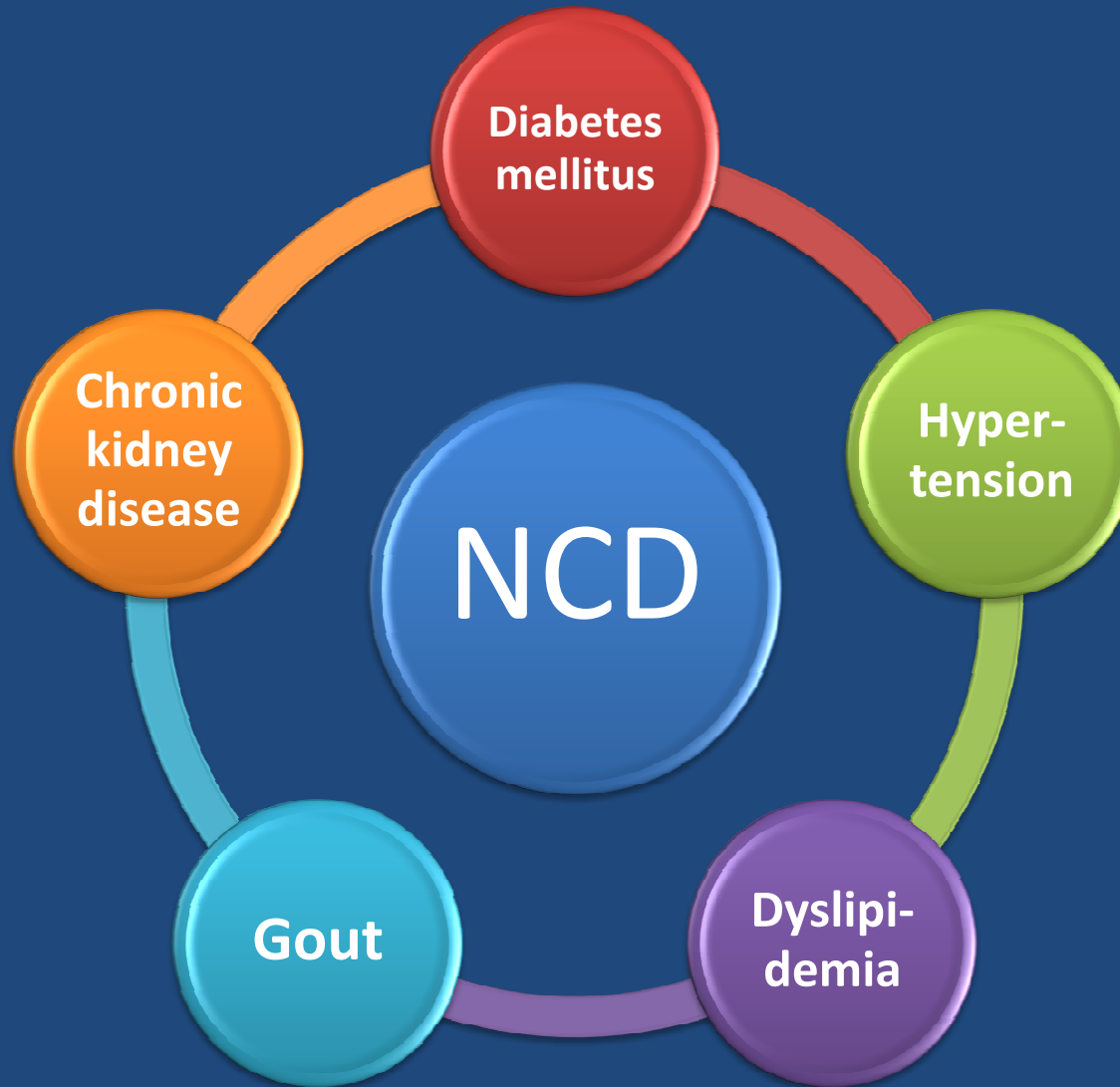


Rational Drug Use (RDU)

Prapassorn Ussavasodhi, M.D.
Kan Chairat, M.D.
Thitipong Pooprasert, M.D.
Internal Medicine, Uttaradit Hospital



Definition

- WHO

- *“The rational use of drugs requires that patients receive medications **appropriate to their clinical needs, in doses** that meet their own individual requirements for an **adequate period of time**, and at the lowest **cost** to them and their community.”*

Six Principle of RDU

“PLEASE”

P

Pharmacy and Therapeutic Committee Strengthening

L

Labeling and Leaflet for Patient Information

E

Essential RDU Tools

A

Awareness for RDU Principles among Health Personnel and Patients

S

Special Population Care

E

Ethics in Prescription

Criteria for Using Medicines

- Appropriate indication
- Appropriate drug
- Affordable
- Appropriate administration, dosage and duration
- Appropriate patient
- Appropriate patient information

Steps of RDU

- I : *Identify the patient's problem based on **symptom** & recognize the need for action*
- II : ***Diagnosis** of the disease*
- III : *List possible **intervention or treatment***
- IV : *Start the treatment by writing an **accurate & complete prescription** (name, dosage, duration)*

Steps of RDU (cont.)

