

## Critical Care Protocol

# Blood Glucose Control in I.C.U. Protocol

ผศ.นพ.สุทัศน์ รุ่งเรืองหิรัญญา, FCCP<sup>1</sup>  
 อ.นพ.รัฐภูมิ ชามพูนท<sup>2</sup>

<sup>1</sup>หน่วยโรคทางเดินหายใจและเวชบำบัดวิกฤต ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
<sup>2</sup>หน่วยโรคทางเดินหายใจและเวชบำบัดวิกฤต ร.พ.พุทธชินราช จ.พิษณุโลก

ภาวะน้ำตาลในเลือดผิดปกติ เป็นปัญหาที่พบได้บ่อยในผู้ป่วยวิกฤต มีรายงานว่า เกือบ 3 ใน 4 ของผู้ป่วยเหล่านี้จะมีระดับน้ำตาลในเลือดสูงผิดปกติ (hyperglycemia) อยู่ตั้งแต่เริ่มต้นแล้ว และกว่าร้อยละ 90 จะมีปัญหานี้เป็นครั้งคราวระหว่างที่กำลังรักษาตัวอยู่ในหอผู้ป่วยวิกฤต ภาวะที่มีระดับน้ำตาลในเลือดสูงเกินปกติในผู้ป่วยวิกฤตส่วนใหญ่มักเป็นผลมาจาก stress ที่เกิดขึ้นจากความเจ็บป่วยหรือโรคต่าง ๆ ซึ่งสามารถพบได้ทั้งในผู้ป่วยที่มีโรคเบาหวานอยู่ก่อนแล้วหรือไม่เคยเป็นโรคเบาหวานมาก่อนเลยก็ได้ ภาวะเช่นนี้เป็นที่รู้จักกันดีในนามว่า Stress-Induced Hyperglycemia (SIH)

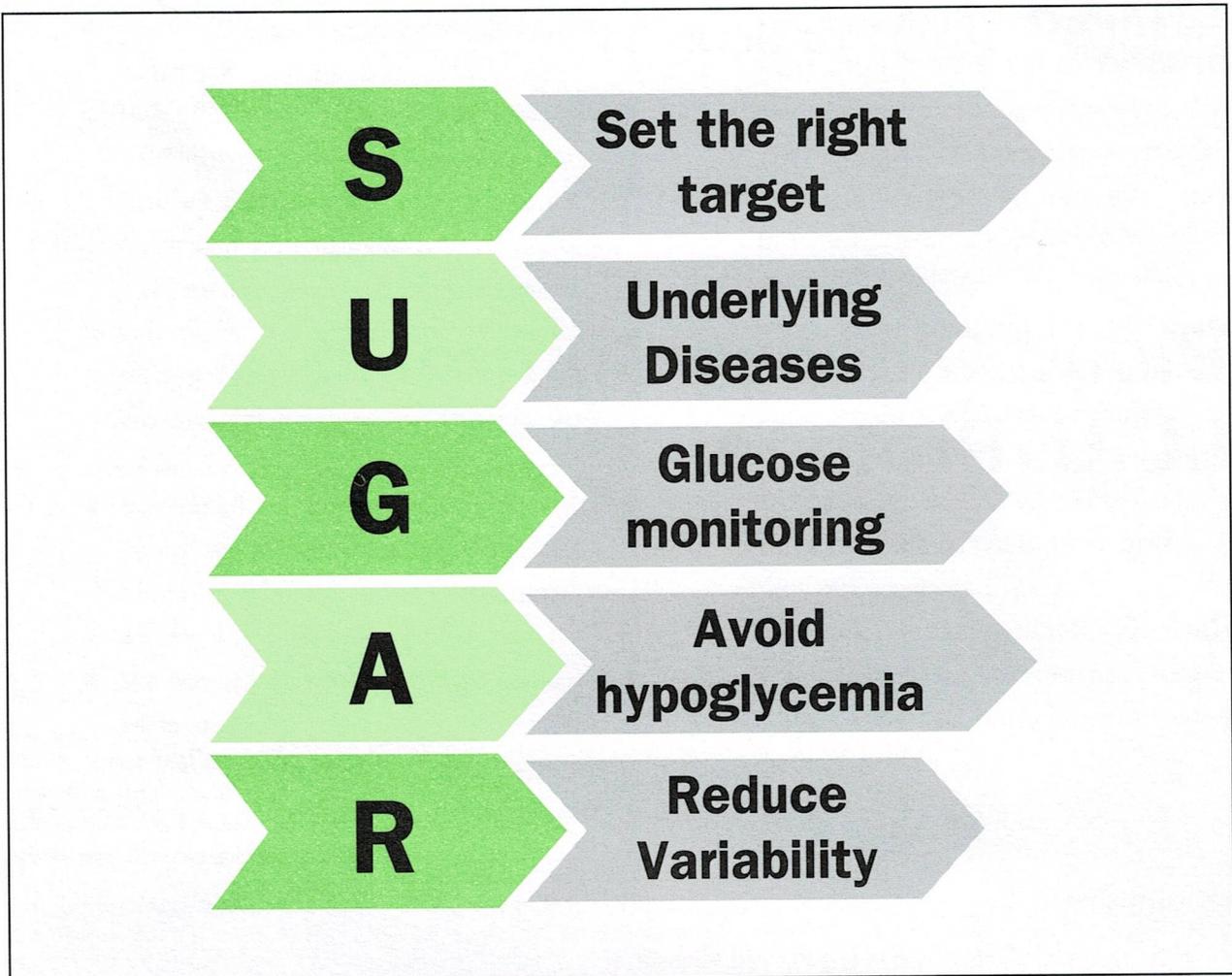
### แนวทางควบคุมระดับน้ำตาลในกระแสเลือดสำหรับผู้ป่วยวิกฤต

