

# 依據 2019 美國糖尿病學會與其它文獻 探討住院病人血糖控制的監測與治療建議

高玉禧\* 王晨迪\* 盧永川 林興中 曾國賓 張哲維 古淑如\*\*

義大醫院 內科部內分泌新陳代謝科、義守大學醫學院

## 摘要

住院病人血糖過高或是過低都會造成併發症的增加，更嚴重甚至會造成病人死亡。因此住院病人血糖控制的核心精神就是避免高血糖與低血糖。目前認為平均血糖 140mg/dL 至 180mg/dL 是可以接受的範圍，當然依據病況不同是可以適當調整的。筆者依照 2019 美國糖尿病學會與其它文獻整理出此篇文章，如何依據不同的住院病患狀況選擇適當的處方，以期將血糖控制到目標範圍內，希望讓所有醫師都可以簡單的應用。

**關鍵詞：**糖尿病 (Diabetes mellitus)  
住院病人的血糖照護 (Diabetes care in the hospital)  
美國糖尿病學會 (American Diabetes Association, ADA)  
滑尺量度胰島素注射法 (Sliding scale insulin)  
連續靜脈胰島素輸注 (Continuous intravenous insulin infusion)

## 前言

衛生福利部公布台灣 106 年十大死因統計中，糖尿病排名第五位<sup>1</sup>。住院的病患中超過 20% 有糖尿病，其中有高達 38% 至 40% 在住院期間曾經發生高血糖的情況<sup>2</sup>。依據國外的研究知道糖尿病患住院率是非糖尿病患的三倍<sup>3-4</sup>，而且住院時的併發症及死亡率都比非糖尿病患者高<sup>5</sup>。住院病人血糖過高或是過低都會造成併發症的增加，更嚴重甚至會造成病人死亡<sup>6-9</sup>。

因此筆者依照 2019 美國糖尿病學會<sup>10</sup> 与其它文獻<sup>11-13</sup> 整理出此篇文章，如何依據不同的

住院病患狀況選擇適當的處方，控制住院病患的血糖並進而降低其併發症是此篇文章的探討重點。

## 住院病人血糖浮動的致病機轉

生病時，體內的壓力性荷爾蒙分泌增加造成脂肪分解、蛋白質分解以及組織細胞利用葡萄糖能力下降，進而使體內的血糖上升。高血糖會造成利尿與組織脫水情形使粒線體受損，進而推升氧化壓力，發炎感染反應因而加劇形成惡性循環，最終使得內皮細胞損傷並引起多重器官衰竭<sup>14-15</sup>。

\* 高玉禧與王晨迪為第一共同作者

\*\* 聯絡人：古淑如 通訊處：高雄市燕巢區義大一路 1 號 義大醫院內科部內分泌新陳代謝科

## 住院病人的血糖監控與控制目標

### 一、住院病人的血糖監控

所有住院的糖尿病患者或是住院當中量測血糖高於 140mg/dL 患者，若三個月內未有糖化血色素檢測數據者，建議檢測以利評估及藥物的開立<sup>6, 16-18</sup>。

住院中的血糖監測分三類型病患，其一是可以進食者建議監測餐前血糖以調整藥物；其二是無法進食者建議每 4 至 6 小時監測血糖；最後一種是靜脈注射胰島素患者則建議 30 分鐘至 2 小時需監測血糖<sup>6</sup>。

### 二、血糖的治療目標值

當血糖數值超過 180mg/dL 建議開始施打胰島素，針對大多數的病患目標值為 140mg/dL 至 180mg/dL<sup>6</sup>。但是少數心臟手術的病患在沒有低血糖的情況下可設立較嚴格的目標至 110mg/dL ~ 140mg/dL 之間<sup>19-21</sup>。

### 三、低血糖的定義

第一級低血糖為血糖介於 70mg/dL 至 54mg/dL 之間，第二級低血糖為血糖低於 54mg/dL，第三級低血糖為低血糖伴隨意識狀態改變或需他人協助<sup>22</sup>。當病患出現第一級低血糖時就應當立即介入處理並調整胰島素或藥物的劑量，以避免更嚴重的低血糖造成不可逆的併發症甚至死亡。

