

# Real-Life Strategies for T2DM control: What Can We DO?

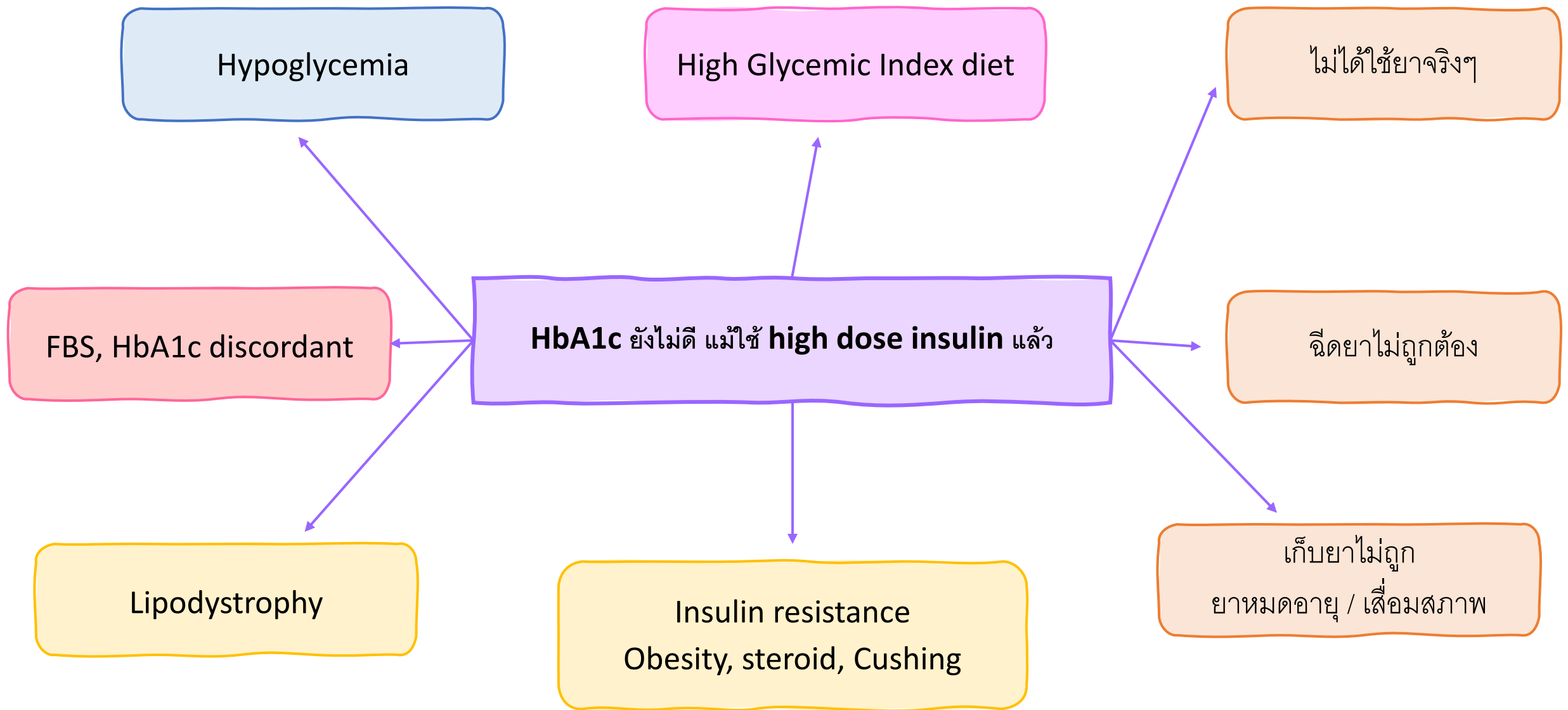
Arunrat Auttara-atthakorn M.D.

Endocrinologist

Departure of internal medicine

Chiangrai Prachanukroh Hospital





Hypoglycemia

High Glycemic Index diet

ไม่ได้ใช้ยาจริงๆ

FBS, HbA1c discordant

**HbA1c ยังไม่ดี แม้ใช้ high dose insulin แล้ว**

ฉีดยาไม่ถูกต้อง

Lipodystrophy

Insulin resistance  
Obesity, steroid, Cushing

เก็บยาไม่ถูก  
ยาหมดอายุ / เสื่อมสภาพ

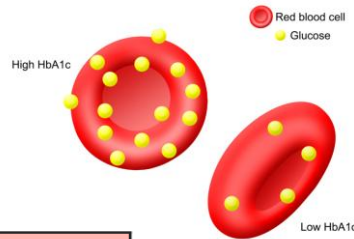
# FBS and HbA1c

**FBS 220 HbA1c 9%**

**FBS 100 HbA1c 9%**

**FBS 100 HbA1c 9%**

False high HbA1c



Uncontrolled diabetes

Conditions that alter HbA1c (glycated hemoglobin)	
Falsely low	Falsely high
<p>↑ RBC turnover</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hemoglobinopathy</li> <li>- Hemolytic anemia</li> <li>- Recent blood transfusion</li> <li>- Splenomegaly</li> </ul>	<p>↓ RBC turnover</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Splenectomy</li> </ul>
<p>↑ Erythropoiesis</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erythropoietin</li> <li>- Iron, B12 treatment</li> <li>- Reticulocytosis</li> </ul>	<p>↓ Erythropoiesis</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Iron deficiency</li> <li>- B12 deficiency</li> </ul>
<p>Assay interference</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hypertriglyceridemia</li> <li>- Vitamin C, vitamin E</li> </ul>	<p>Assay interference</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hyperbilirubinemia</li> <li>- CKD (carbamylated Hb)</li> </ul>

- 1) คุมอาหารมาไม่ถึงวันก่อนมาตรวจ
- 2) Hypoglycemia เคยกินน้ำตาลน้อยๆ
- 3) Post-prandial hyperglycemia

\*\* History taking about hypoglycemia

\*\* SMBG

# Hypoglycemia

# Hypoglycemia

- Increase morbidity and mortality
- Recurrent hypoglycemia >> risk of hypoglycemic unawareness
- Fear of hypoglycemia
- Fear of injection
- Overcorrection of glucose, simple sugar
- Increase carbohydrate intake

**↑ Medication nonadherence**  
**↑ Hyperglycemia**

# Hypoglycemia

## Cause

- Side effect of anti-diabetic medications
  - Inappropriate dose of antidiabetic agents
  - Excessive insulin administration
  - Wrong insulin type, or wrong injection technique
- Drug administration not correlated with meal
- Delaying or skipping a meal or eating carbohydrate less than usual
- Increasing physical activity
- Being sick, acute illness
- Renal / hepatic impairment
- Drinking alcohol

## อาการที่อาจพบได้



อ่อนเพลีย



หัวใจเต้นเร็วแรง



หงุดหงิด



ตัวสั่นมือสั่น



ใจสั่น



มึนงง



สับสน



ตามัว



หิวจัด



เหงื่อออกมาก



หน้ามืด



เวียนศีรษะ



หน้าซีด



ตาลาย



อาการชัก



หมดสติ

# Hypoglycemia

## วิธีแก้ไขภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ

— กรณีที่ผู้ป่วยสามารถทำการแก้ไข  
ด้วยตนเองและมีสติ —

ตรวจน้ำตาลปลายนิ้วน้อยกว่า 70 มก./ดล.

ดื่มน้ำหวานที่มีน้ำตาล 15 กรัม เช่น

น้ำหวานเข้มข้น 2 ช้อนโต๊ะ

ลูกอม 3 เม็ด

น้ำผลไม้ ½ แก้ว (120 ซีซี)

น้ำตาลทราย 1 ช้อนโต๊ะ



หลังดื่มน้ำหวาน นาน 15 นาที ตรวจน้ำตาลปลายนิ้วซ้ำ แบ่งได้ 2 กรณี

1

น้ำตาลในเลือดยังต่ำกว่า 70 มก./ดล.

ให้ดื่มน้ำหวาน หรือน้ำผลไม้ซ้ำจากนั้น ตรวจน้ำตาลซ้ำหลัง 15 นาที

2

น้ำตาลในเลือด สูงกว่า 70 มก./ดล. ขึ้นไป

2.1 ใกล้เคียงเวลาอาหารให้กินอาหารมือนั้นตามปกติ

2.2 หากยังไม่ถึงเวลากินอาหารมากกว่า 1 ชั่วโมงให้กินอาหารว่างที่เป็น  
คาร์โบไฮเดรตเชิงซ้อน 15 กรัม และโปรตีนเป็นองค์ประกอบ เช่น  
นมจืด 1 กล่อง หรือนมปรุงจืด 1 แผ่น เพื่อป้องกันการเกิดน้ำตาลต่ำ

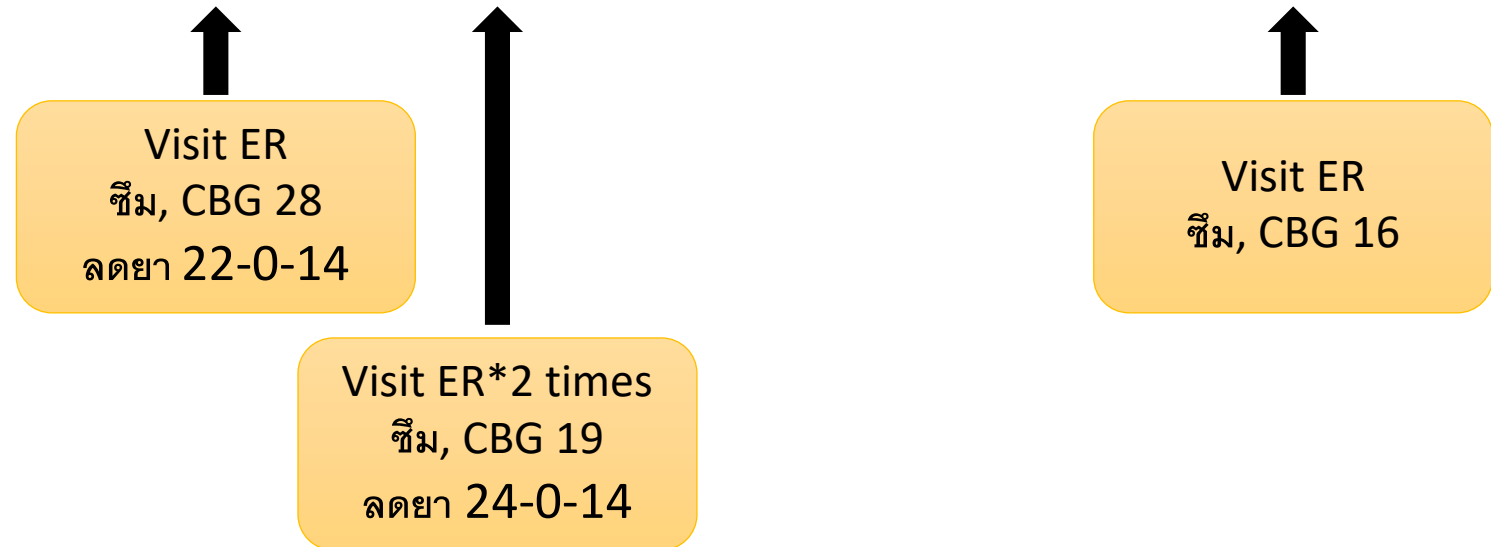
กรณีที่ไม่มีเครื่องตรวจน้ำตาล ให้กินอาหารที่แพทย์แนะนำให้  
เพื่อแก้ไขระดับน้ำตาลในเลือด และรอ 10-15 นาที ถ้าไม่ดีขึ้นให้ไปพบแพทย์