- V : Give proper *information, instruction & warning* regarding the treatment (ADR, dosage schedule)
- VI : *Monitor treatment*
 - Passive monitoring – *explain patient what to do if the treatment is not effective or if too many side effect occurs.*
 - Active monitoring – *appointment to check response of the treatment*

Case

- A Thai, 66 year-old woman come to check up yearly.
- BP 160/90 mmHg, HR 90 bpm, RR 16 /min, BMI 30 kg/m²
- Her abnormal laboratory results
 - FBG 260 mg/dl, HbA1C 8.6%
 - BUN 18 mg/dl, Cr 0.8 mg/dl, eGFR 88 ml/min

Case

- A Thai, 66 year-old woman come to check up yearly.
- **BP 160/90 mmHg**, HR 90 bpm, RR 16 /min, **BMI 30 kg/m²**
- Her abnormal laboratory results
 - **FBG 260 mg/dl, HbA1C 8.6%**
 - BUN 18 mg/dl, Cr 0.8 mg/dl, eGFR 88 ml/min

What are your management in this patient ?

Steps of RDU

- I : *Identify the patient's problem based on symptom & recognize the need for action*
- II : *Diagnosis of the disease*
- III : *List possible intervention or treatment*
- IV : *Start the treatment by writing an accurate & complete prescription (name, dosage, duration)*

Case

- A Thai, 66 year-old woman with first diagnosis of **T2DM**, **HT** and **obesity**.
 - **BP 160/90 mmHg**
 - **FBG 260 mg/dL, HbA1C 9.2%**

Evaluate severity, complication and atherosclerosis risk

- screening DR and micro-filament test
- urine albumin-creatinine
- Lipid profile

Case

- A Thai, 66 year-old woman with first diagnosis of T2DM, HT and obesity.
 - BP 160/90 mmHg
 - FBG 260 mg/dl, HbA1C 9.2%
- No DR, normal microfilament test
- Urine alb-Cr 10 mg/g
- Chol 280 mg/dL, TG 220 mg/dL, HDL 40 mg/dL, LDL 190 mg/dL

What are your management in this patient ?

Steps of RDU

- I : *Identify the patient's problem based on symptom & recognize the need for action*
- II : *Diagnosis of the disease*
- III : *List possible intervention or treatment*
- IV : *Start the treatment by writing an accurate & complete prescription (name, dosage, duration)*

Hypertension

Blood pressure goals in hypertensive patients

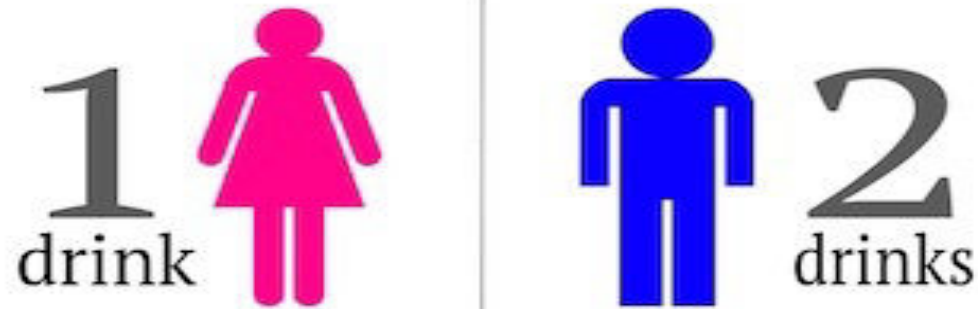
Recommendations	Class ^a	Level ^b	Ref. ^c
A SBP goal <140 mmHg:			
a) is recommended in patients at low–moderate CV risk;	I	B	266, 269, 270
b) is recommended in patients with diabetes;	I	A	270, 275, 276
c) should be considered in patients with previous stroke or TIA;	IIa	B	296, 297
d) should be considered in patients with CHD;	IIa	B	141, 265
e) should be considered in patients with diabetic or non-diabetic CKD.	IIa	B	312, 313
In elderly hypertensives less than 80 years old with SBP \geq 160 mmHg there is solid evidence to recommend reducing SBP to between 150 and 140 mmHg.	I	A	265
In fit elderly patients less than 80 years old SBP values <140 mmHg may be considered, whereas in the fragile elderly population SBP goals should be adapted to individual tolerability.	IIb	C	-
In individuals older than 80 years and with initial SBP \geq 160 mmHg, it is recommended to reduce SBP to between 150 and 140 mmHg provided they are in good physical and mental conditions.	I	B	287
A DBP target of <90 mmHg is always recommended, except in patients with diabetes, in whom values <85 mmHg are recommended. It should nevertheless be considered that DBP values between 80 and 85 mmHg are safe and well tolerated.	I	A	269, 290, 293

Hypertension

- Life style modification
 - Salt restriction to 5–6 g per day is recommended
 - Moderation of alcohol consumption to no more than 20–30 g of ethanol per day in men and to no more than 10–20 g of ethanol per day in women is recommended



How Much Alcohol Is Healthy?