低血糖的處置流程：意識清楚的患者可給予 15-20g 口服醣類，若是意識不清楚者，則給予靜脈注射 20-50ml 的 50% 葡萄糖水 (Dextrose50)，並適時調整藥物與持續監測血糖，避免再次發生<sup>16</sup>。

## 住院病人控糖藥物的選擇與處置

一、如何處理住院時高血糖？一般習慣使用的滑尺量度胰島素注射法 (sliding scale insulin) 並不建議常規使用<sup>21</sup>。

可以依據病患的疾病嚴重度及營養攝取的需求，做以下調整：

### (一) 針對非重症的病患

#### 1. 胃口良好

建議基礎胰島素 (basal insulin) 加上三餐餐前胰島素 (nutritional insulin) 與矯正劑量胰島素 (correction insulin)。

#### 2. 胃口不佳

建議基礎胰島素 (basal insulin) 再依據餐前血糖數值給予矯正劑量胰島素 (correction insulin)。

劑量的選擇與調整：之前已經有使用胰島素的病患，可以之前使用的劑量作為每天的總胰島素總量，再依照不同的胰島素種類分配劑量。如果之前從未使用過胰島素的病患，可以依據體重 (kg) 乘於 0.3 或是 0.6。年紀大於 70 歲或是腎功能 (eGFR) 小於 60ml/min/1.73m<sup>2</sup> 的病患以 0.3units/kg/day 作為起始劑量。如果血糖 <198mg/dL 則以 0.4units/kg/day 作為起始劑量，如果血糖 >198mg/dL 則以 0.5units/kg/day 作為起始劑量。其中約 40%~50% 的總劑量為基礎胰島素。筆者認為總劑量 40% 的基礎胰島素加上 20% 餐前胰島素是相對安全的做法。矯正劑量胰島素的給予則依據病人的餐前血糖數值以及病人的胰島素敏感性再給予調整，如表一<sup>13,23</sup>。

### (二) 針對重症的病患

連續靜脈胰島素輸注 (continuous intravenous insulin infusion) 是加護病房患者較好的降血糖方式。

不同加護病房有不同的擬定的方法，甚至有電腦程式可以依據前次與當下的血糖數值計算血糖增減速率得出後續胰島素的劑量。目標值為 140mg/dL 至 180mg/dL 且避免低血糖低於 70mg/dL。目前大型的臨床試驗均指出過度嚴格控制血糖反而增加低血糖發生率，產生不必要的併發症<sup>19, 24-27</sup>。

舉例：利用改良型耶魯大學胰島素輸注策略 (The Modified Yale Insulin Infusion Protocol) 來調整血糖<sup>28</sup>。此策略的血糖控制目標值是 140mg/dL~180mg/dL。以起始血糖數值除以 100，四捨五入取整數值作為起始的輸注速度：

表一：矯正劑量胰島素的規則<sup>13,23</sup>

血糖值	胰島素敏感 Total <40 units/day	標準 40-80 units/day	胰島素阻抗 >80 units/day
< 72mg/dL	低血糖處理流程		
72-144 mg/dL	原本劑量的餐前胰島素		
145-180 mg/dL	0 units	1 units	2 units
181-216 mg/dL	1 units	2 units	4 units
217-252 mg/dL	2 units	3 units	6 units
253-288 mg/dL	2 units	4 units	8 units
289-324 mg/dL	3 units	6 units	12 units
325-360 mg/dL	4 units	7 units	14 units
>360 mg/dL	調整胰島素的劑量		