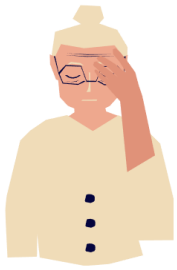


Female 59 yr  
T2DM, HT, DLP, CKD3 on premixed insulin, pioglitazone

	6/66	9/66	12/66	4/67	8/67
FBS	177	45	229	88	211
HbA1c	8.1	7.5	8.3	8.1	8.5
insulin dose	26-0-16	26-0-16	28-0-16	28-0-16	30-0-18

- **Hypoglycemia** ช่วงสายๆ ตลอด
- เป็นวันที่ไม่ได้กินขนมปังตอนเช้า (ปกติ กินขนมปัง + กาแฟดำ)
- ทำงานสวนลำไย
- กลัวน้ำตาลต่ำ ชอบลดยาฉีดเองบ่อยๆ





Female 59 yr  
T2DM, HT, DLP, CKD3 on premixed insulin, pioglitazone

Fear of hypoglycemia  
ฉีดยาบ้างไม่ฉีดบ้าง



	6/66	9/66	12/66	4/67	8/67	12/67	4/68
FBS	177	45	229	88	211	193	111
HbA1c	8.1	7.5	8.3	8.1	8.5	8.4	7.8
insulin dose	26-0-16	26-0-16	28-0-16	28-0-16	30-0-18 >> 22-0-14	22-0-14	22-0-14

- Hypoglycemia ช่วงสายๆ ตลอด
- เป็นวันที่ไม่ได้กินขนมปังตอนเช้า (ปกติ กินขนมปัง + กาแฟดำ)
- ทำงานสวนลำไย
- กลัวน้ำตาลต่ำ ชอบลดยาฉีดเองบ่อยๆ

#### Proper management in this patient

- ✓ Reduce dose of insulin (premeal breakfast)
- ✓ Advice not skipping meal or reduce carbohydrate less than usual
- ✓ Provide SMBG
- ✓ Educate about hypoglycemia + how to correct
- ✓ Educate about self-adjust insulin



**Food**

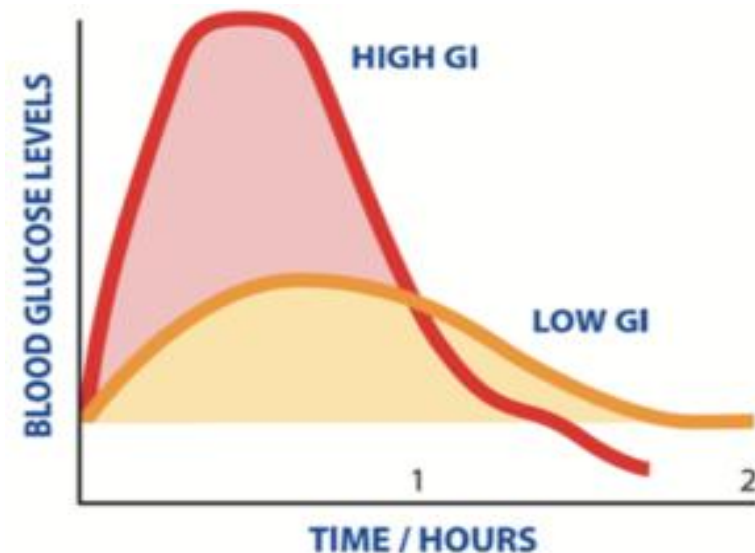
# Food

- High carbohydrate intake
- Simple sugar
- High glycemic index food

## Glycemic Index (GI)

- A rating system that ranks carbohydrates on a scale
  - Low GI (0-55)
  - Medium GI (56-70)
  - High GI (>70)
- Based on how quickly and how high those foods cause increases in blood glucose levels

$$\text{Glycemic load} = \frac{\text{Glycemic Index} \times \text{gram of CHO}}{100}$$





# ข้าว เหมือนกัน



# แต่ แคลไม่เท่ากัน

IG: pattpook



ข้าวกล้อง  
70 kcal



ข้าวไรซ์เบอร์รี่  
80 kcal



ข้าวขาว  
80 kcal



ข้าวญี่ปุ่น  
118 kcal



ข้าวเหนียว  
160 kcal

\*ปริมาณ 1 ทัพพี

Glycemic index  
Glycemic load  
ก็ไม่เท่ากัน

## Glycemic Index (GI)



ข้าวเหนียว

98



ข้าวหอมมะลิ

98-100



ข้าวญี่ปุ่น

85



ข้าวขาว

70-89  
(ขึ้นอยู่กับชนิดข้าว)



ข้าวไรซ์เบอร์รี่

68



ข้าวกล้อง ข้าวซ้อมมือ

55

## ค่าดัชนีน้ำตาลในอาหารกลุ่มต่างๆ

กลุ่มอาหาร	ดัชนีน้ำตาล
ประเภทข้าว - แป้ง	
วุ้นเส้น	33
สปาเก็ตตี้	41
มิกกะโรนี	47
ถั่วมิดเขียว	48
ข้าวซ้อมมือ ข้าวกล้อง	50
ขนมปังโฮลวีท	53
ข้าวโอ๊ต	55
มะพร้าว	57
ข้าวโพด	60
มันเทศ	61
ถั่วเขียว	61
แอปเปิ้ล	67
แครอท	67
ขนมปังขาว	70
ข้าวขาวหัก	72
พาสต้า	75
โดนัท	76
ข้าวขาว (ข้าวเจ้า)	87
คอร์นเฟลก	92
ขนมปังฝรั่งเศส	95
ข้าวเหนียว	98

กลุ่มอาหาร	ดัชนีน้ำตาล
กลุ่มนม	
โยเกิร์ตใช้น้ำตาลเทียม	14
นมสด	31
นมพร่องมันเนย	32
โยเกิร์ตใช้น้ำตาลแท้	33

กลุ่มอาหาร	ดัชนีน้ำตาล
กลุ่มเครื่องดื่ม	
น้ำอัดลม	63



## ค่าดัชนีน้ำตาลในอาหารกลุ่มต่างๆ

กลุ่มอาหาร	ดัชนีน้ำตาล
ประเภทผลไม้	
ฝรั่ง	33
แก้วมังกร	41
แอปเปิ้ล	47
กล้วยน้ำว้าสุก	48
สตรอว์เบอร์รี	50
ส้ม	53
กล้วยไข่สุก	55
กล้วยหอมสุก	57
กล้วยไข่สุกงอม	60
องุ่น	61
กล้วยน้ำว้าสุกงอม	61
มะม่วง	67
ขนุน	67
มะม่วง	70
ลำไย	72
ผลไม้ผสม ฝรั่ง คอกเทล	75
มะละกอ	76
กีวี	87
แคนตาลูป	92
สับปะรด	95
แตงโม	98
อินทผลัม	103

กลุ่มอาหาร	ดัชนีน้ำตาล
ประเภทผัก	
บร็อคโคลี่	10
กระหล่ำปลี	10
ผักกาดแก้ว	10
เห็ด	10
หัวหอม	10
พริกหยวก	10
แครอท	49
ฟักทอง	75



## ภาพตัวอย่างอาหารในหมวดข้าวแป้งและผลิตภัณฑ์ในปริมาณ 1 คาร์บ



ข้าวขาว 1 ถ้วย หรือ 1/3 ถ้วยตวง



ข้าวกล้อง 1 ถ้วย หรือ 1/3 ถ้วยตวง



บะหมี่ (1/2 ถ้วยก่อน) 1 ถ้วย หรือ 1/3 ถ้วยตวง



เส้นใหญ่ (ลวก) 1 ถ้วย หรือ 1/2 ถ้วยตวง



ขนมปังโฮลวีต 1 แผ่น (25 กรัม)



เผือกต้ม 1 ถ้วย หรือ 1/2 ถ้วยตวง



ข้าวเหนียว 1/2 ถ้วย หรือ 1/4 ถ้วยตวง



ขนมจีน 1 จีบ หรือ 1/2 ถ้วยตวง



วุ้นเส้นลวก 1 ถ้วย หรือ 1/2 ถ้วยตวง



มันฝรั่ง (สุก) 1 ถ้วย หรือ 1/2 ถ้วยตวง



แครกเกอร์ 6 แผ่น (25 กรัม)



มันต้ม 1 ถ้วย หรือ 1/2 ถ้วยตวง



เส้นหมี่สุก 1 ถ้วย หรือ 1/2 ถ้วยตวง



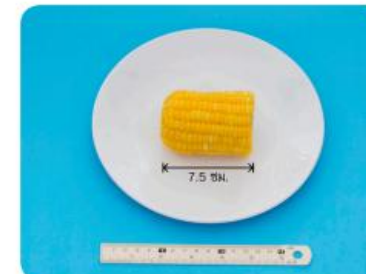
เส้นก๋วยจั๊บสุก 1 ถ้วย หรือ 1/2 ถ้วยตวง



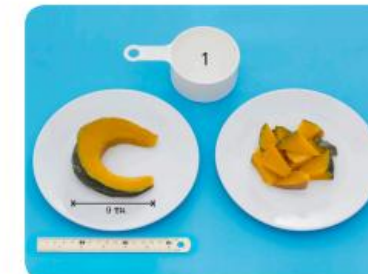
บะหมี่กึ่งสำเร็จรูปสุก 1 ถ้วย หรือ 1/3 ถ้วยตวง



ลูกเดือยสุก 1 ถ้วย หรือ 1/2 ถ้วยตวง



ข้าวโพดสุก 1/2 พักกลาง



ฟักทองสุก 1 ถ้วย หรือ 1 ถ้วยตวง

## ภาพตัวอย่างอาหารในหมวดผลไม้ในปริมาณ 1 คาร์บ



ขบุน 3 ยวง (60 กรัม)



องุ่นแดง (นอก) 9 ผลกลาง (100 กรัม)



น้อยหน้าเนื้อ 1/2 ผล (70 กรัม)



แก้วมังกร 1/2 ผล หรือ 8 ชิ้นคำ (120 กรัม)



กล้วยน้ำว้า 1 ผล (45 กรัม)



