

สาระความรู้เกี่ยวกับอินซูลิน

รศ.ดร.เกศจักรหญิงจรรยาพร พงศ์เวชรักษ์

อินซูลินคืออะไร

อินซูลินเป็นฮอร์โมนที่ร่างกายผลิตได้เองจากตับอ่อน ทำหน้าที่หลักในการควบคุมสมดุลของการเผาผลาญคาร์โบไฮเดรต (อาหารประเภทแป้ง น้ำตาล) โปรตีน (อาหารประเภทเนื้อสัตว์) และไขมัน ทำให้ร่างกายสามารถใช้พลังงานและเก็บสะสมพลังงานจากอาหารที่รับประทานได้ คนปกติมีอินซูลินขนาดต่ำ ๆ หลังออกจากตับอ่อนสู่กระแสเลือดอยู่ตลอดเวลาไม่ว่าตื่นหรือนอนหลับ เมื่อใดก็ตามที่รับประทานอาหารกลุ่มคาร์โบไฮเดรต ไม่ว่าจะเป็นมื้อหลักหรืออาหารว่าง อาหารคาวหรือหวาน ตับอ่อนจะหลั่งอินซูลินเพิ่มขึ้นในกระแสเลือด อินซูลินช่วยทำให้เซลล์ต่าง ๆ ของร่างกายนำน้ำตาลไปใช้เป็นพลังงาน และนำน้ำตาลส่วนเกินเก็บสะสมเป็นพลังงานสำรองที่ตับหรือเปลี่ยนเป็นไขมันสะสม

ยาคัดอินซูลินได้มาจากไหน

ยาคัดอินซูลินได้จากการผลิตด้วยกรรมวิธีทางพันธุวิศวกรรม (genetic engineering) ทำให้ได้อินซูลินในปริมาณมาก ซึ่งมีลักษณะเหมือนกับอินซูลินที่ร่างกายสร้าง ในทางการค้า ผู้ผลิตมีการดัดแปลงองค์ประกอบของอินซูลินด้วยวิธีการต่าง ๆ ทำให้ได้อินซูลินหลายแบบที่มีลักษณะทางกายภาพและสมบัติในการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดแตกต่างกันไป จึงสามารถเลือกใช้ให้เหมาะกับผู้ป่วยแต่ละรายได้ ดังจะกล่าวต่อไป

ใครบ้างที่ต้องใช้อินซูลิน

ผู้ป่วยโรคเบาหวานที่แพทย์วินิจฉัยพบมักมีความผิดปกติที่ตับอ่อนทำให้สร้างอินซูลินได้ไม่เพียงพอ หรือในบางรายไม่สามารถสร้างได้เลย บางรายมีภาวะต้านอินซูลิน ทำให้ร่างกายไม่สามารถนำน้ำตาลในเลือดไปใช้เป็นพลังงานได้ จึงทำให้มีระดับน้ำตาลในเลือดสูงเกินระดับปกติอยู่ตลอดเวลา

ผู้ป่วยเบาหวานที่ร่างกายผลิตอินซูลินได้น้อยมากหรือแทบไม่ได้เลยทุกรายจะต้องได้รับการรักษาด้วยยาคัดอินซูลินตั้งแต่แรกวินิจฉัย ผู้ป่วยประเภทนี้พบได้ร้อยละ 5-10 ของผู้ป่วยเบาหวานทั้งหมด เรียกว่าเป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 1 แต่ผู้ป่วยเบาหวานส่วนใหญ่มักเป็นเบาหวานชนิดที่ 2 ซึ่งมีสาเหตุหลักมาจาก

ภาวะน้ำตาลในซูลิน เบาหวานชนิดนี้มีปัจจัยทางพันธุกรรมและพฤติกรรมการดำรงชีวิตเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย เบาหวานชนิดที่ 2 มีพัฒนาการของโรคอย่างค่อยเป็นค่อยไป ผู้ป่วยอาจไม่รู้สึกรู้ว่ามีอาการผิดปกติ เพราะอาการแสดงอาจไม่ชัดเจน แต่เมื่อได้ตรวจวัดระดับน้ำตาลในเลือด อาจพบโดยบังเอิญว่าสูงเข้าเกณฑ์โรคเบาหวาน