According to the National Institutes of Health, in the United States, one “standard” drink contains roughly 14 grams of pure alcohol, which is found in one of the following:

12 fl oz of regular beer

=

8–9 fl oz of malt liquor
(shown in a 12 oz glass)

=

5 fl oz of table wine

=

1.5 fl oz shot of 80-proof spirits
 (“hard liquor”— whiskey, gin, rum, vodka, tequila, etc.)



about 5% alcohol



about 7% alcohol



about 12% alcohol



about 40% alcohol

The percent of “pure” alcohol, expressed here as alcohol by volume (alc/vol), varies by beverage.



ดื่มมากแค่ไหนถึงเป็นตับแข็ง ?



40-80 g/d

20-40 g/d

3-6 drinks

1.5-3 drinks

Hypertension

- Life style modification
 - Increased consumption of vegetables, fruits, and low-fat dairy products is recommended
 - Reduction of weight to BMI of 25 kg/m² and of waist circumference to <102 cm in men and <88 cm in women is recommended, unless contraindicated

Hypertension

- Life style modification
 - Regular exercise, i.e. at least 30 min of moderate dynamic exercise on 5 to 7 days per week is recommended
 - It is recommended to give all smokers advice to quit smoking and to offer assistance.



Table 15 Drugs to be preferred in specific conditions

Condition	Drug
Asymptomatic organ damage	
LVH	ACE inhibitor, calcium antagonist, ARB
Asymptomatic atherosclerosis	Calcium antagonist, ACE inhibitor
Microalbuminuria	ACE inhibitor, ARB
Renal dysfunction	ACE inhibitor, ARB
Clinical CV event	
Previous stroke	Any agent effectively lowering BP
Previous myocardial infarction	BB, ACE inhibitor, ARB
Angina pectoris	BB, calcium antagonist
Heart failure	Diuretic, BB, ACE inhibitor, ARB, mineralocorticoid receptor antagonists
Aortic aneurysm	BB
Atrial fibrillation, prevention	Consider ARB, ACE inhibitor, BB or mineralocorticoid receptor antagonist
Atrial fibrillation, ventricular rate control	BB, non-dihydropyridine calcium antagonist
ESRD/proteinuria	ACE inhibitor, ARB
Peripheral artery disease	ACE inhibitor, calcium antagonist
Other	
ISH (elderly)	Diuretic, calcium antagonist
Metabolic syndrome	ACE inhibitor, ARB, calcium antagonist
Diabetes mellitus	ACE inhibitor, ARB
Pregnancy	Methyldopa, BB, calcium antagonist
Blacks	Diuretic, calcium antagonist