表二：血糖 ≥100mg/dL 之胰島素流速調整<sup>28</sup>

血糖 100-139 mg/dL	血糖 140-170 mg/dL	血糖 180-249 mg/dL	血糖 ≥ 250 mg/dL	胰島素流速 調整劑量
		血糖上升超過 40mg/dL/hr	血糖上升	胰島素流速增加 2 Δ
	血糖上升超過 20 mg/dL/hr	血糖上升介於 1-40mg/dL/hr 或 血糖未改變	血糖未改變 或 血糖下降介於 1-40mg/dL/hr	胰島素流速增加 1 Δ
血糖與前一小時或 前次測量相比較為 上升	血糖上升介於 1-20mg/dL/hr 或 血糖未改變 或 血糖下降速度介於 1-20mg/dL/hr	血糖下降介於 1-40mg/dL/hr	血糖下降介於 41-80mg/dL/hr	胰島素流速不變
血糖未改變 或下降速度介於 1-20mg/dL/hr	血糖下降速度介於 21-40mg/dL/hr	血糖速度下降介於 41-80mg/dL/hr	血糖下降介於 81-120mg/dL/hr	胰島素流速減少 1 Δ
血糖下降速度超過 20mg/dL/hr*	血糖下降速度超過 40mg/dL/hr	血糖下降速度超過 80mg/dL/hr	血糖下降速度超過 120mg/dL/hr	暫停 30 分鐘然後減少 2 Δ

\* 暫停胰島素，每 30 分鐘測量血糖直到超過 100 mg/dL，才開始上次劑量的 75%  
“Δ” 胰島素流速調整是必須依照目前的胰島素流速不同而不同，請依以下建議調整。

“Δ” 胰島素流速調整：

Current infusion rate (units/hr) 目前胰島素流速	Δ = rate change (units/hr)	2 Δ = 2 倍 rate change (units/hr)
<3	0.5	1
3-6	1	2
6.5-9.5	1.5	3
10-14.5	2	4
15-19.5	3	6
20-24.5	4	8
≥ 25	≥ 5	10 (再次與醫師確認)

如起始值為 320mg/dL， $320/100=3.2$ ，則給予 3units/hr 的輸注速度。經過 1 小時後根據血糖增減數值來調整後續劑量，如表 2<sup>28</sup>。舉例來說：如果起始值為 320 mg/dL，以 3units/hr 的輸注速度給予胰島素一小時後血糖下降為 220 mg/dL，兩者相差下降 100mg/dL，則依據圖表第三行血糖介於 180-249 mg/dL 而第五列血糖下降超過 80mg/dL，因此胰島素要暫停 30 分鐘然後減少 2 $\Delta$ ，目前流速是 3units/hr，所以 30 分鐘後要減少至 1 units/hr。

使用連續靜脈胰島素輸注之後必須每小時監測血糖，直到連續三次的血糖值都在目標範圍內，才可以改為每 2 小時監測一次；24 小時都在目標值，就可以改至每 3 到 4 小時再量測一次。

當病人的血糖穩定時可以考量從連續靜脈胰島素輸注治療轉換成皮下胰島素注射。以連續靜脈輸注總劑量的 60%~80% 當作皮下注射的起始總劑量，且施打基礎胰島素後 2-4 小時才可停止連續靜脈胰島素輸注。

如果治療過程中遇到低血糖 (50-69mg/dL) 且伴隨低血糖症狀，則停止胰島素靜脈輸注治療並給與一支 25g 50% 葡萄糖水 (Dextrose50) 注射，十五分鐘後再測一次血糖。若無低血糖症狀，則停止胰島素治療並給予半支 25g 50% 葡萄糖水 (Dextrose50) 注射，然後 30 分鐘後再測一次血糖。當血糖恢復且大於 100mg/dL 約 1 小時後，再以 75% 的原胰島素注射劑量重新恢復治療。若血糖低於 50mg/dL，除立即給予一支 25g 50% 葡萄糖水 (Dextrose50) 注射，15 分鐘後需再測一次血糖，直到血糖大於 100mg/dL 約 1 小時後，再以 50% 的原胰島素注射劑量重新恢復治療<sup>13, 16</sup>。

### (三) 特殊飲食的病患

#### 1. 連續管灌病患

基礎胰島素：以平日的基礎胰島素劑量或由每日胰島素總劑量之 30-50% 轉換。未使用過胰島素者，可選擇每 12 小時使用 5 單位的 NPH 或是 insulin detemir、亦可每 24 小時使用 10 單位的 insulin glargine<sup>29</sup>。

