบริษัทเดียวกัน ในขณะที่หัวเข็มสามารถใช้ได้กับปากกาฉีดอินซูลินทุกชนิด ความยาวและขนาดของหัวเข็มจะมีขนาดตั้งแต่ 29-32G เลขที่สูงขึ้นหมายถึงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่เล็กลงและความยาวของเข็มสั้นลง โดยทั่วไปผิวหนังของผู้ใหญ่จะมีความหนาตั้งแต่ 1.9-2.4 มม. ดังนั้นการใช้เข็มที่มีความยาว 4-5 มม. จะยาวเพียงพอที่จะบริหารยาเข้าชั้นใต้ผิวหนังและป้องกันการฉีดยาเข้าชั้นกล้ามเนื้อ 4 ผู้ที่เป็นเบาหวานส่วนใหญ่ชอบเข็มสั้นเนื่องจากใช้ง่ายและเจ็บน้อยกว่าการใช้เข็มยาว¹⁶

2.4 หากเป็นไปได้ควรใช้กระบอกฉีดยา/หัวเข็มฉีดยาเพียงครั้งเดียว เนื่องจากเข็มที่ใช้ไปแล้วจะลดความคมทำให้การฉีดยาครั้งต่อไปอาจมีอาการปวด เพิ่มโอกาสเกิดก้อนไขมันใต้ผิวหนัง รวมถึงอาจทำให้ปริมาณอินซูลินที่ได้รับไม่สม่ำเสมอ^{13, 17} แต่ในกรณีที่มีปัญหาทางเศรษฐกิจ สามารถใช้ซ้ำได้ไม่เกิน 5 ครั้งแต่ต้องมั่นใจว่าไม่มีการปนเปื้อนหรืออุดตัน^{13, 17, 18}

3. การให้คำแนะนำ สาธิต และสาธิตย้อนกลับเกี่ยวกับขั้นตอนการฉีดยาอินซูลิน ดังนี้

3.1 การเตรียมอินซูลิน ต้องเช็ควัฒนดอายุของอินซูลินก่อนเตรียมยาทุกครั้ง หากเปิดกล่องใหม่ หลังจากตรวจสอบวันหมดอายุที่ระบุข้างกล่องแล้วให้เขียนฉลากกำกับวันที่หมดอายุโดยนับไป 28 วันจากวันที่เปิดใช้ครั้งแรก จากนั้นตรวจสอบลักษณะและสีของยา หากเปลี่ยนไปจากเดิมห้ามใช้ยาหลอดนั้นและเปลี่ยนอินซูลินหลอดใหม่ จากนั้นให้คลังขวยยาหรือปากกาบ่นฝ่ามือจนหายเย็นเพื่อปรับอุณหภูมิของยาก่อนฉีดเข้าร่างกาย การคลัง NPH จะทำให้ความเข้มข้นของยาที่ฉีดสม่ำเสมอ ห้ามเขย่าขวดยาหรือปากกาอินซูลินเนื่องจากจะทำให้เกิดฟองอากาศทำให้ปริมาณยาที่ได้รับไม่สม่ำเสมอ จากนั้นทำการดูดอินซูลินมาในปริมาณที่ต้องการ หากพบว่ามีการรั่วของยาบริเวณหัวเข็มให้เปลี่ยนหัวเข็มใหม่ แล้วเตรียมอินซูลินใหม่อีกครั้ง^{4, 13, 18} ในกรณีที่ใช้หัวเข็มซ้ำให้ทดสอบการดูดตันโดยการจับปากกาอินซูลินตั้งตรงให้หัวเข็มชี้ขึ้นด้านบนแล้วฉีดอินซูลินทิ้งประมาณ 2 ยูนิทหรือจนเห็นหยดอินซูลินถูกดันออกจากปลายเข็ม จากนั้นจึงหมุนให้ได้ขนาดอินซูลินที่ต้องการ

3.2 เทคนิคการฉีดอินซูลิน

3.2.1 ทำความสะอาดผิวหนังด้วยแอลกอฮอล์ โดยเริ่มเช็ดจากตรงกลางแล้ววนออกด้านนอกในลักษณะวงกลม จากนั้นทิ้งไว้ให้แห้งก่อนทำการฉีดอินซูลิน