ผู้ป่วยบางรายอาจมีอาการมากจนต้องรักษาที่โรงพยาบาล เช่น อ่อนเพลียมาก เพราะร่างกายไม่สามารถนำน้ำตาลในเลือดไปใช้เป็นพลังงานได้ บัสสาวะมากและบ่อย ร่วมกับอาการกระหายน้ำ เพราะน้ำตาลที่สูงมากเกินในเลือดถูกขับออกพร้อมกับน้ำไปกับปัสสาวะ ผู้ป่วยบางรายอาจมีน้ำหนักตัวลดลงเรื่อยๆ ระยะเวลาหนึ่งแล้ว เพราะร่างกายใช้พลังงานจากไขมันแทน กรณีที่มีอาการชัดเจนเช่นนี้ ระดับน้ำตาลในเลือดมักสูงมาก แพทย์มักทำการรักษาด้วยการฉีดอินซูลินทันที การเผาผลาญไขมันเป็นพลังงานแทนน้ำตาลทำให้เกิดของเสีย เรียกว่า คีโตน (ketone) ซึ่งมีสมบัติเป็นกรด ถ้าร่างกายกำจัดได้ไม่ทัน ของเสียเหล่านี้จะสะสมในกระแสเลือด ทำให้เกิดภาวะเลือดเป็นกรด ผู้ป่วยมีอาการหายใจเร็วและแรง อาจมีความดันเลือดต่ำ อาจมีอาการซึมหรือไม่รู้ตัว ซึ่งเป็นอันตรายถึงชีวิตได้ ผู้ป่วยเหล่านี้จะมีอาการดีขึ้นอย่างรวดเร็วเมื่อได้รับการฉีดอินซูลินและให้น้ำเกลือชดเชยทางหลอดเลือดดำได้ทัน ดังนั้นยาฉีดอินซูลินจึงมีประโยชน์มากในภาวะน้ำตาลสูงฉุกเฉิน

การรักษาโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ในระยะยาว ส่วนใหญ่จะเริ่มการรักษาด้วยยาเบาหวานชนิดรับประทาน 1-2 ชนิด ถ้าแพทย์เห็นว่ายังไม่สามารถควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้เป็นที่น่าพอใจ ผู้ป่วยอาจได้รับยารับประทานชนิดที่ 3 เพิ่มเติม หรืออาจให้อินซูลินก็ได้ ธรรมชาติของโรคเบาหวานชนิดที่ 2 คับอ่อนมีแนวโน้มเสียหน้าที่ไปเรื่อยๆ ตามเวลาที่ผ่านไป ทำให้ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ส่วนใหญ่จำเป็นต้องได้รับยาฉีดอินซูลินเพิ่มเติมในที่สุด ร่วมกับยาเบาหวานชนิดรับประทาน 1-3 ชนิดที่ใช้อยู่เดิมแล้ว หลักการรักษาในปัจจุบันพบว่า การเริ่มใช้อินซูลินตั้งแต่ระยะแรก ๆ โดยไม่รอนจนกระทั่งรับประทานใช้ไม่ได้ผล จะช่วยยืดอายุตัวอ่อน ทำให้การควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดมีประสิทธิภาพมากขึ้น แต่ไม่ว่าจะรักษาด้วยยาใด การควบคุมอาหาร การออกกำลังกาย และการควบคุมน้ำหนักตัว เป็นพื้นฐานที่สำคัญยิ่งในการส่งเสริมประสิทธิผลของการใช้ยา

การเริ่มยาฉีดอินซูลินในผู้ป่วยเบาหวานที่รับประทานยาอยู่เดิมแล้ว ไม่มีรูปแบบตายตัว ขึ้นกับการยอมรับของผู้ป่วยว่าจะสามารถฉีดยาได้วันละกี่ครั้ง และเป้าหมายระดับน้ำตาลในเลือดที่ต้องการว่าจะเข้มงวดเพียงใด ซึ่งก็ขึ้นอยู่กับอายุของผู้ป่วย การมีโรคร่วมอื่น ๆ ความเสี่ยงที่จะเกิดภาวะน้ำตาลตก ความรู้ความเข้าใจของผู้ป่วยต่อโรคและยาที่ใช้รักษา รวมถึงการยอมรับวิธีการรักษาด้วย

ผลิตภัณฑ์อินซูลินและรูปแบบการฉีดอินซูลิน

ยาฉีดอินซูลินมีลักษณะทางกายภาพที่สังเกตเห็นได้แตกต่างกัน คือ ชนิดน้ำใส และน้ำขุ่น บรรจุในหลอด (cartridge) ขนาดบรรจุ 3 มิลลิลิตร (ซีซี) หรืออยู่ในขวดยาฉีด (vial) ขนาดบรรจุ 10 มิลลิลิตร (ซีซี) (รูปที่ 1) ซึ่งมีปริมาณอินซูลิน 100 ยูนิตต่อมิลลิลิตร เท่ากัน