餐前胰島素：每 10-15g 碳水化合物需給予 1 單位胰島素。若使用短效胰島素每 6 小時給予，若使用速效胰島素則每 4 小時給予。依血糖高低再給予矯正胰島素<sup>29-32</sup>。

#### 2. 間歇性管灌病患

基礎胰島素：以平日的基礎胰島素劑量或由每日胰島素劑量之 30-50% 轉換。未使用過胰島素者，可選擇每 12 小時使用 5 單位的 NPH 或是 insulin detemir、亦可每 24 小時使用 10 單位的 insulin glargine<sup>29</sup>。

餐前胰島素：每 10-15g 碳水化合物需給予 1 單位胰島素，在每次管灌前給予短效或速效胰島素。隨著血糖高低再給予矯正胰島素<sup>30</sup>。

#### 3. 全靜脈營養病患

將短效胰島素依每 10g 碳水化合物給予 1 單位劑量的方式加入於全靜脈營養的溶液中。隨著血糖高低再給予矯正胰島素。

### (四) 針對糖尿病酮酸中毒及高滲透壓高血糖狀態病患

此類型的病患治療重點在於找出潛在性感染或發炎因素，校正體液與組織灌流不足，維持電解質平衡以及控制高血糖或酮酸中毒狀態。嚴重的病患中，以連續靜脈輸注胰島素為標準治療方式；對於中度及輕度的病患，皮下胰島素注射也是可以替代的方式。

酮酸中毒及高滲透壓高血糖狀態病患通常伴隨嚴重水份缺失。在酮酸中毒患者其體液缺損約 100ml/kg，而高滲透壓高血糖狀態更可以高達 100ml/kg 至 200ml/kg。嚴重休克的病患應盡快以每小時一到兩公升的速度輸液來矯正休克狀態，接著四小時以每小時 0.5 公升的速率輸液，最後四小時再改成每小時 250 毫升。過程中應隨時注意是否有心臟或腎臟衰竭的情況來調整輸液的速度。病患若合併有低血鉀則必須先矯正後才可以給予胰島素連續靜脈輸液以避免致命性的心律不整。胰島素建議一開始以 0.1 units/kg/hr 給予，當血糖低於 250 mg/dL，但酸中毒尚未校正完全時，應給於 5% 葡萄糖水並

將胰島素劑量減至 0.05 units/kg/hr 直至酸中毒校正完全。此時可以將連續靜脈胰島素輸注總劑量的 60-80% 當作皮下注射的起始總量，且應在施打基礎胰島素後二至四小時才停止連續靜脈胰島素治療<sup>11, 12, 32</sup>。

### (五)類固醇治療病患

針對類固醇治療患者，應該考量類固醇的種類與預計施打的時間長短來訂定適合的胰島素治療計劃。若病患使用短效的類固醇 (prednisolone)，其最大作用時間約為使用後 4-8 小時，此時可使用中長效型胰島素 NPH 來減少類固醇造成的高血糖。若是使用長效型類固醇 (dexamethasone)，則可以選用長效型胰島素如 glargine<sup>16, 18</sup>。若病情需要使用高劑量的類固醇，則必須考慮連續靜脈輸注，或是選用長效基礎胰島素再加上餐前胰島素及矯正胰島素來控制血糖<sup>34, 35</sup>。

## 二、住院病患使用口服降血糖藥物的時機與建議

研究指出使用 dipeptidyl peptidase 4 inhibitor 併用基礎胰島素的效果與基礎胰島素加上餐前胰島素的效果相當，但這類藥物中 saxagliptin 和 alogliptin 這兩種藥物對於心衰竭患者，有增加心臟衰竭及再住院率的疑慮<sup>36</sup>。Glucagon like peptide 1 receptor agonist 有些病患有腸胃道的副作用，如噁心嘔吐…等，對於使用住院病患也是一大考驗。Sodium-glucose cotransporter 2(SGLT2) inhibitor 容易增加急性腎衰竭與酮酸中毒的風險，住院中病患若有脫水狀態與或需要禁食，可能會惡化這些副作用<sup>37, 38</sup>。而使用 SGLT2 的酮酸中毒很容易血糖並不高不像常見的高血糖酮酸中毒，很容易誤診<sup>39, 40</sup>。由此看來，選擇胰島素可以說是相對簡單且有效的治療方式。