การดูแลรักษาภาวะ SIH นั้นมีความซับซ้อน จำเป็นต้องอาศัยมาตรการที่หลากหลายและจัดทำร่วมกันไปอย่างเป็นระบบ มาตรการควบคุมระดับน้ำตาลใน

กระแสเลือดอย่างเหมาะสมจะช่วยให้ผู้ป่วยวิกฤตมีโอกาสรอดชีวิตได้มากขึ้น ในขณะที่การควบคุมระดับน้ำตาลให้อยู่ในเกณฑ์ที่ต้องการเพียงอย่างเดียวนั้นยังคงไม่เพียงพอ จำเป็นต้องอาศัยแนวทางการดูแลอย่างเช่นแนวทางที่เรียกว่า “SUGAR” ซึ่งประกอบไปด้วยมาตรการย่อย ๆ 5 ประการ (รูปที่ 1) ได้แก่

### S Set the right target

กำหนดเป้าหมายที่เหมาะสมในการควบคุมระดับน้ำตาลในกระแสเลือดในปัจจุบัน ผู้เชี่ยวชาญส่วนใหญ่จึงแนะนำให้ควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดให้อยู่ที่ระดับปานกลางเท่านั้น กล่าวคือ ประมาณ 140-180 มก./ดล. และไม่แนะนำให้ควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดแบบ IIT อีกต่อไป แม้ว่าผู้เชี่ยวชาญบางท่านยังคงเชื่อว่า IIT อาจมีประโยชน์ในผู้ป่วยที่กำลังได้รับ parenteral nutrition และมีความรุนแรงของการเจ็บป่วยไม่มากนัก ในกรณีหลังนี้ยังคงต้องรอผลการศึกษาเพิ่มเติมต่อไป



รูปที่ 1 แสดงแนวทาง “SUGAR” ในการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดอย่างบูรณาการ