กล้วยหอม (9 นิ้ว) 1/2 ผลกลาง (50 กรัม)



สาสี้หอม 1 ผล (110 กรัม)



มะละกอสุก 6 - 8 ชิ้นคำ (115 กรัม)



ฟรุ้ง 1 ผลเล็ก (125 กรัม)



ลำไย 5 - 6 ผล (80 กรัม)



แคนตาลูป 8 ชิ้นคำ (185 กรัม)



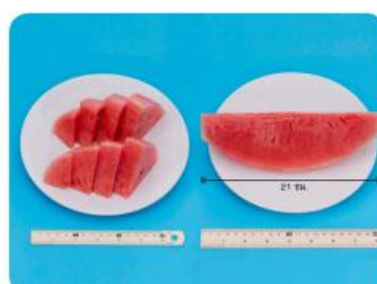
ส้มเขียวหวาน 2 ผลกลาง (150 กรัม)



ลองกอง 6 ผล (90 กรัม)



ส้มโอ 2 กลีบ (120 กรัม)



แตงโม 8 ชิ้นคำ (285 กรัม)



มะม่วงสุก 1/2 ผลเล็ก (80 กรัม)



แอปเปิ้ลกาล่า 1 ผล (100 กรัม)



สับปะรด 8 ชิ้นคำ (125 กรัม)

# รู้จักคาร์บ นับ

จัดพิมพ์ครั้งที่ 3

ปรับสมดุล ควบคุมเบาหวาน

Carbohydrate counting for health and diabetes control



สมาคมโรคเบาหวานแห่งประเทศไทย  
ในพระราชูปถัมภ์สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี  
สมาคมนักกำหนดอาหารแห่งประเทศไทย  
สมาคมผู้ให้ความรู้โรคเบาหวาน

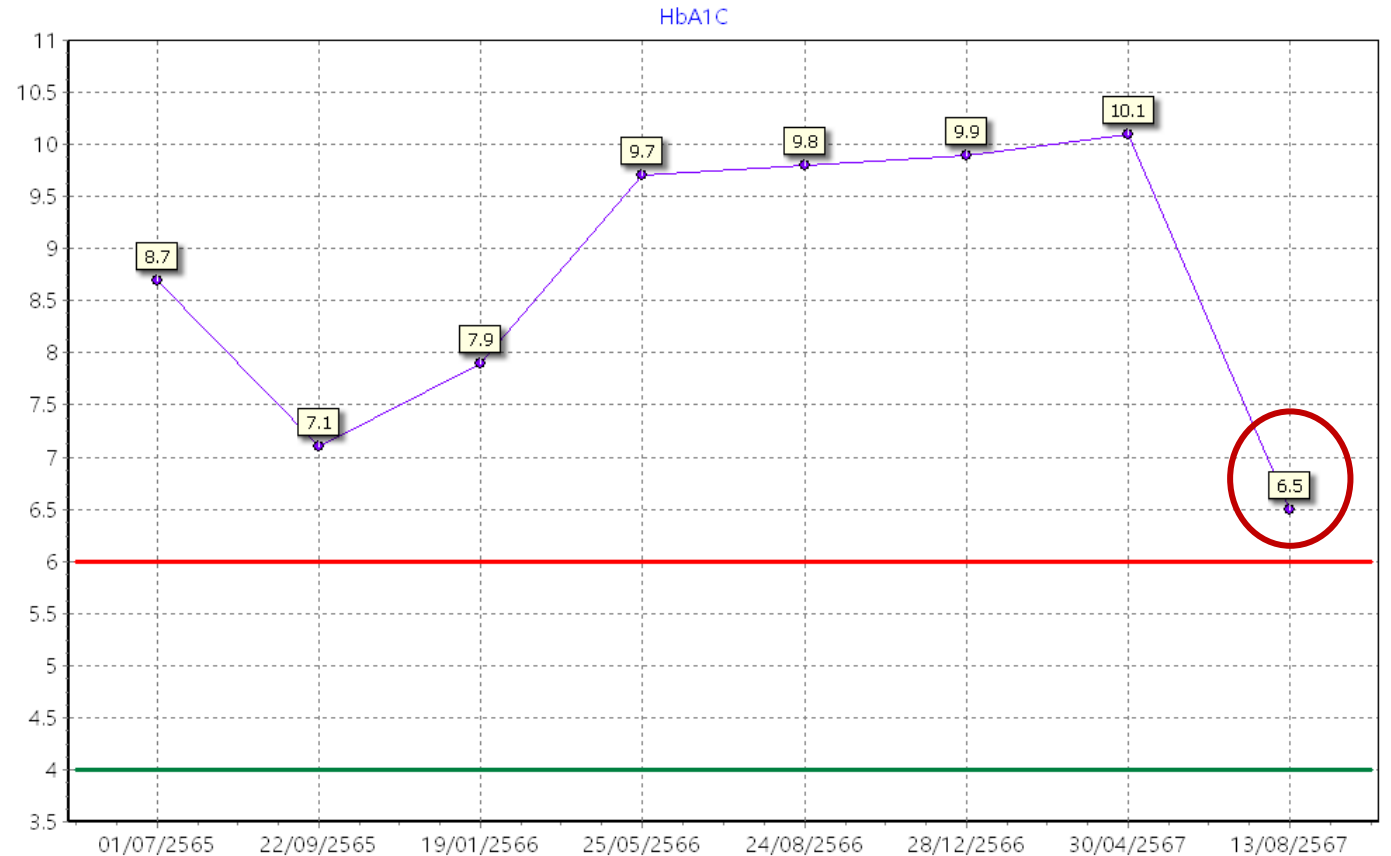


Female 49 yr  
T2DM Dx 7/65, HT, DLP  
BMI 22

### Medication

- MFM 2000mg/day
- Pioglitazone 15 mg/day
- Premixed insulin 20-0-16

- No Hypoglycemia
- Good medication adherence
- ฉีดยาซ้ำๆ ที่เดิม
- กินข้าวเหนียวทุกวัน 3 มื้อ
- ไม่กินน้ำหวาน / ขนม
- No lipodystrophy



### Management in this patient

- ✓ แนะนำให้เปลี่ยนจากข้าวเหนียว เป็นข้าวขาว หรือข้าวกล้อง
- ✓ แนะนำให้ฉีดยาอินซูลินสลับตำแหน่ง ไม่ฉีดซ้ำที่เดิม
- ✓ Advice SMBG
- ✓ Increase dose premixed insulin 24-0-20

แทบไม่ได้กินอะไรเลย คุณอาหารดีแล้วนะหมอ

✘ ข้าวเหนียว

✘ น้ำหวาน ชา/กาแฟ

✘ ผลไม้

✘ ขนมหวาน



กาแฟไม่เติมน้ำตาล แต่เติมน้ำผึ้งแทน

ชา / กาแฟสมุนไพรลดเบาหวาน



คุณอาหาร งดข้าวเย็น  
กินผลไม้แทน

คุณอาหาร งดข้าวเย็น  
กินแต่น้ำพริกผักต้ม (ผักทอง / มันนึ่ง)

## Non-nutritive sweeteners

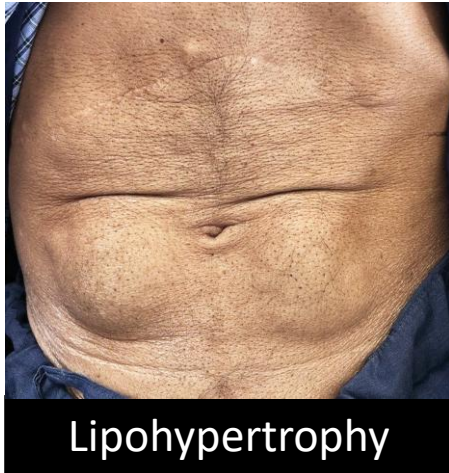
ตารางที่ 2. ปริมาณสารให้ความหวานแทนน้ำตาลที่ไม่ให้พลังงานที่สามารถบริโภคต่อวันได้อย่างปลอดภัย (acceptable daily intake, ADI)

Non-nutritive sweeteners	Acceptable daily intake (ADI) mg/kg/day
Acesulfame potassium	15
Aspartame	40
Cyclamate	11
Neotame	2
Saccharin	5
Sucralose	8.8
Tagatose	80
Thaumatococin	0.9
<b>Stevia</b> (สารสกัดจากหญ้าหวาน)	4

Pros	Cons
Weight control Diabetes control Prevention of tooth decay Pleasant taste	No evidence of long-term benefit ?Potential risk for CVD, mortality ติดหวาน กินมากขึ้น