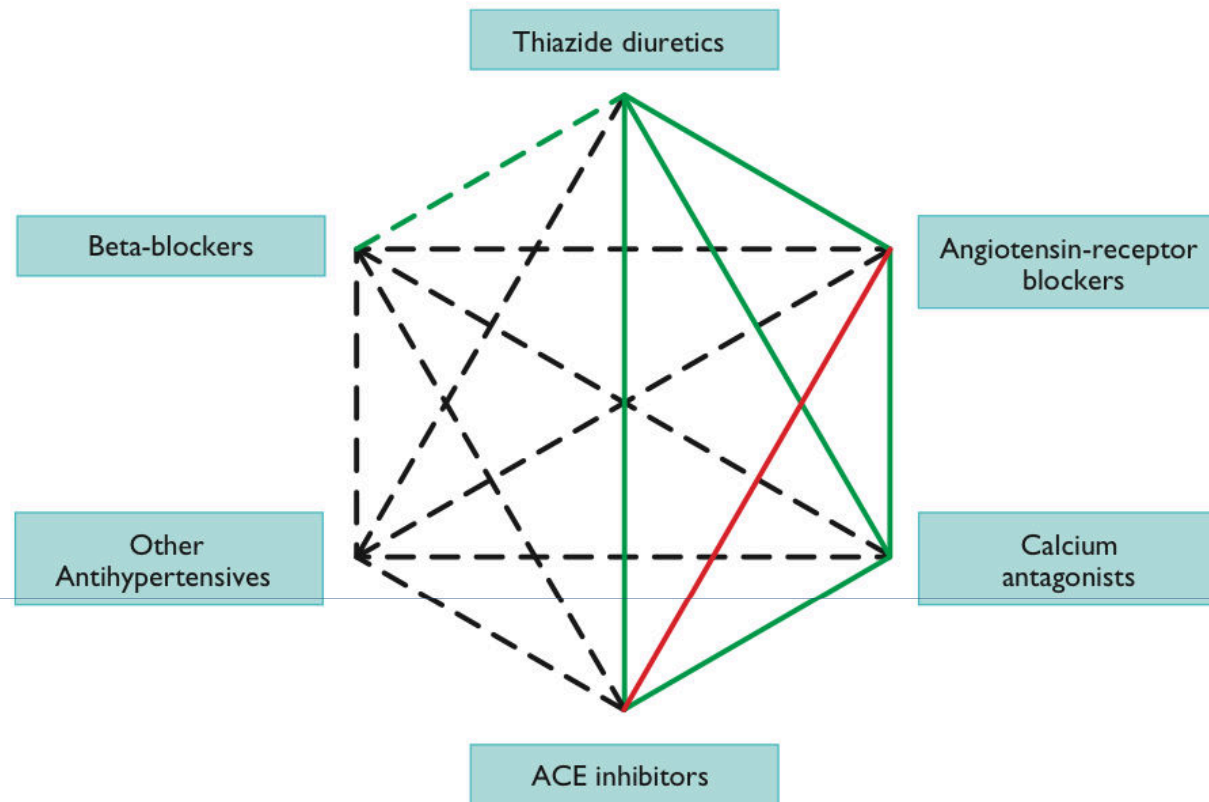
ACE = angiotensin-converting enzyme; ARB = angiotensin receptor blocker; BB = beta-blocker; BP = blood pressure; CV = cardiovascular; ESRD = end-stage renal disease; ISH = isolated systolic hypertension; LVH = left ventricular hypertrophy.



Table 14 Compelling and possible contra-indications to the use of antihypertensive drugs

Drug	Compelling	Possible
Diuretics (thiazides)	Gout	Metabolic syndrome Glucose intolerance Pregnancy Hypercalcaemia Hypokalaemia
Beta-blockers	Asthma A–V block (grade 2 or 3)	Metabolic syndrome Glucose intolerance Athletes and physically active patients Chronic obstructive pulmonary disease (except for vasodilator beta-blockers)
Calcium antagonists (dihydropyridines)		Tachyarrhythmia Heart failure
Calcium antagonists (verapamil, diltiazem)	A–V block (grade 2 or 3, trifascicular block) Severe LV dysfunction Heart failure	
ACE inhibitors	Pregnancy Angioneurotic oedema Hyperkalaemia Bilateral renal artery stenosis	Women with child bearing potential
Angiotensin receptor blockers	Pregnancy Hyperkalaemia Bilateral renal artery stenosis	Women with child bearing potential
Mineralocorticoid receptor antagonists	Acute or severe renal failure (eGFR <30 mL/min) Hyperkalaemia	

A–V = atrio-ventricular; eGFR = estimated glomerular filtration rate; LV = left ventricular.



ACE = angiotensin-converting enzyme.

Figure 4 Possible combinations of classes of antihypertensive drugs. Green continuous lines: preferred combinations; green dashed line: useful combination (with some limitations); black dashed lines: possible but less well-tested combinations; red continuous line: not recommended combination. Although verapamil and diltiazem are sometimes used with a beta-blocker to improve ventricular rate control in permanent atrial fibrillation, only dihydropyridine calcium antagonists should normally be combined with beta-blockers.

T2DM

Glycemic target

- **A1C goal <7%** for many non-pregnant adults
- **More stringent A1C goals** (such as <6.5%) for selected individual patients
- **Less stringent A1C goals** (such as <8%) may be appropriate for patients with risk of hypoglycemia, co-morbidities

Approach to the Management of Hyperglycemia

Patient / Disease Features **More stringent** ← A1C 7% → **Less stringent**

Risks potentially associated with hypoglycemia and other drug adverse effects

low high

Disease duration

newly diagnosed long-standing

Life expectancy

long short

Relevant comorbidities

absent few / mild severe

Established vascular complications

absent few / mild severe

Patient attitude and expected treatment efforts

highly motivated, adherent, excellent self-care capabilities less motivated, nonadherent, poor self-care capabilities

Resources and support system

readily available limited

Usually not modifiable

Potentially modifiable

T2DM

- Life style modification
 - Nutritional therapy
 - Weight management
 - Exercise
- Pharmacologic therapy

Start with Monotherapy unless:

A1C is greater than or equal to 9%, **consider Dual Therapy.**

A1C is greater than or equal to 10%, blood glucose is greater than or equal to 300 mg/dL, or patient is markedly symptomatic, **consider Combination Injectable Therapy** (See Figure 8.2).