## U Underlying causes

แก้ไขสาเหตุที่แท้จริงของ SIH ในการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดให้ประสบความสำเร็จนั้น ต้องไม่ลืมที่จะค้นหาและแก้ไขสาเหตุของ SIH ด้วยเสมอ ทั้งนี้ระยะเวลาในการเริ่มต้นเสาะหาและแก้ไขสาเหตุเหล่านี้ต้องกระทำอย่างรวดเร็วที่สุด อย่างไรก็ตาม ฟังระลึกไว้เสมอว่า กระบวนการค้นหาและแก้ไขสาเหตุของภาวะ SIH นี้จะต้องกระทำควบคู่ไปกับการควบคุมระดับน้ำตาลให้ได้ผลและต้องไม่รบกวนหรือส่งผลกระทบต่อให้เกิดความล่าช้าในการให้ยาปฏิชีวนะโดยเด็ดขาด

## G Glucose monitoring

ตรวจวัดระดับน้ำตาลในเลือดอย่างใกล้ชิดและถูกต้องตามหลักฐานทางวิชาการ จำเป็นต้องมีการตรวจ

ติดตามระดับน้ำตาลในเลือดเป็นระยะ ๆ อย่างใกล้ชิด เพื่อให้สามารถปรับแผนการรักษาให้ตรงตามเป้าหมายได้อย่างแท้จริง ในปัจจุบันมีวิธีการตรวจวัดระดับน้ำตาลในเลือดหลากหลายวิธี แต่ที่นิยมทำกันในปัจจุบันมี 3 วิธีใหญ่ ๆ ได้แก่ การตรวจวัดระดับน้ำตาลจาก capillary หรือ whole blood ด้วยเลือดที่เจาะจากปลายนิ้ว (fingersticks) การตรวจวัดจาก venous plasma ซึ่งได้จากการเจาะจากหลอดเลือดดำโดยตรงแล้วนำไปปั่นเอาเฉพาะส่วนของ plasma มาตรวจวัดระดับน้ำตาล และตรวจวัดจาก arterial blood ซึ่งได้จากการดูดเลือดจาก arterial line ในกรณีที่ผู้ป่วยจำเป็นต้องใส่ arterial line ในการมอนิเตอร์ hemodynamics ทั้งสามวิธีนี้มีข้อดีและข้อเสียแตกต่างกันไป (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของการตรวจวัดระดับน้ำตาลในเลือดด้วยเทคนิคต่าง ๆ

	Capillary Glucose (Fingersticks)	Plasma Glucose	Aterial Glucose (Arterial line cath)
Specimens ที่ใช้ตรวจ	capillary/whole blood จากการเจาะที่ปลายนิ้ว	ใช้เฉพาะ plasma ที่ปั่นออกมาจาก whole venous blood ซึ่งเจาะโดยตรง จากหลอดเลือดดำ	จาก arterial line catheter ส่งเครื่อง blood gas analyzer หรือ เครื่อง capillary blood monitor
ระยะเวลา ที่ใช้ตรวจ	ไม่เกิน 1-2 นาที	1/2 - 1 ชั่วโมง	ไม่เกิน 5 นาที
ความแม่นยำ	อาจ overestimate ค่าที่แท้จริงได้มากถึง 20-70 มก./ดล.	แม่นยำ เป็นมาตรฐาน	แม่นยำ เป็นมาตรฐาน
ราคา	ราคาถูก	แพงกว่า	แพงกว่า
ความสะดวก ในการใช้	ง่าย สะดวก เจ็บน้อย	ยุ่งยาก เจ็บกว่า	เหมาะกับผู้ป่วยที่ใส่ arterial line catheter
ข้อจำกัด	ภาวะช็อก หรือมี poor tissue perfusion	ตัวอย่างเลือดที่มี hemolysis อาจอ่านค่าได้ผิดพลาด	จำเป็นต้องมี arterial line catheter