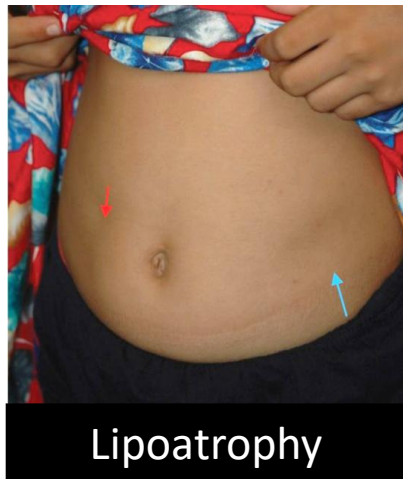
# Lipodystrophy

# Insulin-induced Lipodystrophy



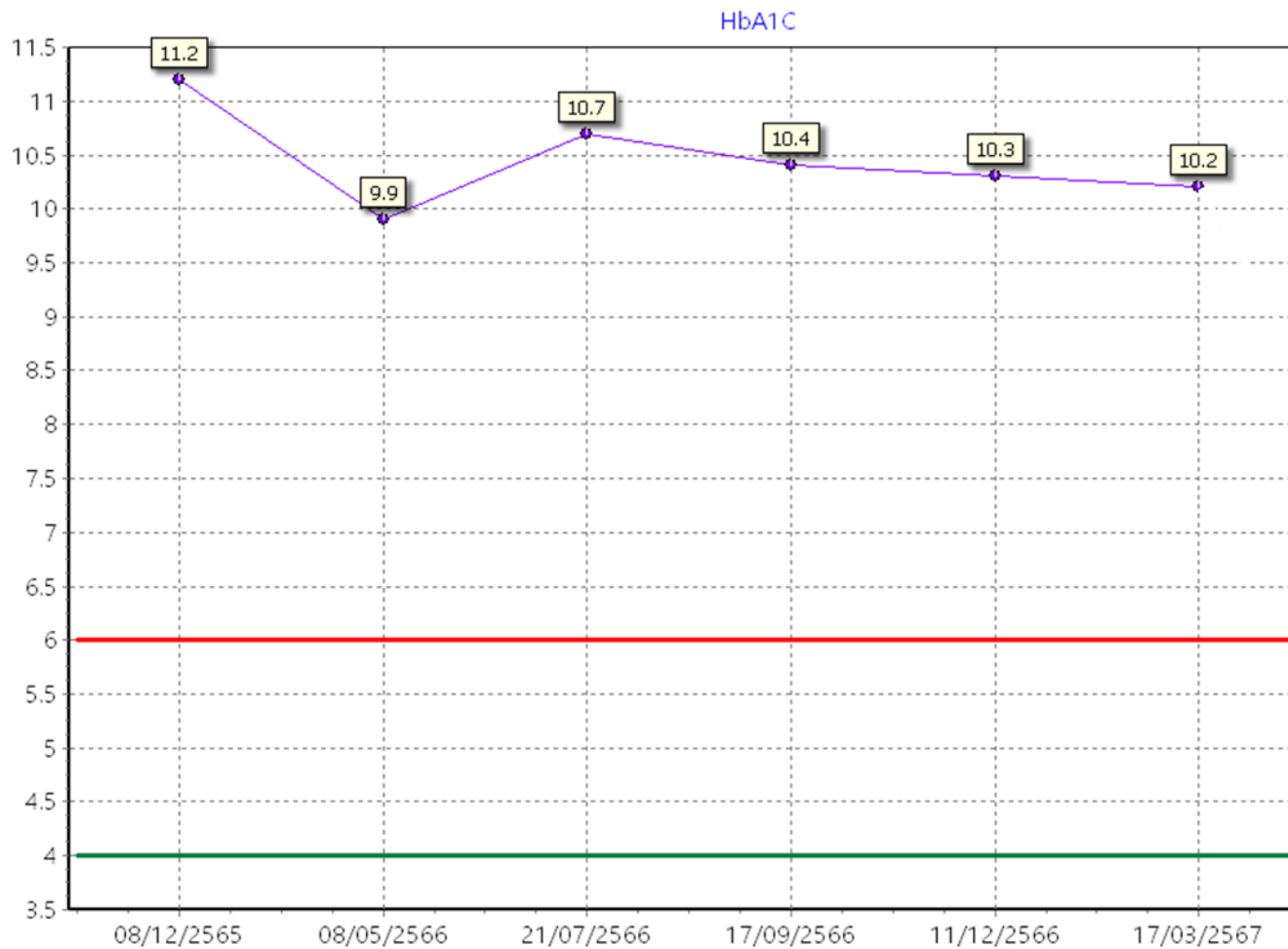
- Direct local anabolic action of insulin cause **lipohypertrophy**
  - Non-rotation of insulin injection sites
  - Reuse of needles

Unpredictable insulin absorption



- Immunological reaction of insulin cause **lipoatrophy**
  - Less common
  - Older insulin (non-purified bovine or porcine insulin preparations)

# Case 1



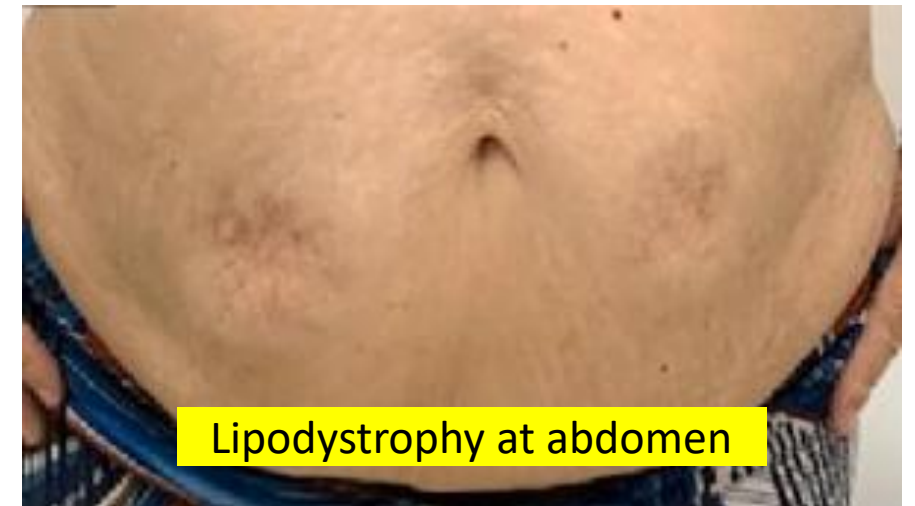
Male 62 yr  
T2DM, HT, DLP

On novomix 34-0-20

เพิ่มยาอินซูลินเรื่อยๆ ก็ยังคุมน้ำตาลไม่ได้

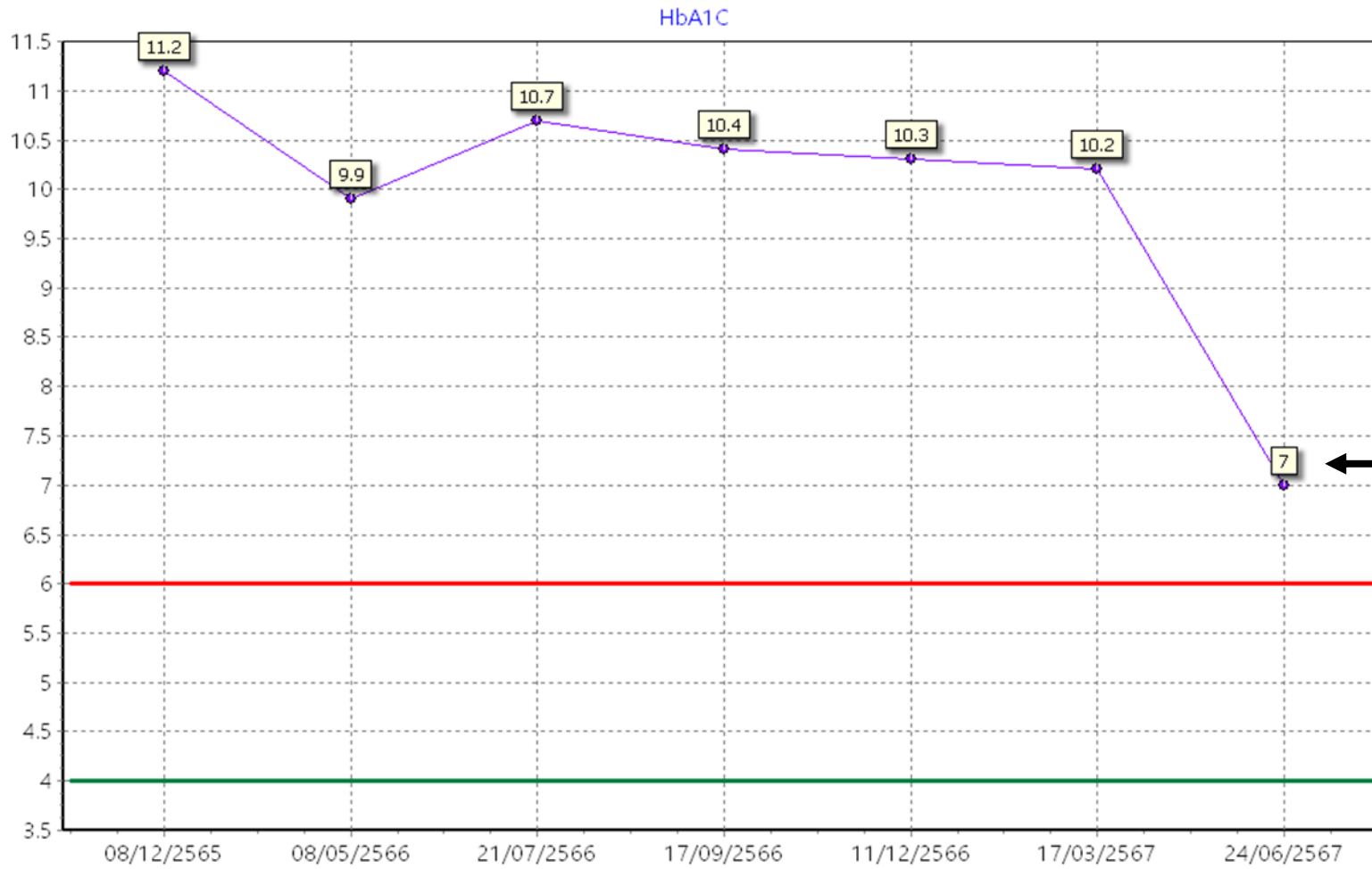


- คุมอาหารดีแล้ว
- ไม่ค่อยออกกำลังกาย
- ไม่ขาดยา
- ไม่มี hypoglycemia
- ฉีดยาซ้ำๆ ที่เดิม แค่ 2 จุดข้างสะดือ



Management: <sup>1</sup>สั่งยาเดิม + แนะนำการฉีดอินซูลิน ฉีดยาสลับตำแหน่ง เว้นจุดที่ lipodystrophy

# Case 1



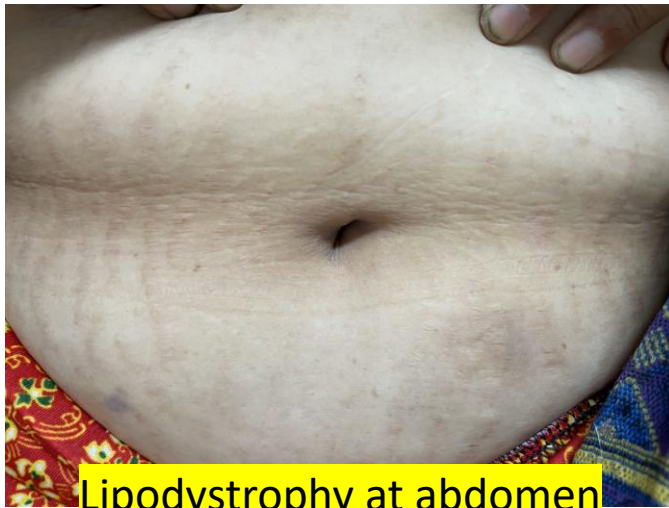
ยาเดิม  
แนะนำการฉีดอินซูลิน ฉีดยาสลับตำแหน่ง  
เว้นจุดที่ lipodystrophy