Monotherapy

Metformin

Lifestyle Management

EFFICACY*	high
HYPO RISK	low risk
WEIGHT	neutral/loss
SIDE EFFECTS	GI/lactic acidosis
COSTS*	low

If A1C target not achieved after approximately 3 months of monotherapy, proceed to 2-drug combination (order not meant to denote any specific preference — choice dependent on a variety of patient- & disease-specific factors):

Dual Therapy

Metformin +

Lifestyle Management

	Sulfonylurea	Thiazolidinedione	DPP-4 inhibitor	SGLT2 inhibitor	GLP-1 receptor agonist	Insulin (basal)
EFFICACY*	high	high	intermediate	intermediate	high	highest
HYPO RISK	moderate risk	low risk	low risk	low risk	low risk	high risk
WEIGHT	gain	gain	neutral	loss	loss	gain
SIDE EFFECTS	hypoglycemia	edema, HF, fxs	rare	GU, dehydration, fxs	GI	hypoglycemia
COSTS*	low	low	high	high	high	high

If A1C target not achieved after approximately 3 months of dual therapy, proceed to 3-drug combination (order not meant to denote any specific preference — choice dependent on a variety of patient- & disease-specific factors):

Triple Therapy

Metformin +

Lifestyle Management

Sulfonylurea +	Thiazolidinedione +	DPP-4 inhibitor +	SGLT2 inhibitor +	GLP-1 receptor agonist +	Insulin (basal) +
TZD	SU	SU	SU	SU	TZD
or DPP-4-i	or DPP-4-i	or TZD	or TZD	or TZD	or DPP-4-i
or SGLT2-i	or SGLT2-i	or SGLT2-i	or DPP-4-i	or SGLT2-i	or SGLT2-i
or GLP-1-RA	or GLP-1-RA	or Insulin ^a	or GLP-1-RA	or Insulin ^a	or GLP-1-RA
or Insulin ^a	or Insulin ^a		or Insulin ^a		

If A1C target not achieved after approximately 3 months of triple therapy and patient (1) on oral combination, move to basal insulin or GLP-1 RA, (2) on GLP-1 RA, add basal insulin, or (3) on optimally titrated basal insulin, add GLP-1 RA or mealtime insulin. Metformin therapy should be maintained, while other oral agents may be discontinued on an individual basis to avoid unnecessarily complex or costly regimens (i.e., adding a fourth antihyperglycemic agent).

Combination Injectable Therapy

(See Figure 8.2)

T2DM: Pharmacological Therapy

Start with Monotherapy unless:

■ FBG 260 mg/dl, HbA1C 9.2%

A1C is greater than or equal to 9%, **consider Dual Therapy.**

A1C is greater than or equal to 10%, blood glucose is greater than or equal to 300 mg/dL, or patient is markedly symptomatic, **consider Combination Injectable Therapy** (See Figure 8.2).

Monotherapy

Metformin

Lifestyle Management

EFFICACY*	high
HYPO RISK	low risk
WEIGHT	neutral/loss
SIDE EFFECTS	GI/lactic acidosis
COSTS*	low



If A1C target not achieved after approximately 3 months of monotherapy, proceed to 2-drug combination (order not meant to denote any specific preference — choice dependent on a variety of patient- & disease-specific factors):