## A Avoid hypoglycemia

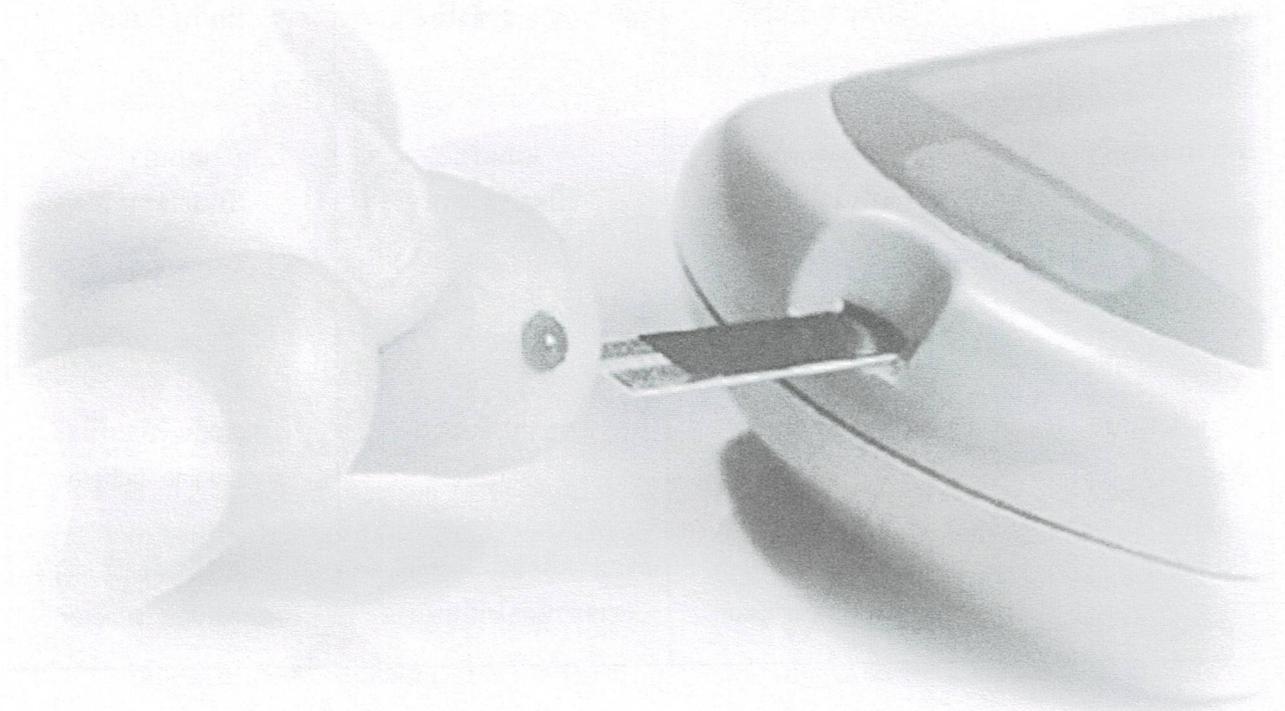
หลีกเลี่ยงภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ ฟังระลึกไว้เสมอว่า ภาวะ hypoglycemia เป็นผลข้างเคียงที่พบได้บ่อยที่สุดและทุกครั้งที่เกิดภาวะนี้ขึ้น ผู้ป่วยรายนั้น ๆ จะมีโอกาสเสียชีวิตเพิ่มขึ้นเป็นเงาตามตัว เพื่อป้องกันการเกิดภาวะ hypoglycemia นอกจากจะต้องตรวจติดตามระดับน้ำตาลในกระแสเลือดอย่างใกล้ชิดตั้งกล่าวข้างต้นแล้ว แพทย์ควรให้สารอาหารต่าง ๆ และพลังงานอย่างเพียงพอต่อความต้องการ

ของร่างกายผู้ป่วยในแต่ละวัน และที่สำคัญควรจัดทำ protocol ที่ง่ายและชัดเจน (ตารางที่ 2) เพื่อให้แพทย์และพยาบาลได้ใช้และปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัดในควบคุมติดตามระดับน้ำตาล และปรับขนาดของอินซูลินได้ ในบางครั้งขณะที่ใช้ insulin infusion protocol จะมีการให้สารน้ำที่มีกลูโคสร่วมด้วยตลอดเวลา ทั้งนี้ protocol ที่ออกแบบขึ้นจะต้องปรับให้เหมาะสมกับโครงสร้างและระบบของสถานพยาบาลแต่ละแห่งเพื่อให้ใช้ได้จริงในเวชปฏิบัติ