## 住院病人血糖控制其它注意事項

### 一、手術前後應當注意的事項<sup>41</sup>

- (一)開刀前血糖目標訂定為 80-180mg/dL。
- (二)術前需評估病人使否有血管及其他器官併發症如：心肌梗塞，自主神經病

變或是腎臟衰竭。

(三)手術當天暫停使用 metformin。

(四)手術當天早上停用降血糖藥物，但如果是中長效胰島素 NPH 則可以給予一半劑量，長效基礎胰島素則可以給予 60-80% 劑量。

(五)手術當天每 4-6 小時監測血糖。

## 結論

住院中無論感染、疾病壓力、飲食、與藥物的改變都會造成血糖的浮動性增高，將血糖控制在目標值 140-180 mg/dL 的範圍內且避免低血糖的發生是所有醫護人員的目標。住院期間良好的血糖控制，完善的出院嫁接與準備都是減少再次住院的重要環節，端賴臨床醫師、護理人員、及衛教團隊的通力合作，才能提高糖尿病照護的水平，並降低併發症的發生率。

## 贊助與利益衝突

作者們聲明本著作無接受任何贊助，也無任何利益衝突。

## 參考文獻

- 1.『衛生福利部：106年國人死因統計結果』Adapted from: <https://dep.mohw.gov.tw/DOS/cp-3352-36826-113.html>.
- 2.Kitabchi AE, Umpierrez GE, Bazargan N, Isaacs SD, You X, Thaler LM. Hyperglycemia: An Independent Marker of In-Hospital Mortality in Patients with Undiagnosed Diabetes. *J Clin Endocrinol Metab* 2002; 87: 978-82.
- 3.Jiang HJ, Stryer D, Friedman B, Andrews R. Multiple hospitalizations for patients with diabetes. *Diabetes Care* 2003; 26: 1421-6.
- 4.Donnan PT, Leese GP, Morris AD, Audit D. Hospitalizations for people with type 1 and type 2 diabetes compared with the nondiabetic population of Tayside, Scotland: a retrospective cohort study of resource use. *Diabetes Care* 2000; 23: 1774-9.
- 5.Evans N, Dhataria K. Assessing the relationship between admission glucose levels, subsequent length of hospital stay, readmission and mortality. *Clin Med* 2012; 12: 137-9.
- 6.Moghissi E, Korytkowski M, DiNardo M, et al. American Association of Clinical Endocrinologists; American Diabetes Association. American Association of Clinical Endocrinologists and American Diabetes Association consensus statement on inpatient glycemic control. *Diabetes Care* 2009; 32: 1119-31.
- 7.Clement S, Braithwaite SS, Magee MF, et al. Management of diabetes and hyperglycemia in hospitals. *Diabetes Care*