รูปที่ 1 ตัวอย่างอินซูลินน้ำใส (ซ้าย) และอินซูลินน้ำขุ่น (ขวา) ชนิดบรรจุขวดยาฉีดและชนิดบรรจุหลอด

(ภาพจาก www.mims.com)

ผลิตภัณฑ์อินซูลินชนิดน้ำใสเป็นอินซูลินเดี่ยว แบ่งเป็น 3 ชนิดคือ 1) อินซูลินออกฤทธิ์เร็ว (rapid-acting) ได้แก่ แอนะล็อกของอินซูลิน (insulin analog) (รูปที่ 1 ซ้าย) ซึ่งมีช่วงออกฤทธิ์สั้นมาก เริ่มออกฤทธิ์หลังฉีดยา 5-15 นาที และฤทธิ์คงอยู่นาน 3-4 ชั่วโมง 2) อินซูลินออกฤทธิ์สั้น (short-acting) ได้แก่ อินซูลินชนิดธรรมดา (regular insulin) ซึ่งพัฒนามาก่อนอินซูลินชนิดแรก อินซูลินชนิดนี้เริ่มออกฤทธิ์หลังฉีด 30-60 นาที และฤทธิ์คงอยู่นาน 3-6 ชั่วโมง อินซูลินสองชนิดนี้ใช้ฉีดเข้าใต้ผิวหนังหรือเข้าหลอดเลือดดำ ทั้งนี้การฉีดเข้าหลอดเลือดดำกระทำเฉพาะในโรงพยาบาล 3) อินซูลินออกฤทธิ์นาน (long-acting insulin) มีช่วงออกฤทธิ์ครอบคลุมได้ตลอดวัน ฉีดวันละ 1-2 ครั้ง ใช้ฉีดเข้าใต้ผิวหนังเท่านั้น

ผลิตภัณฑ์อินซูลินชนิดน้ำขุ่นมีทั้งชนิดที่เป็นอินซูลินเดี่ยวและเป็นอินซูลินผสม 2 ชนิดอยู่ในหลอดหรือขวดเดียวกัน (รูปที่ 1 ขวา) อินซูลินเดี่ยวชนิดน้ำขุ่นมีระยะเวลาออกฤทธิ์ปานกลาง (intermediate-acting) คือ 10-16 ชั่วโมง ส่วนอินซูลินผสม ประกอบด้วย อินซูลินออกฤทธิ์เร็วหรืออินซูลินออกฤทธิ์สั้น (อินซูลินธรรมดา) ผสมกับอินซูลินออกฤทธิ์ปานกลาง ในสัดส่วนต่างๆ คือ 50/50, 30/70, 25/75 ในการใช้

อินซูลินชนิดน้ำพุ่ง ผู้ป่วยต้องเขย่าขวดหรือหลอดยาเบา ๆ เพื่อให้ยากระจายสม่ำเสมอก่อนฉีด อินซูลินประเภทนี้ใช้ฉีดเข้าใต้ผิวหนังเท่านั้น

ผู้ป่วยควรสังเกตลักษณะทางกายภาพของอินซูลินก่อนใช้ทุกครั้ง ถ้ามีลักษณะที่เปลี่ยนไปจากเดิม เช่น เปลี่ยนสี มีตะกอน ก้อน หรือผงสีขาว เกิดขึ้น หรือถ้าชนิดน้ำใสเปลี่ยนเป็นขุ่น ห้ามนำมาใช้ ต้องทิ้งไป

อินซูลินแต่ละชนิดลดระดับน้ำตาลในเลือดได้แตกต่างกัน อินซูลินชนิดออกฤทธิ์เร็วหรือชนิดออกฤทธิ์สั้น ใช้ในการควบคุมระดับน้ำตาลหลังมื้ออาหาร จึงต้องฉีดก่อนมื้ออาหาร (ไม่เกิน 15 หรือ 30 นาที ตามลำดับ) โดยทั่วไป มีผู้ป่วยน้อยรายมากที่แพทย์จะสั่งใช้อินซูลินชนิดดังกล่าวอย่างเดี่ยว ร่วมกับยารับประทาน ที่พบได้บ่อยคือการให้ผู้ป่วยฉีดอินซูลินชนิดผสม วันละ 1-2 ครั้ง ก่อนอาหารเช้าหรือเย็น มื้อใดมื้อหนึ่ง หรือทั้งสองเวลา ถ้าฉีดก่อนอาหารเช้า อินซูลินชนิดออกฤทธิ์เร็วหรือชนิดออกฤทธิ์สั้นจะช่วยควบคุมระดับน้ำตาลหลังอาหารเช้า ส่วนอินซูลินชนิดออกฤทธิ์ปานกลางจะทำหน้าที่ควบคุมระดับน้ำตาลในช่วงเวลาสาย ๆ ไปจนถึงมื้อกลางวัน และหมดฤทธิ์ในช่วงเย็นถึงก่อนนอน ถ้าฉีดอินซูลินชนิดผสมก่อนอาหารมื้อเย็น ก็จะสามารถช่วยควบคุมระดับน้ำตาลหลังอาหารเย็นและระหว่างนอนหลับจนถึงเช้า ซึ่งถ้าขนาดยาเหมาะสมก็จะทำให้ระดับน้ำตาลหลังตื่นนอนตอนเช้าอยู่ในระดับที่ไม่สูงเกิน สำหรับผู้ป่วยบางราย แพทย์ให้ฉีดอินซูลินชนิดออกฤทธิ์ปานกลาง ก่อนนอนครั้งเดียว โดยให้ร่วมกับยารับประทาน