3.2.2 ขั้นตอนในการฉีดอินซูลิน หากเป็นเข็มยาว 4 หรือ 5 มม. ไม่ต้องดึงผิวหนังขึ้นก่อนฉีดยา แต่หากใช้เข็มยาว^{6, 8} หรือ 12.7 มม. ต้องดึงผิวหนังขึ้นก่อน ในผู้ที่มิขึ้นไขมันใต้ผิวหนังน้อยหรือฉีดยาบริเวณต้นแขน/ต้นขา ควรดึงผิวหนังขึ้นก่อนฉีดยาทุกครั้ง การปักเข็มโดยทั่วไปอยู่ที่ 90 องศาทำมุมกับผิวหนังบริเวณที่ฉีด ยกเว้นการฉีดยาในเด็ก ผู้สูงอายุที่เปราะบาง (frail elderly) หรือ ผู้ใหญ่ที่มีภาวะผอมหนังหุ้มกระดูก (cachexia) ควรฉีดยาทำมุม 45 องศาทำมุมกับผิวหนังพยาบาลจึงควรประเมินเทคนิคในการฉีดยาของผู้ที่เป็นเบาหวาน หากพบว่าบ่อยครั้งที่ผู้ป่วยไม่ได้ดึงผิวหนังขึ้น ควรแนะนำให้ใช้เข็มสั้น⁴ เมื่อปักเข็มเรียบร้อยแล้วให้ดันยาเข้าชั้นใต้ผิวหนังช้าๆ และลงน้ำหนักมือเท่ากัน ซึ่งความเร็ว/ช้าในการฉีดยาไม่ได้มีผลต่อความเจ็บปวด¹⁵ เมื่อฉีดยาจนสุดแล้วให้ค้างไว้อย่างน้อย 10 วินาที¹⁸ โดยให้นับถึง 1-10 ในใจก่อนที่จะทำการถอนเข็มออกจากผิวหนังตรง ๆ ไม่คลึงหรือนวดบริเวณที่ฉีดเพราะจะทำให้การดูดซึมยาไวกว่าปกติ¹⁷ ไม่ใช่แอลกอฮอล์เช็ดปลายเข็มเนื่องจากสารที่เคลือบเข็มจะหลุดทำให้เจ็บขณะฉีดยา

3.2.3 ไม่ควรฉีดอินซูลินผ่านเสื้อผ้าเนื่องจากจะทำให้เจ็บมากขึ้นจากการหลุดลอกของสารที่

เคลือบเข็ม เพิ่มความเสี่ยงต่อการฉีดอินซูลินเข้าชั้นผิวหนัง โดยเฉพาะเมื่อใช้เข็มยาว 4 มม. หรือเสื้อผ้ามีความหนา การฉีดผ่านเสื้อผ้าอาจทำให้เข็มบิดงอ ส่งผลต่อปริมาณอินซูลินที่ได้รับ ไม่ครบถ้วนทำให้การควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดไม่ดี^{4, 17}

3.3 การทิ้งเข็มและอุปกรณ์ฉีดอินซูลิน เมื่อฉีดอินซูลินเสร็จแล้วให้สวมปลอกเข็มอย่างระมัดระวังด้วยวิธีใช้มือข้างเดียว (one hand technique) ทิ้งเข็มในภาชนะพลาสติกแข็งป้องกันการทะลุ และไม่สามารถเปิดออกได้ ด้านข้างภาชนะระบุว่าเป็นขยะติดเชื้อ เมื่อเข็มใกล้เต็มปิดฝาและนำไปฝากทำลายยังสถานพยาบาลใกล้บ้าน^{13, 17, 18}

4. การให้คำแนะนำในการเฝ้าระวัง ป้องกัน และแก้ไขปัญหาจากการฉีดอินซูลิน ได้แก่

4.1 การจัดการความปวดด้วยการใช้เข็มสั้น เช่น เข็มเบอร์ 31-32G การเปลี่ยนหัวเข็มใหม่ทุกครั้ง การปักเข็มอย่างรวดเร็วเมื่อแอลกอฮอล์ที่ใช้ทำความสะอาดผิวหนังแห้ง¹⁷