# Case 2

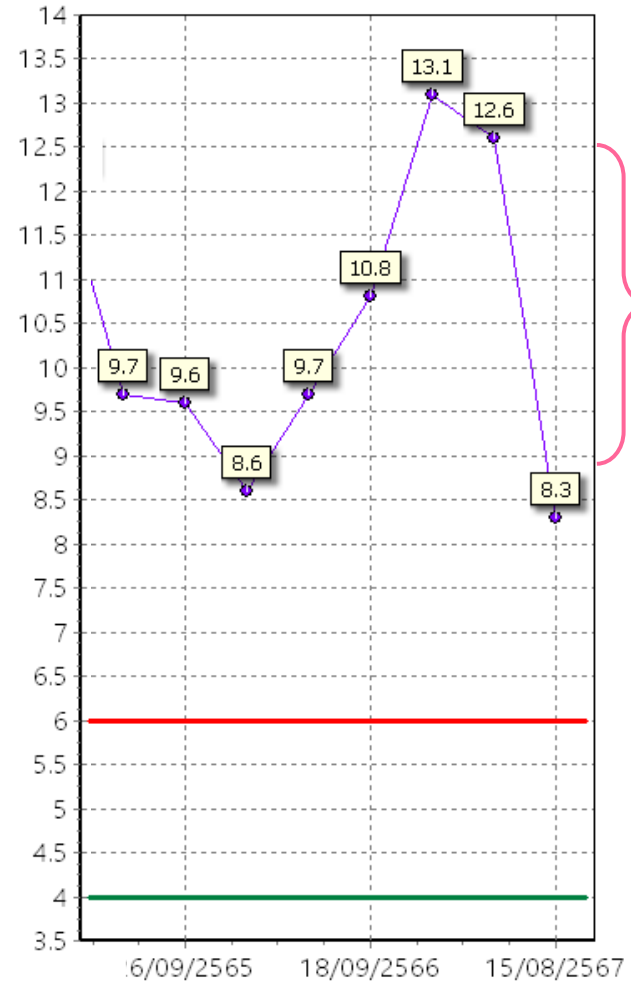


Male 72 yr  
T2DM, HT, DLP, CKD3b, HIV  
On novomix 60-0-30

- ยังคุมอาหารไม่ดี
- ไม่ค่อยออกกำลังกาย
- ไม่ขาดยา
- ไม่มี hypoglycemia
- ฉีดยาซ้ำๆ ที่เดิม รอบสะดือ



Lipodystrophy at abdomen



**Hypoglycemia**  
ลดยาตนเองเป็น 40-0-10

## Management in this patient

- ✓ แนะนำการคุมอาหาร ส่งพบนักโภชนาการ
- ✓ ยาเดิม
- ✓ แนะนำการฉีดอินซูลิน ฉีดยาสลับตำแหน่ง เว้นจุดที่ lipodystrophy

# Case 3



Male 66 yr

T2DM, HT, DLP

On novomix 24-0-12, MFM 2000 mg, pio 30 mg  
(ช่วงน้ำตาลคงที่ก่อนหน้านี้ ฉีดยา 16-0-8)

- ไม่ได้คุมอาหาร กินข้าวเหนียว
- ช่วงนี้หน้าร้อน ชอบกินน้ำแข็งไส
- ไม่ค่อยออกกำลังกาย
- ไม่ขาดยา
- ไม่มี hypoglycemia
- เดิมเคยได้เครื่องเจาะน้ำตาล  
เห็นค่าน้ำตาลสูงจะคุมอาหาร  
ช่วงนี้ไม่ได้เครื่องแล้ว
- ฉีดยาซั้ๆ ที่เดิม รอบสะดือ

## Management in this patient

- ✓ แนะนำการคุมอาหาร ส่งพบนักโภชนาการ
- ✓ ยาเดิม
- ✓ แนะนำการฉีดอินซูลิน ฉีดยาสลับตำแหน่ง เว้นจุดที่เป็นแผลเป็น / แข็งๆ

Hx PUP S/P explore lap



# Case 3

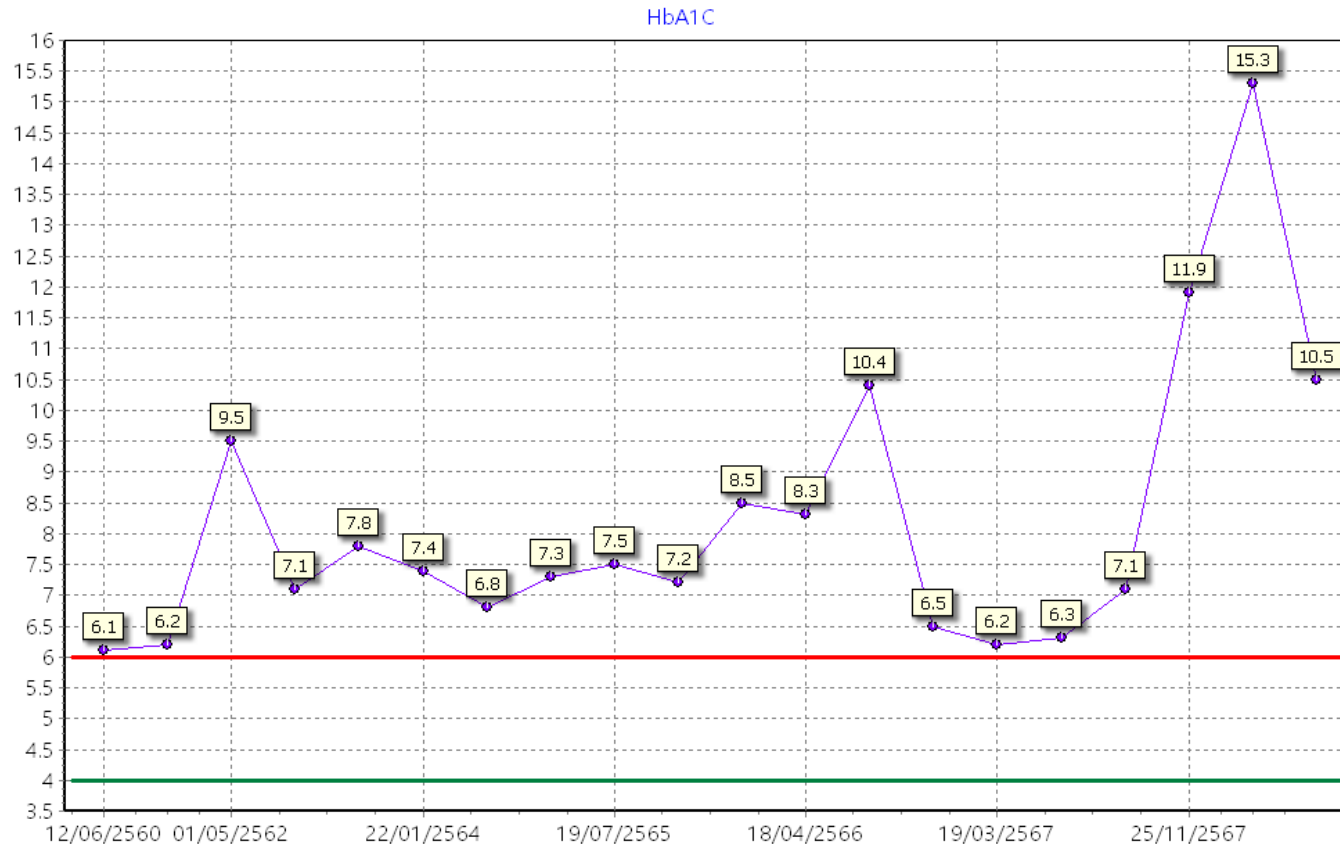


Male 66 yr

T2DM, HT, DLP

On novomix 24-0-12, MFM 2000 mg, pio 30 mg

(ช่วงน้ำตาลคงที่ก่อนหน้านี้ ฉีดยา 16-0-8)