- 2004; 27: 553-91.
8. Baker EH, Janaway CH, Philips BJ, et al. Hyperglycaemia is associated with poor outcomes in patients admitted to hospital with acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax* 2006; 61: 284-9.
  9. McAlister FA, Majumdar SR, Blitz S, Rowe BH, Romney J, Marrie TJ. The relation between hyperglycemia and outcomes in 2,471 patients admitted to the hospital with community-acquired pneumonia. *Diabetes Care* 2005; 28: 810-5.
  10. American Diabetes Association. 15. Diabetes Care in the Hospital: Standards of Medical Care in Diabetes-2019. *Diabetes Care* 2019; 42: S173-S181.
  11. Goguen J, Gilbert J, Committee DCCPGE. Hyperglycemic emergencies in adults. *Can J Diabetes* 2018; 42: S109-S114.
  12. Umpierrez G, Korytkowski M. Diabetic emergencies—ketoacidosis, hyperglycaemic hyperosmolar state and hypoglycaemia. *Nat Rev Endocrinol* 2016; 12: 222.
  13. Malcolm J, Halperin I, Miller DB, et al. In-Hospital Management of Diabetes. *Can J Diabetes* 2018; 42: S115-S123.
  14. Inzucchi SE. Clinical practice. Management of hyperglycemia in the hospital setting. *N Engl J Med* 2006; 355: 1903-11.
  15. Inzucchi SE. Management of hyperglycemia in the hospital setting. *N Engl J Med* 2006; 355: 1903-11.
  16. Umpierrez GE, Hellman R, Korytkowski MT, et al. Management of hyperglycemia in hospitalized patients in non-critical care setting: an endocrine society clinical practice guideline. *J Clin Endocrinol Metab* 2012; 97: 16-38.
  17. Rhee MK, Safo SE, Jackson SL, et al. Inpatient glucose values: determining the nondiabetic range and use in identifying patients at high risk for diabetes. *Am J Med* 2018; 131: 443. e11-e24.
  18. Corsino L, Dhataria K, Umpierrez G. Management of diabetes and hyperglycemia in hospitalized patients. *Endotext* [Internet]: MDText.com, Inc; 2017.
  19. Umpierrez G, Cardona S, Pasquel F, Jacobs S, Peng L, Unigwe M, et al. Randomized controlled trial of intensive versus conservative glucose control in patients undergoing coronary artery bypass graft surgery: GLUCO-CABG trial. *Diabetes Care* 2015; 38: 1665-72.
  20. Boreland L, Scott-Hudson M, Hetherington K, Frussinety A, Slyer JT. The effectiveness of tight glycaemic control on decreasing surgical site infections and readmission rates in adult patients with diabetes undergoing cardiac surgery: a systematic review. *Heart Lung* 2015; 44: 430-40.
  21. Umpierrez GE, Smiley D, Jacobs S, et al. Randomized study of basal-bolus insulin therapy in the inpatient management of patients with type 2 diabetes undergoing general surgery (RABBIT 2 surgery). *Diabetes Care* 2011; 34: 256-61.
  22. Agiostratidou G, Anhalt H, Ball D, et al. Standardizing clinically meaningful outcome measures beyond HbA1c for type 1 diabetes: a consensus report of the American Association of Clinical Endocrinologists, the American Association of Diabetes Educators, the American Diabetes Association, the Endocrine Society, JDRF International, The Leona M. and Harry B. Helmsley Charitable Trust, the Pediatric Endocrine Society, and the T1D Exchange. *Diabetes Care* 2017; 40: 1622-30.
  23. Catherine H, Sun XH, Nisenbaum R, Halapy H. Insulin order sets improve glycaemic control and processes of care. *Am J Med* 2012; 125: 922-8. e4.
  24. Investigators N-SS. Intensive versus conventional glucose control in critically ill patients. *N Engl J Med* 2009; 360: 1283-97.
  25. Sathya B, Davis R, Taveira T, Whitlatch H, Wu W-C. Intensity of peri-operative glycaemic control and postoperative outcomes in patients with diabetes: a meta-analysis. *Diabetes Res Clin Pract* 2013; 102: 8-15.
  26. Lewis KS, Kane-Gill SL, Bobek MB, Dasta JF. Intensive insulin therapy for critically ill patients. *Ann Pharmacother* 2004; 38: 1243-51.
  27. Van Den Berghe G, Wouters P, Weekers F, Verwaest C, Bruyninckx F, Schetz M, et al. Intensive insulin therapy in critically ill patients. *N Engl J Med* 2001; 345: 1359-67.
  28. Ngalob Q, Jimeno C, Isip-Tan IT. Evaluation of effectiveness and safety of an ICU insulin infusion protocol. *JAFES* 2014; 29: 33.
  29. Umpierrez GE. Basal versus sliding-scale regular insulin in hospitalized patients with hyperglycemia during enteral nutrition therapy. *Diabetes Care* 2009; 32: 751-3.
  30. Pichardo-Lowden A, Fan C, Gabbay R. Management of hyperglycemia in the non-intensive care patient: featuring subcutaneous insulin protocols. *Endocr Pract* 2010; 17: 249-60.
  31. Jakoby MG, Nannapaneni N. An insulin protocol for management of hyperglycemia in patients receiving parenteral nutrition is superior to ad hoc management. *JPEN* 2012; 36: 183-8.
  32. Sajbel T, Dutro M, Radway P. Use of separate insulin infusions with total parenteral nutrition. *JPEN* 1987; 11: 97-9.
  33. Kitabchi AE, Umpierrez GE, Murphy MB, Barrett EJ, Kreisberg RA, Malone JI, et al. Management of hyperglycemic crises in patients with diabetes. *Diabetes Care* 2001; 24: 131-53.
  34. Kwon S, Hermayer KL, Hermayer K. Glucocorticoid-induced hyperglycemia. *Am J Med Sci* 2013; 345: 274-7.
  35. Brady V, Thosani S, Zhou S, Bassett R, Busaidy NL, Lavis V. Safe and effective dosing of basal-bolus insulin in patients receiving high-dose steroids for hyper-cyclophosphamide, doxorubicin, vincristine, and dexamethasone chemotherapy. *Diabetes Technol Ther* 2014; 16: 874-9.
  36. Food U, Administration D. FDA drug safety communication: FDA adds warnings about heart failure risk to labels of type 2 diabetes medicines containing saxagliptin and alogliptin. [Internet], 2016. Available from <https://www.fda.gov/Drugs/DrugSafety/ucm486096.htm>. Accessed 08 April 2019.
  37. Food U, Administration D. FDA drug safety communication: FDA revises labels of SGLT2 inhibitors for diabetes to include warnings about too much acid in the blood and serious urinary tract infections. [Internet], 2015. Available from <https://www.fda.gov/Drugs/%20DrugSafety/ucm475463.htm>. Accessed 08 April 2019.
  38. Food U, Administration D. FDA strengthens kidney warnings