อินซูลินน้ำใสชนิดออกฤทธิ์นาน มีช่วงออกฤทธิ์นานตลอดวัน โดยฉีดเพียงวันละ 1-2 ครั้ง (ส่วนใหญ่วันละครั้ง) เป็นอินซูลินเดี่ยวเท่านั้น ไม่มีการนำไปผสมกับอินซูลินชนิดอื่น อินซูลินชนิดนี้สามารถควบคุมระดับน้ำตาลได้ตลอดวัน แต่ไม่สามารถลดระดับน้ำตาลหลังรับประทานอาหารได้ดีพอ ดังนั้นผู้ป่วยที่ได้รับอินซูลินชนิดนี้จึงต้องรับประทานยาลดน้ำตาลในเลือดร่วมด้วย เพื่อช่วยควบคุมระดับน้ำตาลหลังมื้ออาหาร

การฉีดยาอินซูลิน ต้องตรงเวลาเพียงใด

เวลาในการฉีดยาอินซูลินบางชนิด ต้องคำนึงถึงเวลารับประทานอาหารเป็นสำคัญ โดยเฉพาะผลิตภัณฑ์ที่มีอินซูลินน้ำใสชนิดออกฤทธิ์เร็วหรือออกฤทธิ์สั้น หรืออินซูลินชนิดผสม ผู้ป่วยจะต้องฉีดยาให้สอดคล้องกับมื้ออาหารเสมอ สำหรับอินซูลินชนิดออกฤทธิ์เร็ว ให้ฉีดก่อนรับประทานอาหาร 5-15 นาที ไม่ควรเกินช่วงเวลานี้ หรือถ้าลืม ก็ยังสามารถฉีดระหว่างที่กำลังรับประทานอาหารได้ ในกรณีอินซูลินออกฤทธิ์สั้น (อินซูลินธรรมดา) ให้ฉีดก่อนรับประทานอาหารประมาณ 30 นาที ไม่ควรเร็วกว่านี้หรือนานกว่านี้ สำหรับอินซูลินออกฤทธิ์ปานกลาง ฉีดเดี่ยว ๆ ที่แพทย์ให้ฉีดก่อนอาหาร ก็ปฏิบัติเหมือนกับอินซูลินออกฤทธิ์สั้น

กรณีแพทย์ให้ฉีดอินซูลินก่อนนอน จะไม่เกี่ยวกับมื้ออาหาร อินซูลินมักเป็นชนิดน้ำขุ่น ออกฤทธิ์ปานกลาง หรืออินซูลินน้ำใสชนิดออกฤทธิ์นาน อย่างไรก็ตามผู้ป่วยจะต้องฉีดยาให้อยู่ในช่วงเวลาตั้งแต่ 21.00-23.00 น. ให้เป็นเวลาใกล้เคียงกันทุกวัน ไม่ได้หมายความว่าให้ฉีดตามเวลาเข้านอนจริง ซึ่งอาจไม่อยู่ในช่วงเวลานี้