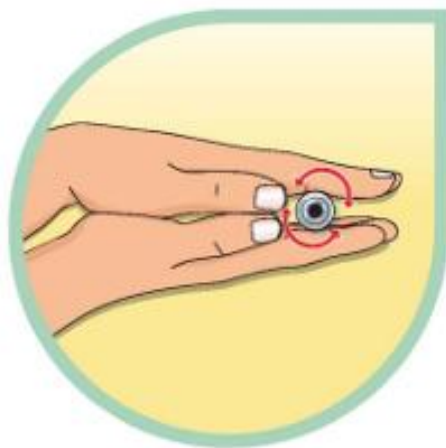


ยาเดิม  
แนะนำการฉีดอินซูลิน  
ฉีดยาสลับตำแหน่ง  
\*\*เว้นจุดแผลเป็น / เข็มๆ\*\*

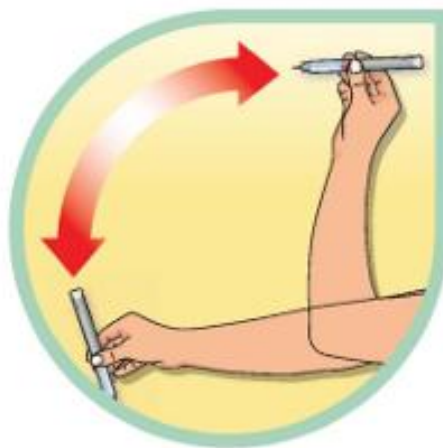
Hypoglycemia  
ลดยาเองเป็น 12-0-8

# How to inject insulin?

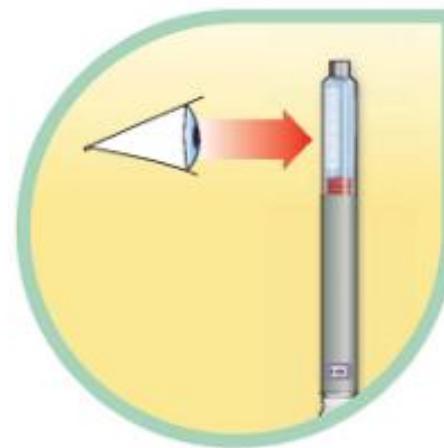
## Cloudy Insulin Re-suspension



Roll 10 times



Tip 10 times



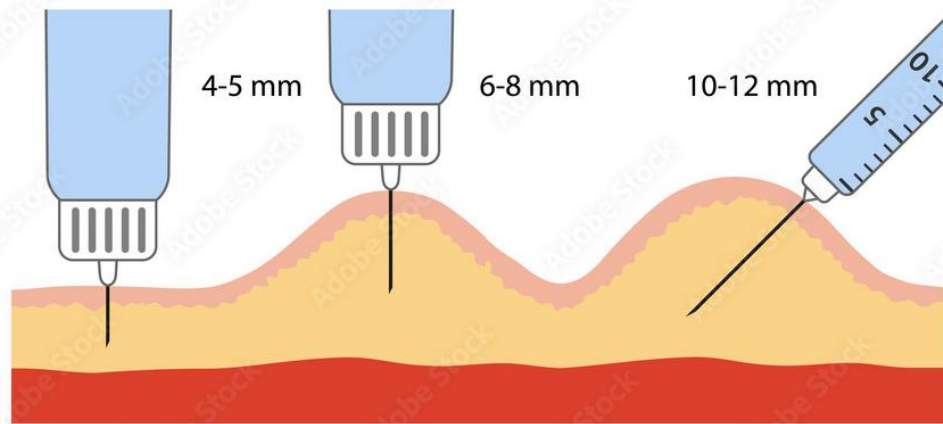
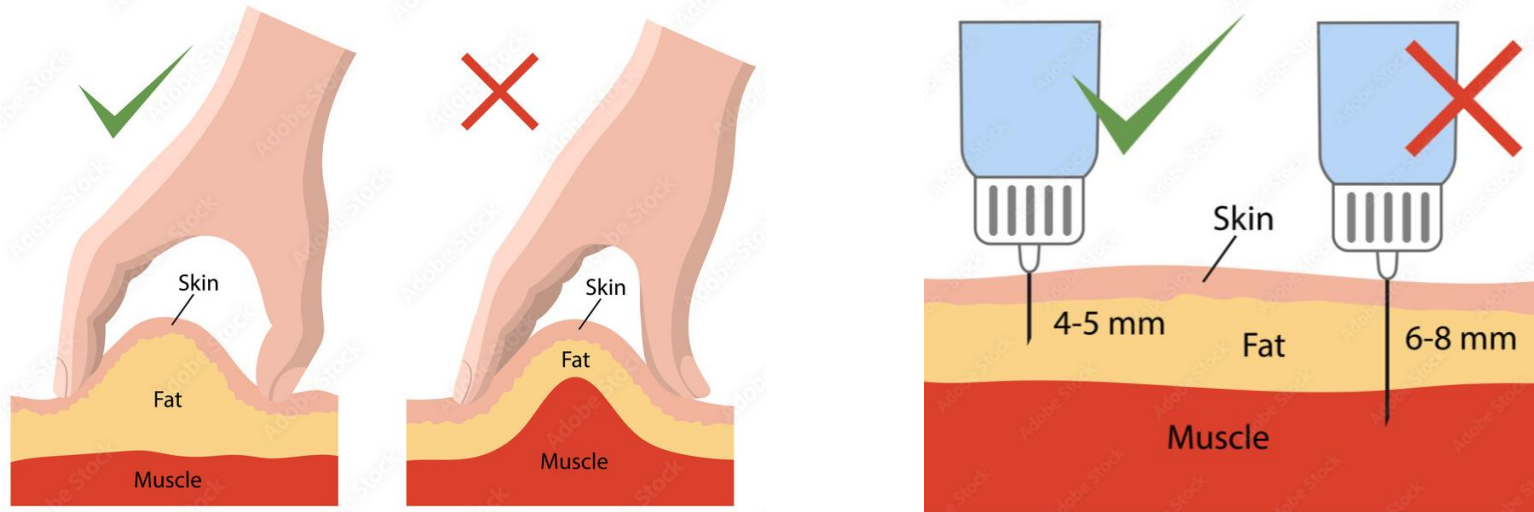
Visual check



Insulin น้ำขุ่น ต้องทำให้เป็นเนื้อเดียวกัน



# How to inject insulin?



for adults

# How to inject insulin?

## Injection with the Pen Device (continued)



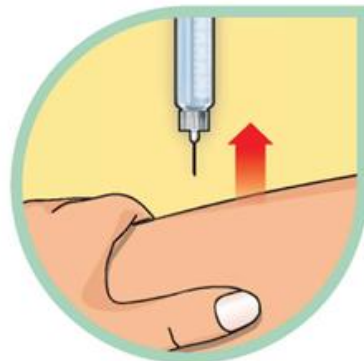
1 Choose the appropriate site for injection



2 Push the needle through the skin at 90° keeping thumb away from dosage button



3 Push thumb button down completely and count to 10 or follow manufacturers recommendations



4 Remove needle from subcutaneous tissue

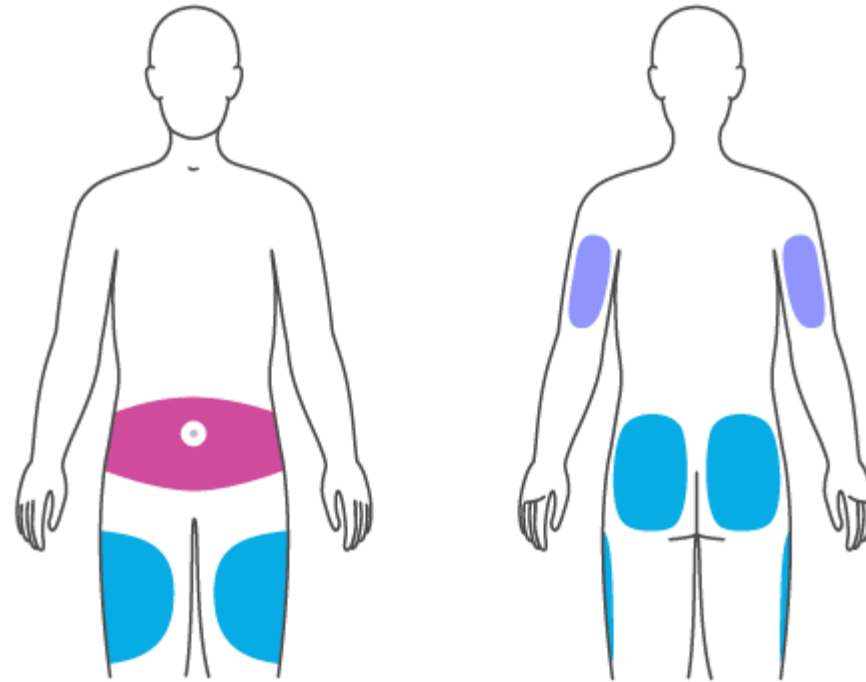


5 Remove needle from pen



6 Dispose of needle safely

# Where to inject insulin?

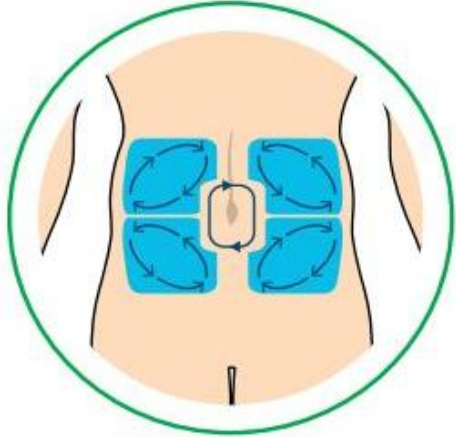
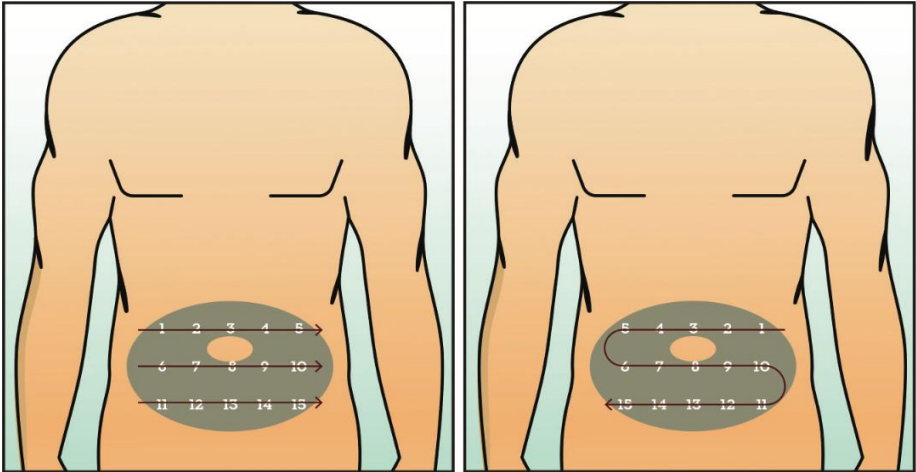


Insulin Absorbtion Rate

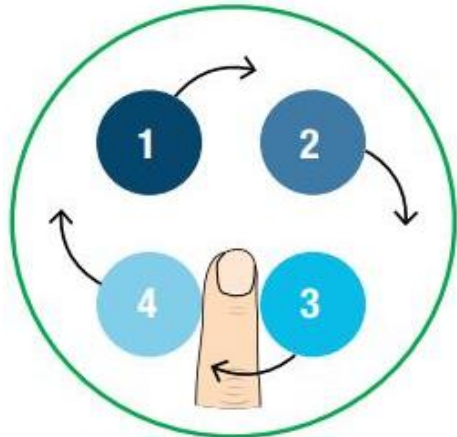


Faster ← → Slower

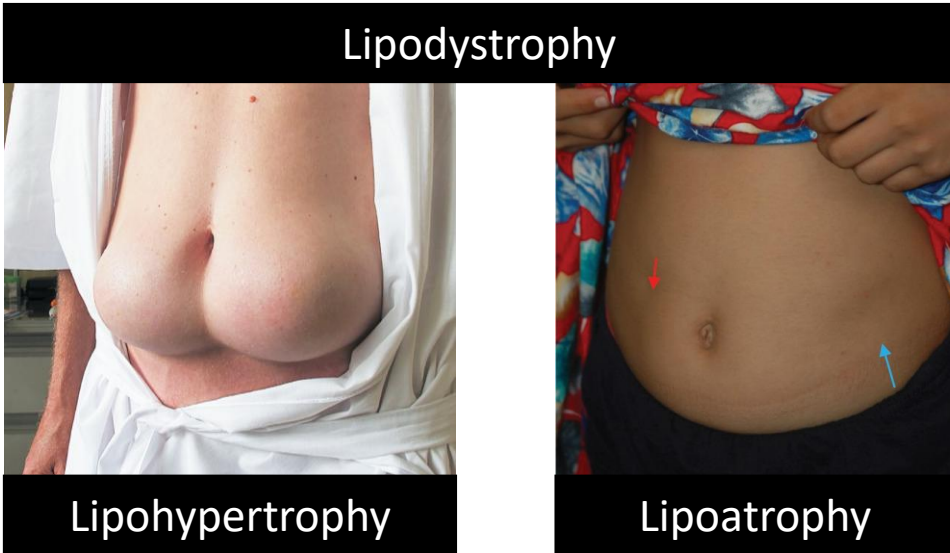
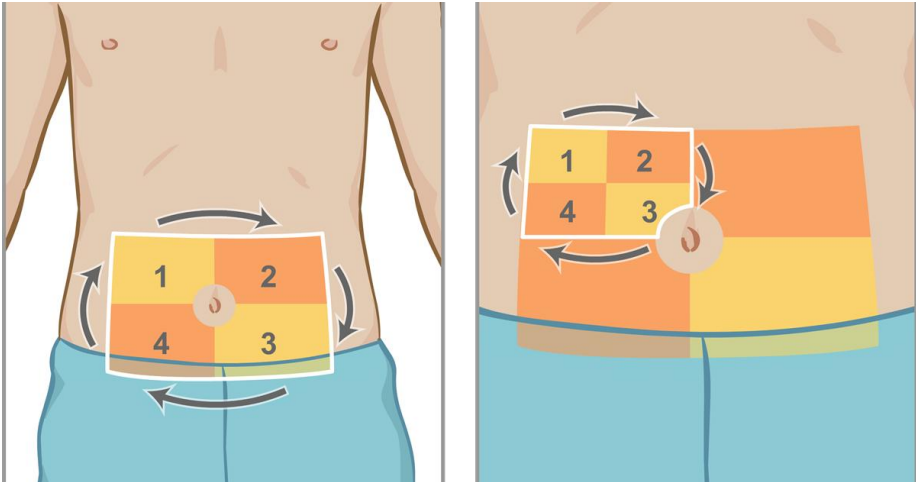
# Where to inject insulin?