4.2 การป้องกันการฉีดเข้าชั้นกล้ามเนื้อ เพราะอินซูลินจะดูดซึมเร็วกว่าปกติ เพิ่มโอกาสเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ ซึ่งป้องกันได้โดยการใช้เข็มยาว 4 หรือ 5 มม. การดึงผิวหนังขึ้นเมื่อใช้เข็มยาวตั้งแต่ 6 มม. ขึ้นไป หรือการฉีดยาที่ 45 องศาทำมุมกับผิวหนังบริเวณที่จะทำการฉีด⁴

4.3 การป้องกันการไหลย้อนของอินซูลินออกทางรูเข็ม ซึ่งพบได้บ่อยและสัมพันธ์กับปริมาณของอินซูลินที่ใช้ ป้องกันได้โดยการคาเข็มไว้อย่างน้อย 10 วินาทีภายหลังฉีดเสร็จ หากพบว่ายังมีอินซูลินไหลออกมาจากรูเข็มให้คาเข็มไว้นานมากขึ้นในการฉีดครั้งต่อไป⁴

4.4 การเฝ้าระวังและป้องกันการเกิดก้อนไขมันใต้ผิวหนัง ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงของชั้นไขมันมีลักษณะแข็งคล้ายพังผืด เกิดจากการฉีดอินซูลินซ้ำในบริเวณเดิมเป็นเวลานาน เพราะการฉีดยาในบริเวณนั้นจะเจ็บน้อยกว่าปกติ แต่ร่างกายจะดูดซึมอินซูลินลดลงประมาณร้อยละ 25 และอาจมีการไหลย้อนของอินซูลินจากรูเข็ม พยาบาลควรให้ความรู้/ทบทวนความรู้ถึงสาเหตุของการเกิด ผลเสียของการฉีดยาในบริเวณนั้น สอนการประเมินก้อนไขมันใต้ผิวหนังโดยการสังเกตและสัมผัสด้วยการใช้นิ้วหัวแม่มือและนิ้วชี้จับยกผิวหนังขึ้นเป็นบริเวณกว้าง หากมีก้อนไขมันใต้ผิวหนังจะพบก้อนหรือไตแข็ง เน้นย้ำให้ประเมินผิวหนังทุกครั้งก่อนที่จะทำการฉีดอินซูลิน หากพบว่ามีก้อนไขมันใต้ผิวหนังเกิดขึ้นไม่ฉีดอินซูลินบริเวณนั้นอย่างน้อย 1 เดือน^{4, 13, 17, 19}

4.5 การเฝ้าระวังและป้องกันการเกิดรอยซ้ำ

และเลือดออกจากการฉีดอินซูลิน เกิดจากการนวด คลึง หรือ ถูแรง ๆ ในบริเวณที่ฉีดยา หรืออาจเกิดจากยาหรือโรคร่วมที่มี ผลต่อการแข็งตัวของเลือด พยาบาลควรให้คำแนะนำ/ทบทวน เทคนิคการฉีดยา การประเมินผิวหนังบริเวณที่ฉีด และไม่ฉีด อินซูลินในบริเวณดังกล่าวจนกว่ารอยช้ำหรือรอยแดงจะ หายไป¹³

สรุป

ผู้ที่เป็นเบาหวานชนิดที่ 1 จำเป็นต้องได้รับการรักษา ด้วยการทดแทนอินซูลินจากภายนอกตลอดเวลา โดยวิธี การเลียนแบบการหลั่งอินซูลินตามธรรมชาติ ผู้ที่เป็นเบาหวาน ชนิดที่ 1 จึงต้องบริหารอินซูลินด้วยตนเอง พยาบาลซึ่งเป็น หนึ่งในบุคลากรสำคัญในทีมสุขภาพจึงควรมีความเข้าใจอย่าง ถ่องแท้ถึงการรักษาด้วยอินซูลินในผู้ที่เป็นเบาหวานชนิดที่ 1 โดยเฉพาะปริมาณอินซูลินที่ผู้ป่วยต้องการในแต่ละวัน ทั้งในส่วน ของอินซูลินพื้นฐาน และอินซูลินที่ฉีดเพิ่มระหว่างวัน รวมถึง ให้การพยาบาลเพื่อให้ผู้ที่เป็นเบาหวานชนิดที่ 1 สามารถบริหาร อินซูลินด้วยตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ อันจะส่งผลให้ผู้ที่เป็น เบาหวานชนิดที่ 1 สามารถควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด ได้ดี ป้องกันและลดภาวะแทรกซ้อนจากโรคเบาหวาน อันจะนำ ไปสู่การมีคุณภาพชีวิตที่ดีต่อไป