ผลข้างเคียงของอินซูลินที่พบบ่อย และการแก้ไข

อินซูลินอาจทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดต่ำเกินไป (ภาวะน้ำตาลตก) โดยเฉพาะในผู้ป่วยที่ฉีดอินซูลินตามปรกติ แต่รับประทานอาหารไม่เป็นเวลาหรือปริมาณน้อยกว่าปรกติ ผู้ป่วยที่ออกกำลังกายหรือออกกำลังกายมากกว่าปรกติ ผู้ป่วยบางรายฉีดอินซูลินก่อนอาหารแล้วแต่อาจมีเหตุให้ไม่ได้รับประทานหรือรับประทานน้อยกว่าปรกติ ก็ทำให้เกิดอาการจากน้ำตาลตกได้ ซึ่งเบื้องต้นจะแสดงอาการดังนี้ เช่น ใจสั่น เหงื่อออก รู้สึกหิว ตัวเย็น กระวนกระวาย แก้ไขได้โดยรับประทานน้ำผลไม้ น้ำหวาน หรือเครื่องดื่มที่มีรสหวาน 1 แก้ว (150 ซีซี), นม ¼ แก้ว, ขนมปังขาว 1 แผ่น, ข้าวต้มหรือโจ๊ก, ผลไม้ที่ให้ความหวานหรือให้พลังงาน เช่น กล้วย ส้ม สับปะรด อาการควรดีขึ้นภายใน 10-20 นาที ในบางรายอาจจำเป็นต้องให้ซ้ำ และให้รับประทานอาหารตามปรกติต่อไป ผู้ป่วยบางรายที่ฉีดอินซูลินชนิดออกฤทธิ์ปานกลาง ก่อนอาหารเย็น อาจมีอาการภาวะน้ำตาลต่ำในเวลาดึก ซึ่งเป็นผลจากการที่อินซูลินชนิดนี้ออกฤทธิ์สูงสุดในช่วงดังกล่าว ปัญหานี้ป้องกันได้โดยเลื่อนเวลาฉีดยาเป็นก่อนนอนแทน ทำให้เวลาออกฤทธิ์ลดน้ำตาลสูงสุดของอินซูลินขยับไปเป็นช่วงเช้ามืด สอดคล้องกับระดับน้ำตาลในร่างกายที่จะสูงในระยะเวลาดังกล่าวเช่นกัน ซึ่งจะทำให้ระดับน้ำตาลก่อนอาหารเช้าไม่สูงมากเกินไป อย่างไรก็ตามก็ขึ้นอยู่กับขนาดยูนิตของอินซูลินที่ฉีดด้วยว่าเพียงพอหรือไม่

ในระยะยาว ผู้ป่วยที่ได้รับอินซูลินอาจมีน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้น เป็นผลโดยตรงจากฤทธิ์สร้างเสริม (anabolic effect) ของอินซูลิน เมื่อร่างกายสามารถนำน้ำตาลในเลือดไปใช้เป็นพลังงานหลักได้ดีขึ้น ทำให้มีการเก็บสะสมแหล่งพลังงานอื่น ๆ ได้แก่ ไขมันและโปรตีน ภาวะน้ำหนักตัวเพิ่ม มักพบในผู้ป่วยที่ฉีดอินซูลินในขนาดสูงอย่างต่อเนื่อง หรือใช้อินซูลินเป็นระยะเวลานาน นอกจากนี้ น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นก็อาจเป็นผลเสริมจากยาเบาหวานชนิดรับประทานบางชนิด ที่ใช้ร่วมกับอินซูลิน เช่น ยากลุ่มซัลโฟนิลยูเรีย เช่น glipizide, glibenclamide, gliclazide และยากลุ่ม thiazolidinedione เช่น pioglitazone

เอกสารอ้างอิง

1. จุราพร พงศ์เวชรักษ์. บทที่ 4 อินซูลิน ใน: โรคเบาหวานและหลักการใช้อินซูลินบำบัด เพื่อการบริบาลทางเภสัชกรรม. จุราพร พงศ์เวชรักษ์ (บรรณาธิการ). พิมพ์ครั้งที่ 1. 2553. จิตติการปก. สงขลา.
2. วีระศักดิ์ ศรีนินภากร, ชัยชาญ ดีโรจน์วงศ์, ทองคำ สุนทรเทพวรากุล (บรรณาธิการ). ตำราอินซูลิน. พิมพ์ครั้งที่ 1. 2555. สำนักพิมพ์กรุงเทพเวชสาร. กรุงเทพฯ ฯ.
3. เทพ หิมะทองคำ และคณะ. ความรู้เรื่องเบาหวานฉบับสมบูรณ์. รัชตะ รัชตะนาวิณ และธิดา นิงสานนท์ (บรรณาธิการ). พิมพ์ครั้งที่ 3. 2548. บริษัท วิทย์พัฒน์ จำกัด. กรุงเทพฯ ฯ.
4. Guide for Storage of Insulin. Available at: http://www.dhs.wisconsin.gov/rl_dsl/publications/GudStrgInsulin.pdf. Accessed 29 January 2013.
5. Sackey AH. Injection-Site lipoatrophy. N Eng J M 2009; 361: 19.