for diabetes medicines canagliflozin (Invokana, Invokamet) and dapagliflozin (Farxiga, Xigduo XR) [Internet],2016. Available from <https://www.fda.gov/drugs/drugsafety/drugsafetypodcasts/ucm507785.htm>. Accessed 08 April 2019.

39. Rosenstock J, Ferrannini E. Euglycemic diabetic ketoacidosis: a predictable, detectable, and preventable safety concern with SGLT2 inhibitors. *Diabetes Care* 2015; 38: 1638-42.

40. Jaber A, Seth B, Steenkamp D, Alexanian S, Borkan SC. Sodium-Glucose Cotransporter 2 Inhibitors and Euglycemic Diabetic Ketoacidosis: Metabolic Acidosis With a Twist. *Clin Diabetes* 2016; 34: 214-6.

41. Buchleitner AM, Martínez-Alonso M, Hernández M, Solà I, Mauricio D. Perioperative glycaemic control for diabetic patients undergoing surgery. *CDSR* 2012.

## Diabetes Care in the Hospital: New ADA 2019 Standards of Medical Care in Diabetes and Literature Review

Yu-Hsi Kao\*, Chen-Ti Wang\*, Yung-Chuan Lu, Hing-Chung Lam, Kuo-Bin Tseng, Che-Wei Chang, and Shu-Ju Ku\*\*

*Division of Endocrinology and Metabolism, Department of Internal Medicine, E-Da Hospital/I-Shou University, Kaohsiung, Taiwan*

Both hyperglycemia and hypoglycemia are known to be associated with an increased risk of complications and mortality in patients during their hospitalization. The essence of blood glucose control is to prevent hyperglycemia and hypoglycemia and their associated complications. A target glucose range of 140mg/dL–180 mg/dL is recommended, however this range can be adjusted according to different clinical conditions. Here, we present a review article referenced from the latest guideline from the American Diabetes Association, 2019 Standards of Medical Care in Diabetes, and other references to summarize a comprehensive diabetic management plan in various inpatient settings in hope to derive an intuitive universal treatment regimen for maintaining blood glucose in the desired target range. We hope that this review article can guide the physicians for patients' glucose control in their daily practice. (*J Intern Med Taiwan* 2019; 30: 326-332)

\*Dr. Yu-Hsi Kao and Dr. Chen-Ti Wang contributed equally and are co-authors.

\*\*Dr. Shu-Ju Ku is corresponding author.