Dual Therapy

Metformin +

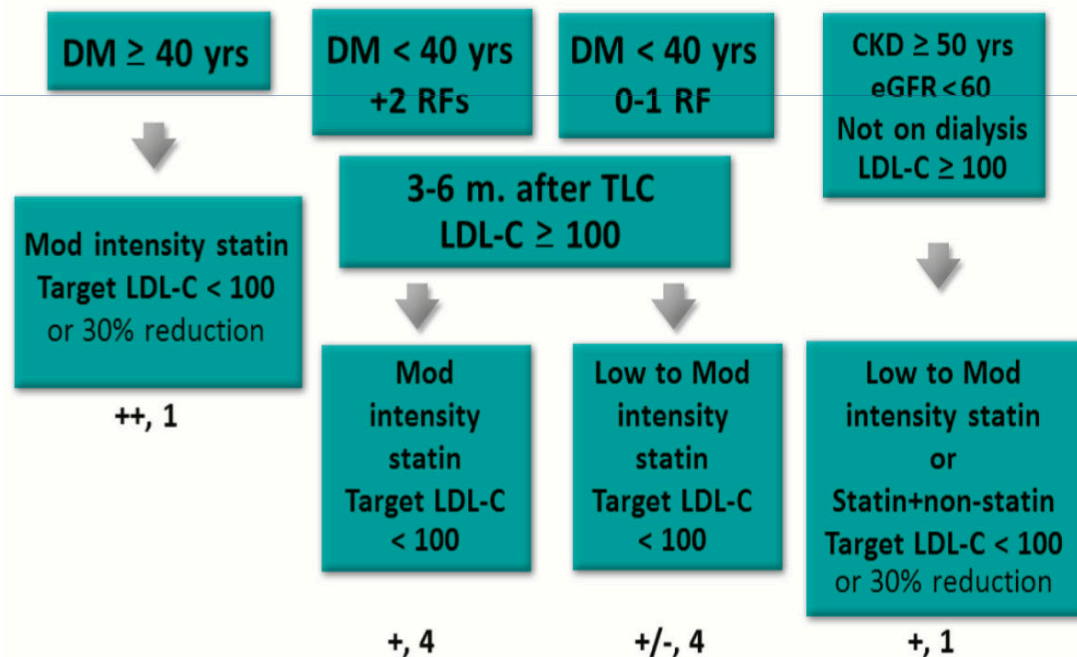
Lifestyle Management

	 Sulfonylurea	 Thiazolidinedione	DPP-4 inhibitor	SGLT2 inhibitor	GLP-1 receptor agonist	Insulin (basal)
EFFICACY*	high	high	intermediate	intermediate	high	highest
HYPO RISK	moderate risk	low risk	low risk	low risk	low risk	high risk
WEIGHT	gain	gain	neutral	loss	loss	gain
SIDE EFFECTS	hypoglycemia	edema, HF, fxs	rare	GU, dehydration, fxs	GI	hypoglycemia
COSTS*	low	low	high	high	high	high

If A1C target not achieved after approximately 3 months of dual therapy, proceed to 3-drug combination (order not meant to denote any specific preference — choice dependent on a variety of patient- & disease-specific factors):

Dyslipidemia

Primary Prevention : DM, CKD (3-5)



Risk factor

- smoking
- hypertension
- FHx of premature CVD
- Micro-albuminuria

Dyslipidemia

ตารางที่ 1 ชนิดของยากลุ่ม statin ตามประสิทธิภาพในการลด LDL-C

High intensity statin	Moderate intensity statin	Low intensity statin
ลดระดับ LDL-C ก่อนเริ่มรักษา ลงได้มากกว่าร้อยละ 50	ลดระดับ LDL-C ก่อนเริ่มรักษา ลงได้ประมาณร้อยละ 30-50	ลดระดับ LDL-C ก่อนเริ่มรักษา ลงได้น้อยกว่าร้อยละ 30
Atorvastatin 40-80 มก. Rosuvastatin 20 มก.	Simvastatin 20-40 มก. Atorvastatin 10-20 มก. Rosuvastatin 5-10 มก. Pravastatin 40 มก. Fluvastatin 80 มก. Pitavastatin 2-4 มก.	Simvastatin 10 มก. Pravastatin 10-20 มก. Fluvastatin 20-40 มก. Pitavastatin 1 มก.

Dyslipidemia

ข้อควรระวัง

1. ผู้ป่วยแต่ละรายอาจตอบสนองต่อกลุ่มยา statin แตกต่างกันไป บางรายตอบสนองดีแม้ใช้ยาขนาดต่ำกว่าที่แนะนำ
2. ไม่ควรใช้ simvastatin 80 มก.
3. ไม่ควรใช้ simvastatin ร่วมกับยาต้านเชื้อราในกลุ่ม conazole, erythromycin, clarithromycin, protease inhibitor, gemfibrozil, cyclosporine, danazol
4. ไม่ควรใช้ simvastatin >10 มก.ต่อวัน เมื่อใช้ร่วมกับ verapamil, diltiazem
5. ไม่ควรใช้ simvastatin > 20 มก.ต่อวัน เมื่อใช้ร่วมกับ amiodarone, amlodipine, ranolazine
6. ควรระมัดระวังการใช้ high intensity statin ในกรณีผู้ป่วยอายุ > 75 ปี ผู้ป่วยที่เสี่ยงต่อปัญหาปฏิกิริยาระหว่างยา ผู้ป่วยที่มีประวัติเลือดออกในสมอง (ที่ไม่ใช่จากอุบัติเหตุ) และ ผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังระยะ 3b-5

Table 6
Atherosclerotic Cardiovascular Disease Risk Categories and LDL-C Treatment Goals