References

1. Mayer-Davis EJ, Lawrence JM, Dabelea D, Divers J, Isom S, Dolan L, et al. Incidence Trends of Type 1 and Type 2 Diabetes among Youths, 2002-2012. The New England journal of medicine. 2017;376(15):1419-29.
2. Aekplakorn W. Thai National Health Examination Survey, NHES V. Nonthaburi: Health System Research Institute, 2014. (in Thai).
3. Bureau of Non Communicable Disease. Annual report 2015. Bangkok: Bureau of Non Communicable Disease, 2015. [in Thai].
4. Saltiel-Berzin R, Cypress M, Gibney M. Translating the research in insulin injection technique: Implications for practice. The diabetes educator. 2016;38:635-43.
5. Heller S. Relative effectiveness of insulin pump treatment over multiple daily injection and structured education during flexible intensive insulin treatment for type 1 diabetes: The British Medical Journal. 2017;1-13.
6. Bliss M. The Discovery of Insulin: 25th Anniversary edition. Chicago, USA: University of Chicago Press; 2007.
7. Tibaldi JM. Evolution of insulin development: focus on key parameters. Advances in therapy. 2012;29(7):590-619.
8. Clinical Practice Guideline for Diabetes Committee. Clinical Practice Guideline for Diabetes 2014. Bangkok: Aroon printing; 2014. [in Thai].
9. Keegan MT. Endocrine pharmacology. In: Hemmings HC, Egan TD, editors. Pharmacology and physiology for anesthesia. Philadelphia: Elsevier; 2015: 538.
10. Corder K, Sharp SJ, Atkin AJ, Andersen LB, Cardon G, Page A, et al. Age-related patterns of vigorous-intensity physical activity in youth: The International Children's Accelerometry Database. Preventive medicine reports. 2016;4:17-22.
11. Davidson PC, Hebblewhite HR, Steed RD, Bode BW. Analysis of guidelines for basal-bolus insulin dosing: basal insulin, correction factor, and carbohydrate-to-insulin ratio. Endocrine practice : official journal of the American College of Endocrinology and the American Association of Clinical Endocrinologists. 2008;14(9):1095-101.
12. Tongpeth J. Effectiveness of Self-Management Promoting Potential Program on Blood Sugar Control and Quality of Life Among Diabetes Mellitus Type 2 Patients. Journal of The Royal Thai Army Nurses. 2013.;14(2):69-78. (in Thai).

13. Diabetes Association of Thailand under The Patronage of Her Royal Highness Princess Maha Chakri Sirindhorn. Manual for Insulin Injection. Bangkok: Concept Medical; 2015. (in Thai).
14. Dachakul M, Kasiphol T, Durongritichai V. The Policy Suggestion Related to Caring System Development for Diabetes Patients in Uncontrollable Blood Sugar of Maekhong Community Health Center Somdet Phraphuttha Loetla Hospital, Samut Songkhram Province. *Journal of The Royal Thai Army Nurses*. 2014;15(3):269-78. (in Thai).
15. Heise T, Nosek L, Dellweg S, Zijlstra E, Praestmark KA, Kildegaard J, et al. Impact of injection speed and volume on perceived pain during subcutaneous injections into the abdomen and thigh: a single-centre, randomized controlled trial. *Diabetes, obesity & metabolism*. 2014;16(10):971-6.
16. Berard L, Cameron B, Woo V. Pen needle preference in a population of Canadians with diabetes: results from a recent patient survey. *Canadian journal of diabetes*. 2015;39(3):206-9.
17. Gelder C. Best practice injection technique for children and young people with diabetes. *Nursing children and young people*. 2014;26(7):32-6.
18. Moran K, Burson R. Insulin. *Home healthcare nurse*. 2014;32(6):372.
19. Hambridge K. The management of lipohypertrophy in diabetes care. *British journal of nur-4*.