Select a site within a quadrant to start injecting. Use one quadrant per week.



Inject one finger-width away from your last injection.

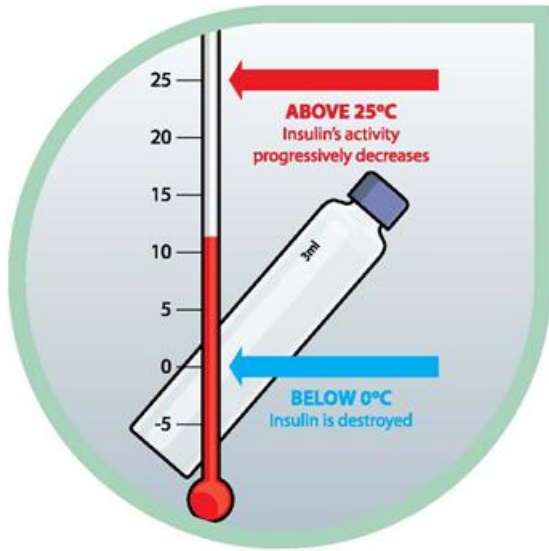


Lipohypertrophy

Lipoatrophy

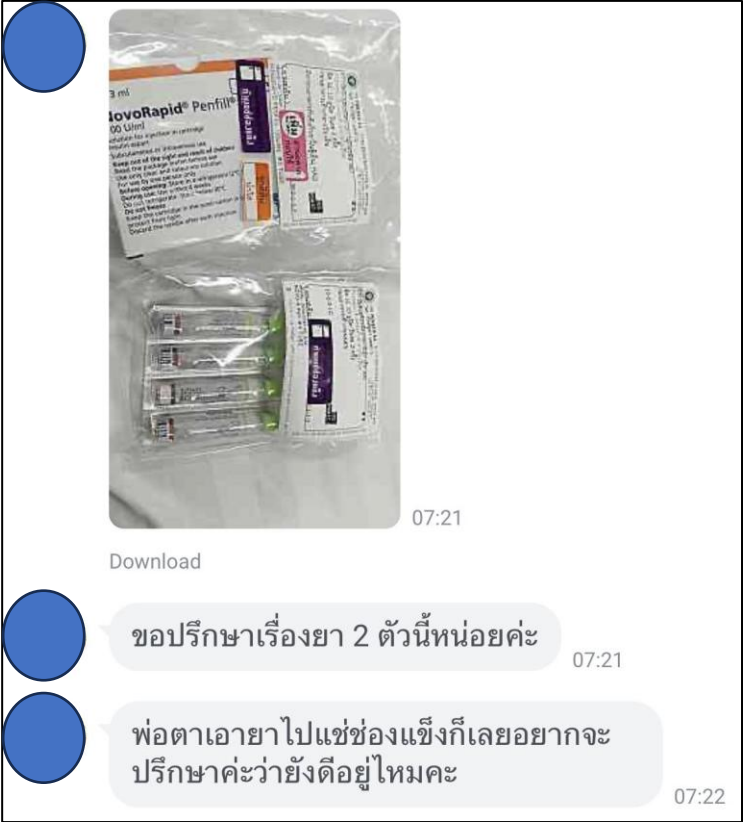
# How to store insulin?

## Insulin Storage



- Insulin and GLP-1 agonist not in use must be kept in the fridge – avoid freezing
- Store insulin and GLP-1 agonist in use at room temperature and discard 30 days after initial use or follow manufacturers instructions
- Avoid extremes of temperature e.g.
  - Direct sunlight
  - Leaving in a car
  - On top of a radiator
- Extremes of temperature will damage insulin and GLP-1 agonist making it less effective



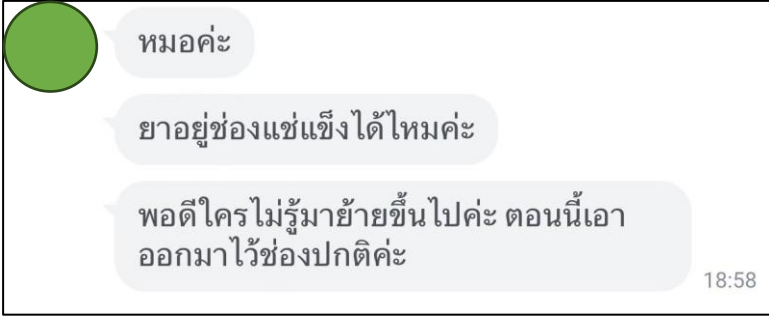


07:21

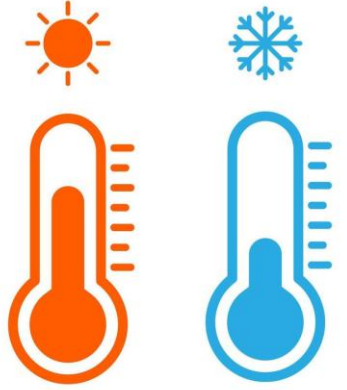
Download

07:21

07:22



18:58



“พกยาไปฉีดที่ทำงาน ใส่ไว้ในรถมอเตอร์ไซด์”

“พกยาไปฉีดมือเทียง ที่สวน”

ยายังไม่หมดหลอด ใช้ยาเกิน 1 เดือน

**Intensify treatment  
/ Therapeutic inertia**





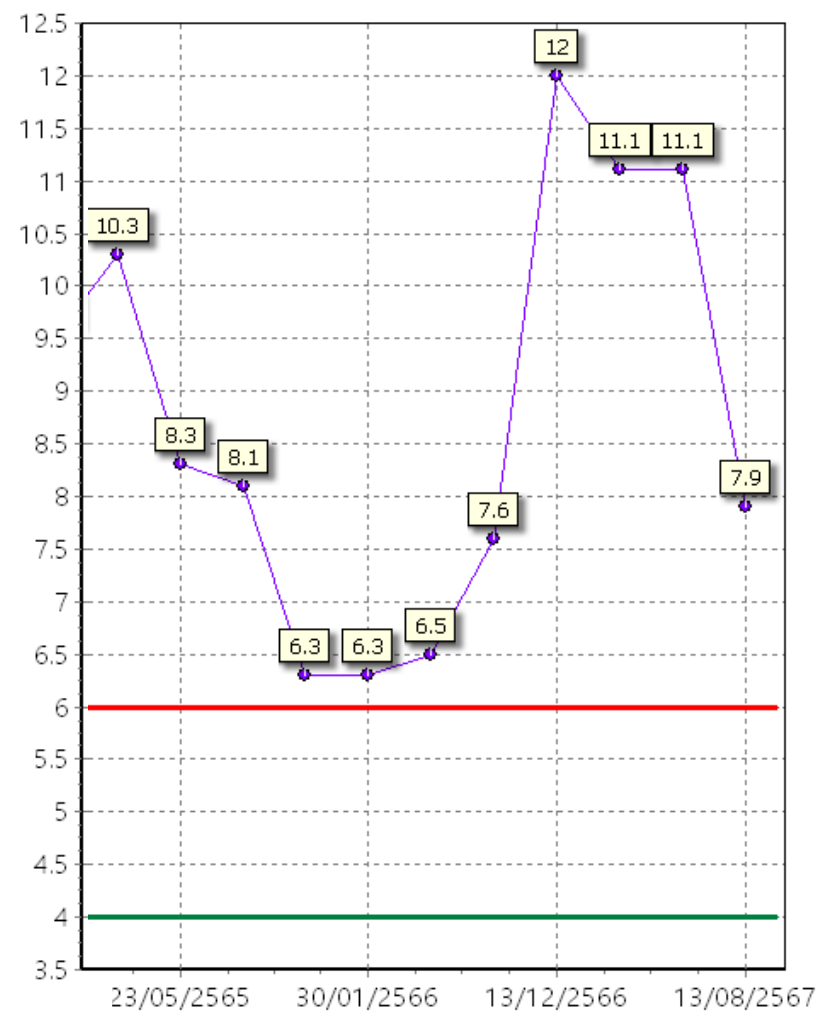
Male 78 yr  
T2DM, HT, DLP, CKD3b  
Cataract plan surgery  
On novomix 44-0-26

- กินข้าวเหนียว
- ไม่ค่อยออกกำลังกาย
- Hx loss F/U 12/66  
จากนั้นไม่ขาดยา
- ไม่มี hypoglycemia
- ฉีดยาซ้ำๆ ที่เดิม รอบสะดือ
- No lipodystrophy

### Management in this patient

- ✓ แนะนำให้เปลี่ยนจากข้าวเหนียว เป็นข้าวขาว
- ✓ แนะนำให้ฉีดยาอินซูลินสลับตำแหน่ง ไม่ฉีดซ้ำที่เดิม
- ✓ Advice SMBG
- ✓ Continue same treatment regimen

Loss F/U



### Management in this patient

- ✓ Add pioglitazone 15 mg/day

# Self-monitoring of blood sugar (SMBG)

- Allowing patient to immediately confirm hypoglycemia and hyperglycemia
- Facilitating therapeutic adjustments to achieve long-term HbA1c goals
- Motivate people toward healthier behavior
- Ability to make appropriate day-to-day treatment choices in diet and physical activity as well as in insulin or other agents

# Insulin adjustment



Adjust insulin dose prior to the tested blood glucose level

If <b>BREAKFAST</b> glucose is:		If <b>LUNCH</b> glucose is:		If <b>SUPPER</b> glucose is:		If <b>BEDTIME</b> glucose is:		If <b>OVERNIGHT</b> glucose is:
LOW	HIGH	LOW	HIGH	LOW	HIGH	LOW	HIGH	LOW
Decrease	Increase	Decrease	Increase	Decrease	Increase	Decrease	Increase	Decrease
Bedtime Basal		Breakfast Bolus		Lunch Bolus		Supper Bolus		Bedtime basal or bedtime snack bolus

# Example

Premixed(70/30) 20-0-10 sc ac			
Breakfast	Lunch	Dinner	Bedtime
120	-	180	-
132	-	215	-
118	-	167	-

Increased insulin morning dose

Premixed(70/30) 20-0-10 sc ac			
Breakfast	Lunch	Dinner	Bedtime
180	-	120	-
215	-	132	-
167	-	118	-

Increased insulin evening dose

# Example

Premixed(70/30) 20-0-10 sc ac			
Breakfast	Lunch	Dinner	Bedtime
120	-	180	-
132	110	-	-
-	125	211	-
126	-	169	-
-	130	194	-