Risk category	Risk factors ^a /10-year risk ^b	Treatment goals		
		LDL-C (mg/dL)	Non-HDL-C (mg/dL)	Apo B (mg/dL)
Extreme risk	<ul style="list-style-type: none"> – Progressive ASCVD including unstable angina in patients after achieving an LDL-C <70 mg/dL – Established clinical cardiovascular disease in patients with DM, CKD 3/4, or HeFH – History of premature ASCVD (<55 male, <65 female) 	<55	<80	<70
Very high risk	<ul style="list-style-type: none"> – Established or recent hospitalization for ACS, coronary, carotid or peripheral vascular disease, 10-year risk >20% – Diabetes or CKD 3/4 with 1 or more risk factor(s) – HeFH 	<70	<100	<80
High risk	<ul style="list-style-type: none"> – ≥2 risk factors and 10-year risk 10-20% – Diabetes or CKD 3/4 with no other risk factors 	<100	<130	<90
Moderate risk	≤2 risk factors and 10-year risk <10%	<100	<130	<90
Low risk	0 risk factors	<130	<160	NR

Abbreviations: ACS = acute coronary syndrome; ASCVD = atherosclerotic cardiovascular disease; CKD = chronic kidney disease; DM = diabetes mellitus; HDL-C = high-density lipoprotein cholesterol; HeFH = heterozygous familial hypercholesterolemia; LDL-C = low-density lipoprotein cholesterol; MESA = Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis; NR = not recommended; UKPDS = United Kingdom Prospective Diabetes Study.

^a Major independent risk factors are high LDL-C, polycystic ovary syndrome, cigarette smoking, hypertension (blood pressure ≥140/90 mm Hg or on hypertensive medication), low HDL-C (<40 mg/dL), family history of coronary artery disease (in male, first-degree relative younger than 55 years; in female, first-degree relative younger than 65 years), chronic renal disease (CKD) stage 3/4, evidence of coronary artery calcification and age (men ≥45; women ≥55 years). Subtract 1 risk factor if the person has high HDL-C.

^b Framingham risk scoring is applied to determine 10-year risk.

Reproduced with permission from Garber et al. *Endocr Pract.* 2017;23:207-238.

Dyslipidemia

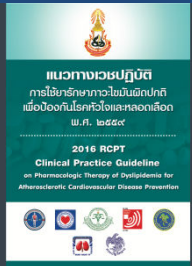
Fibrate

- 1 น่าจะพิจารณาเริ่มยากกลุ่ม fibrate เพื่อป้องกันการเกิดตับอ่อนอักเสบ ในกรณีที่มีระดับtriglycerides ≥ 500 มก./ดล. ยกเว้นในผู้ป่วยไตเสื่อม eGFR < 60 มล./นาที/1.73 ตร.ม. อาจพิจารณาเริ่มยาเมื่อระดับ triglycerides $\geq 1,000$ มก./ดล. [คำแนะนำระดับ + คุณภาพของหลักฐานระดับ 2]
- 2 ผู้ที่เป็นโรคหัวใจและหลอดเลือด หรือ มีความเสี่ยงต่อโรคหัวใจและหลอดเลือดสูง เช่น เบาหวาน ที่มี ระดับไขมัน triglycerides ≥ 200 มก./ดล. **ร่วมกับ** ไขมัน HDL-C ≤ 35 มก.ต่อดล. น่าจะพิจารณาให้ยากกลุ่ม fibrate ร่วมกับยา statin เพื่อลดความเสี่ยงต่อโรคหัวใจและหลอดเลือด [คำแนะนำระดับ + คุณภาพของหลักฐานระดับ 3]
- 3 ไม่ควรใช้ gemfibrozil ร่วมกับ statin
- 4 การใช้ fibrate ต้องคำนึงถึงการทำงานของไต (eGFR) (ดูภาคผนวก)

Dyslipidemia

Ezetimibe

- 1 ไม่ใช้ ezetimibe ขนานเดี่ยวเพื่อลดระดับ LDL-C ควรจะต้องใช้ร่วมกับ ยากลุ่ม statin เสมอ ยกเว้น ในกรณีที่เกิดผลไม่พึงประสงค์จาก statin หลายชนิด
- 2 ใช้ ezetimibe **ร่วมกับ** statin ในกรณี ดังนี้
 - 2.1 ในกรณีที่ได้รับ high intensity statin แล้วเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 6 เดือน แต่ระดับ LDL-C ยังไม่ได้ตามเป้าหมาย ในกลุ่มผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงสูง ทั้งในการป้องกันแบบทุติยภูมิและปฐมภูมิ
 - 2.2 ในผู้ป่วยที่ได้รับ statin แล้วมีผลไม่พึงประสงค์จากยา ทำให้ต้องลดขนาดยา statin ลงและเป็นเหตุให้ระดับ LDL-C ยังไม่ได้ตามเป้าหมาย ทั้งในการป้องกันแบบปฐมภูมิและทุติยภูมิ