## R Reduce glucose variability

ลดความแปรปรวนของระดับน้ำตาลในเลือด การควบคุมระดับน้ำตาลให้อยู่ในเกณฑ์หรือเป้าหมายที่ตั้งไว้เพียงอย่างเดียวดังกล่าวข้างต้นแล้วนั้น อาจไม่เพียงพอ จำเป็นต้องควบคุมให้ระดับน้ำตาลในกระแสเลือดมีความคงที่ด้วย ในปัจจุบันผู้เชี่ยวชาญ แนะนำให้ควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดให้มีทั้ง glucose variability

ต่ำ ๆ ควบคู่ไปกับการรักษาระดับน้ำตาลในเลือดให้อยู่ที่เป้าหมายที่เหมาะสมด้วย ทั้งนี้แนะนำให้ใช้ insulin infusion แทนการฉีดแบบ multiple subcutaneous injection ซึ่งจะทำให้ระดับน้ำตาลแปรปรวนและควบคุมระดับน้ำตาลได้แย่กว่า อย่างไรก็ตาม การใช้ insulin infusion ควรใช้ protocol ที่ชัดเจน มีความพร้อมของทรัพยากรและบุคลากร



ตารางที่ 2 ตัวอย่าง I.C.U. insulin infusion protocol (ดัดแปลงจาก Yale New Haven Hospital และ Methodist Hospital Protocol)

<ul style="list-style-type: none"> <li>○ ไม่มีภาวะ diabetic ketoacidosis (DKA) หรือ hyperglycemic hyperosmolar states (HHS) ร่วมด้วย (ในกรณีที่สงสัยหรือมีภาวะ DKA หรือ HHS ใช้รักษาตามแนวทางรักษา DKA หรือ HHS)</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ หยุดยาเบาหวานและ insulin เดิมที่เคยได้รับทั้งหมด</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ ให้เริ่ม 10% dextrose in water 25 ml/hr ในกรณีที่ผู้ป่วยอาจรับประทานอาหารทางสายยางไม่ได้ และไม่มี TPN (Total Parenteral Nutrition)</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ ผสม insulin 50 unit ใน 0.9% NaCl 50 ml (1:1) ปล่อยทิ้งเพื่อ prime tubing 20 ml</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ เริ่มให้ insulin 2 units/hour ถ้าระดับน้ำตาล มากกว่า 180 มก./ดล.</li> <li>○ เริ่มให้ insulin 3 units/hour ถ้าระดับน้ำตาล มากกว่า 250 มก./ดล.</li> </ul>	
<b>เป้าหมายที่เหมาะสมในการควบคุมระดับน้ำตาล 140-180 มก./ดล.</b>	
ระดับน้ำตาล	แนวทางการปรับ insulin
น้อยกว่า 70	ให้ 50% dextrose in water 25 ml (1/2 ampule) และวัดระดับน้ำตาลทุก 1 ชม. จนกว่าระดับน้ำตาลจะมากกว่า 99 จึงค่อยเริ่มให้ insulin ใหม่โดยให้ลด insulin ลงครึ่งหนึ่งจาก rate เดิม
70 – 99	หยุด insulin infusion และวัดระดับน้ำตาลทุก 1 ชม. จนกว่าระดับน้ำตาลจะมากกว่า 99 จึงค่อยเริ่มให้ insulin ใหม่โดยให้ลดลงครึ่งหนึ่งจาก rate เดิม
100 – 139	ลด rate ลงจากเดิม 1 unit/hr
140 – 180	ให้คง rate เดิมไว้
มากกว่า 180	เพิ่ม rate จากเดิม 1 unit/hr
มากกว่า 250	เพิ่ม rate จากเดิม 2 unit/hr
วัดระดับน้ำตาลทุก 1 ชม. ใน 4 ชม. แรกหลังเริ่ม insulin หรือระดับน้ำตาล < 100 หรือ > 180 มก./ดล. นอกจากนั้นวัดระดับน้ำตาลทุก 2-4 ชม.	
พิจารณาหยุด insulin infusion หรือเปลี่ยนเป็น subcutaneous insulin* เมื่อ (มีครบทุกข้อ)	
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ แพทย์และทีมพยาบาลที่ดูแล ลงความเห็นว่าคุณป่วยมีอาการคงที่</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Hemodynamics คงที่ ไม่มียาเพิ่มความดันโลหิต (vasopressor หรือ inotropic drugs)</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ รับประทานอาหารได้เองหรือรับอาหารทางสายยางได้เต็มที่</li> </ul>	