Add short acting insulin at lunch

Advice low carb / low GI food for Lunch

Continue same dose of premixed insulin

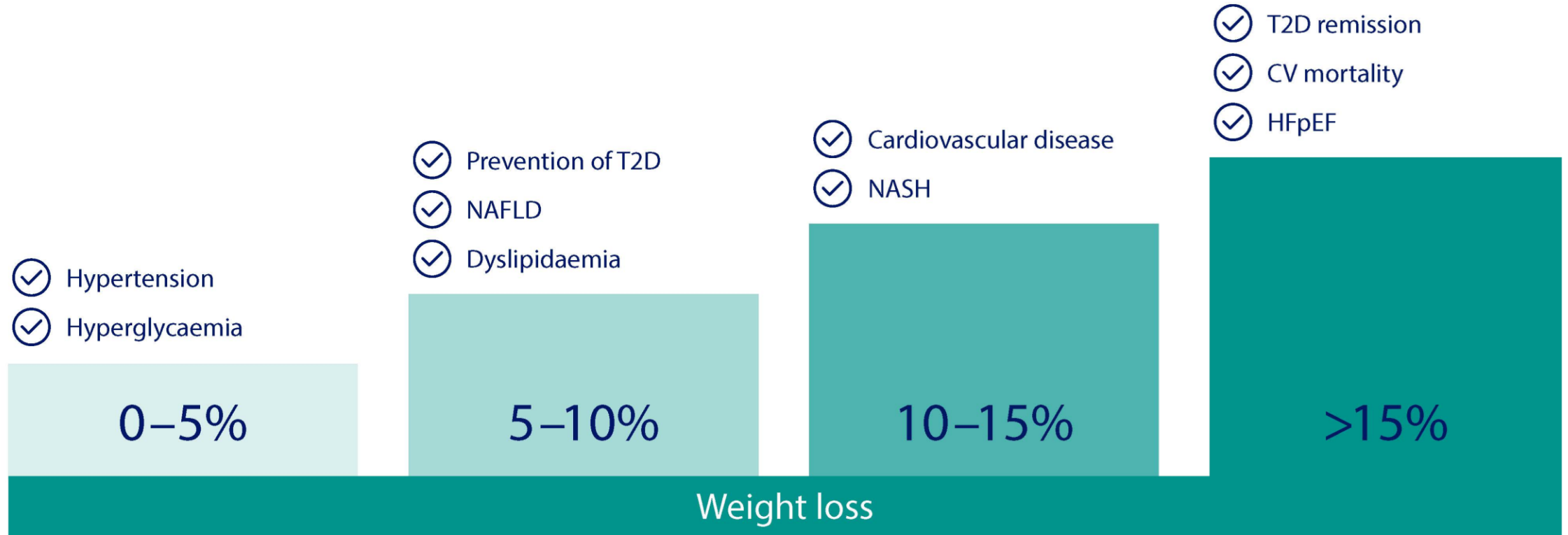
# Insulin resistance

# Insulin resistance

- Genetics
- Aging
- Obesity
- Lifestyle: smoking, sedentary
- Medications
  - Cushing's syndrome
  - Acromegaly
  - Hypothyroid

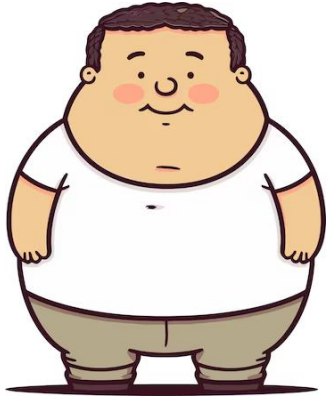
Drug class and mechanism	Medication
<b>Anti-infectives:</b> Increased peripheral insulin resistance	Protease inhibitors Nucleoside reverse transcriptase inhibitors
<b>Antipsychotics:</b> Mechanism not established. Clozapine and olanzapine are also associated with weight gain and development of diabetes. Aripiprazole is not associated with these risks	Chlorpromazine Clozapine Olanzapine Quetiapine Risperidone
<b>Cardiovascular:</b> Multifactorial	Beta blockers Thiazides
<b>Systemic glucocorticoids:</b> Multifactorial (increased hepatic glucose production, increased insulin resistance, increased PPAR gamma receptor expression)	Class effect (a common cause of clinically significant drug-induced hyperglycaemia)
<b>Immunosuppressants:</b> Decreased insulin synthesis and release	Cyclosporin Tacrolimus

## Towards greater weight loss and overall health improvements



Tackling obesity positively impacts different cardiovascular disease risk factors thereby improving overall cardiovascular health.<sup>3,8-11</sup>

CV, cardiovascular; HFpEF, heart failure with preserved ejection fraction; NAFLD, non-alcoholic fatty liver disease; NASH, non-alcoholic steatohepatitis; T2D, type 2 diabetes.



Male 34 yr

T2DM, HT, DLP, morbid obesity

BW 119 kg, HT 170 cm, **BMI 42.2 kg/m<sup>2</sup>**

On MFM(500) 2\*2, glipizide(5) 1\*2

HbA1c 10%

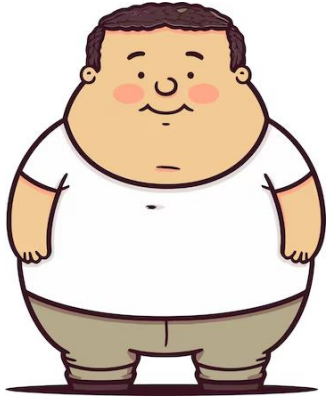
- คุมอาหารแล้ว แต่น้ำหนักไม่ลด
- ไม่ค่อยออกกำลังกาย  
เดินนาน/วิ่งไม่ได้ จะปวดข้อ เหนื่อยง่าย
- กินยาไม่สม่ำเสมอ
- ไม่มี hypoglycemia

#### Indication for metabolic surgery

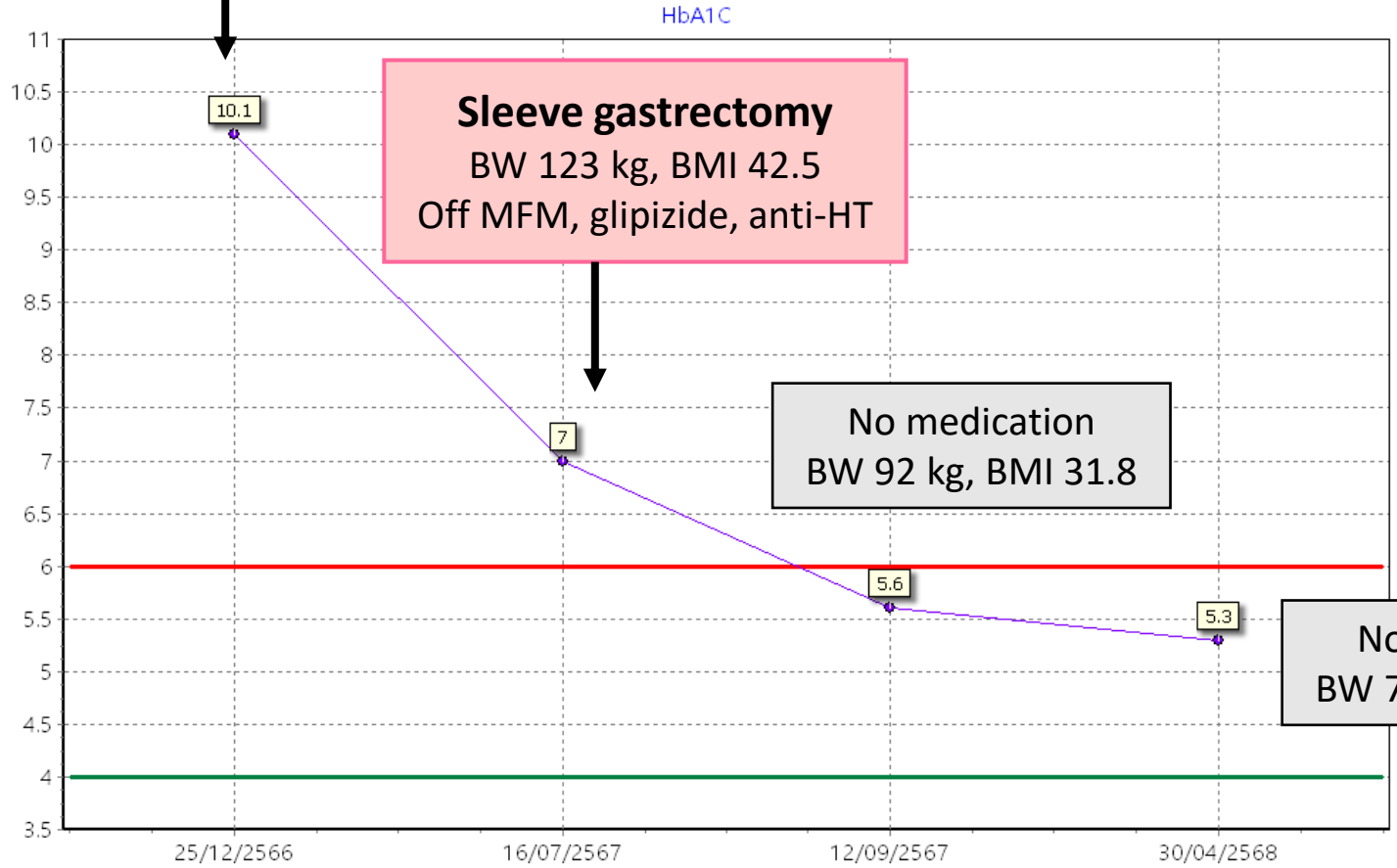
- ✓ BMI  $\geq 37.5$  kg/m<sup>2</sup>
- ✓ BMI  $\geq 32.5$  kg/m<sup>2</sup> with comorbid  
(T2DM, HT, DLP, metabolic syndrome, OSA, PCOS, MASLD, CAD, HF, CVD, CVI)
- ✓ BMI  $\geq 30$  kg/m<sup>2</sup> with uncontrolled DM  
(LSM + ใช้อย่างเต็มที่แล้ว)

#### Management in this patient

- ✓ Continue same treatment regimen
- ✓ Advice compliance
- ✓ Advice SMBG
- ✓ Consult obesity clinic for metabolic surgery



MFM 2\*2, Glipizide 1\*2  
BW 119 kg, BMI 42.2



No medication  
BW 75 kg, BMI 25.9

**“Diabetic remission”**

# Real-life strategies for T2DM control: What can we do?

- ✓ Aware of hypoglycemia
- ✓ Avoid high glycemic diet, high carb diet, or simple sugar
- ✓ Weight reduction, ↓ insulin resistance
- ✓ Insulin: injection technique, lipodystrophy, insulin storage
- ✓ Advice self-monitoring blood glucose (SMBG) and self titration of insulin
- ✓ Intensify treatment
- ✓ Avoid therapeutic inertia
- ✓ FBS and HbA1c discordant





**WE**

**CAN**

**DO IT**