\*Protocol การควบคุมระดับน้ำตาลหลังพิจารณาหยุด insulin infusion

## ในผู้ป่วยที่ไม่มีประวัติเป็นเบาหวาน

- หลังรับประทานอาหารได้เองหรือรับอาหารทางสายยางได้เต็มที่วัดระดับน้ำตาลทุก 4-6 ชั่วโมง
- ใช้ insulin subcutaneous ควบคุมเป็นครั้งคราวถ้าระดับน้ำตาลมากกว่า 180 มก./ดล.

## ในผู้ป่วยที่มีประวัติเป็นเบาหวาน

- รับประทานอาหารสำหรับผู้ป่วยเบาหวาน
- ในกรณียังรับประทานอาหารไม่ได้เต็มที่ พิจารณาให้ IV dextrose ร่วมด้วย
- เริ่มยาเบาหวาน (oral hypoglycemic drugs) เดิมในกรณีผู้ป่วยเป็นเบาหวานแบบไม่พึ่ง insulin (หน้าที่การทำงานของไตและตับกลับมาเป็นปกติ)
- วัดระดับน้ำตาลทุก 4-6 ชั่วโมง
- อาจต้องใช้ insulin subcutaneous ควบคุมร่วมด้วยในช่วงแรกถ้าระดับน้ำตาลมากกว่า 180 มก./ดล. โดยคำนวณจากปริมาณ insulin ที่ใช้ใน 24 ชั่วโมงที่ผ่านมา เช่น 24 ชั่วโมงที่ผ่านมาใช้ปริมาณ insulin 30 units คิด insulin ที่จะใช้จากค่า 2/3 ของเดิม เท่ากับ 20 units แบ่งขนาด 4 ครั้ง/วัน actrapid subcutaneous 5 units พร้อมอาหาร 3 เวลา NPH 5 units ก่อนนอน
- ปรับปริมาณ insulin subcutaneous ที่ใช้ทุกวัน
- พิจารณาปรึกษาแพทย์อายุรกรรมต่อมไร้ท่อ ถ้าควบคุมระดับน้ำตาลยาก

### เอกสารอ้างอิง

1. Marik PE, Preiser JC. Toward understanding tight glycemic control in the ICU : a systematic review and metaanalysis. Chest. 2010 ; 137(3) : 544-51.
2. Dellinger RP, Levy MM, Carlet JM, et al. "Surviving Sepsis Campaign: international guidelines for management of severe sepsis and septic shock : 2008". Crit Care Med. 2008 ; 36 (1) : 296-327.
3. Van den Berghe G, Wilmer A, Hermans G, et al. Intensive insulin therapy in the medical ICU. N Engl J Med. 2006 ; 354(5) : 449-61.
4. NICE-SUGAR Study Investigators, Finfer S, Chittock DR, Su SY, et al. Intensive versus conventional glucose control in critically ill patients. N Engl J Med. 2009 ; 360(13) : 1283-97.
5. Egi M, Finfer S, Bellomo R. Glycemic control in the ICU. Chest 2011 ; 140 : 212-20.