Dyslipidemia

Ezetimibe

2.3 ในผู้ป่วยที่มีระดับ LDL-C ยังไม่ได้ตามเป้าหมาย แต่มีข้อจำกัดในการให้ยา statin ขนาดสูง เช่น ผู้ป่วยไตเสื่อมระยะ 4-5 ที่ไม่ได้รับการบำบัดทดแทนไต 3 ไม่แนะนำให้เปลี่ยนการให้ยา statin เป็นการใช้ ezetimibe ขนาดเดียว เพราะค่าเอนไซม์ตับ (AST, ALT) สูงขึ้น แต่ไม่เกิน 3 เท่าของค่าปกติ และยังไม่ได้หาสาเหตุอื่นๆ

- Life style modification
 - Diet control
 - Exercise

Case

- A Thai, 66 year-old woman with **T2DM, HT, dyslipidemia and obesity.**
- Medication
 - Glipizide 5 mg/d
 - Metformin 1000 mg/d
 - Hydrochlorothiazide 12.5 mg/d
 - Enalapril 5 mg/d
 - Simvastatin 20 mg/d

Case: Follow up

- A Thai, 66 year-old woman with **T2DM, HT, dyslipidemia and obesity**.
- 1 month later, BP 150/90 mmHg, FBG 200 mg/dL
- Medication
 - Glipizide **5 → 10** mg/d
 - Metformin 1500 mg/d
 - Hydrochlorothiazide 12.5 mg/d
 - Enalapril **5 → 10** mg/d
 - Simvastatin 20 mg/d

Case: Follow up

- A Thai, 66 year-old woman with **T2DM, HT, dyslipidemia and obesity**.
- 2 month later, BP 140/90 mmHg, FBG 170 mg/dL, creatinine 1.0 mg/dL (eGFR 58.7 ml/min)
- Medication
 - Glipizide 10 mg/d
 - Metformin 1500 → 2000 mg/d
 - Hydrochlorothiazide 12.5 mg/d
 - Enalapril 10 mg/d
 - Simvastatin 20 → 40 mg/d

Case

- A Thai, 66 year-old woman with **T2DM, HT, dyslipidemia and obesity**.
- 3 month later, she developed **arthritis at right ankle**. She took **over the counter drugs (NSAIDs)** for pain relieving.
- 1 week later, she has edema both legs and come to OPD.
- **BP 160/90 mmHg**

Case



- Laboratory investigation
 - Creatinine 3.0 mg/dL , eGFR 15.5 mL/min
 - Serum lactate 3 mg/dL
 - pH 7.0, HCO₃ 12 mg/dL
 - Serum uric acid 10 mg/dL
 - Synovial fluid from right ankle: intra/extracellular needle shaped crystal

What are the problem in this patient ?

Problem List

- Acute kidney injury
- Lactic acidosis
- Acute gouty attack
- History of NSAIDs use

Acute Kidney Injury (AKI)

- Etiology
 - NSAIDs
- Management
 - Avoid others nephrotoxic agent
 - RRT due to toxin (metformin induce lactic acidosis) and lactic acidosis

Metformin and GFR

eGFR (mL/min/1.73 m ²)	Action
≥ 60	No renal contraindication Monitor renal function annually
<60 and ≥45	Continue use Monitoring renal function q 3-6 months
<45 and ≥30	Use lower dose (50% maximum dose) Closely monitor renal function q 3 months Do not start new patients on MFM
<30	Stop MFM

Sulfonylurea and GFR

SU	
Glibenclamide	<ul style="list-style-type: none">• Avoid in hypoglycemic risk patients (esp. >65 yr)• Avoid in eGFR <60 mL/min
Glipizide	Can use in any stage of CKD
Avoid combination SU + glinide (repaglinide)	Same mechanism

T2DM in AKI

- Decrease of renal function
 - Drug toxicity
 - Risk of hypoglycemia
- Management
 - Off metformin and glipizide
 - Control glycemic with insulin

What is proper management for acute gouty arthritis?

Gout

4.5 เป้าหมายของการรักษาโรคข้ออักเสบเกาต์

รหัส	เป้าหมายในการรักษา
E-GOUT-G-01	ลดการอักเสบเฉียบพลันของข้อ
E-GOUT-G-02	ลดความถี่ของข้ออักเสบ
E-GOUT-G-03	ลดขนาดของก้อนโทฟัสและทำให้ก้อนโทฟัสหายไป
E-GOUT-G-04	ลดการทำลายข้อและป้องกันความผิดปกติของข้อ
E-GOUT-G-05	ป้องกันภาวะแทรกซ้อนทางไตอันเนื่องมาจากภาวะกรดยูริกในเลือดสูง
E-GOUT-G-06	ป้องกันการสะสมของผลึกยูเรตเป็นก้อนโทฟัส

Clinical presentation of gout

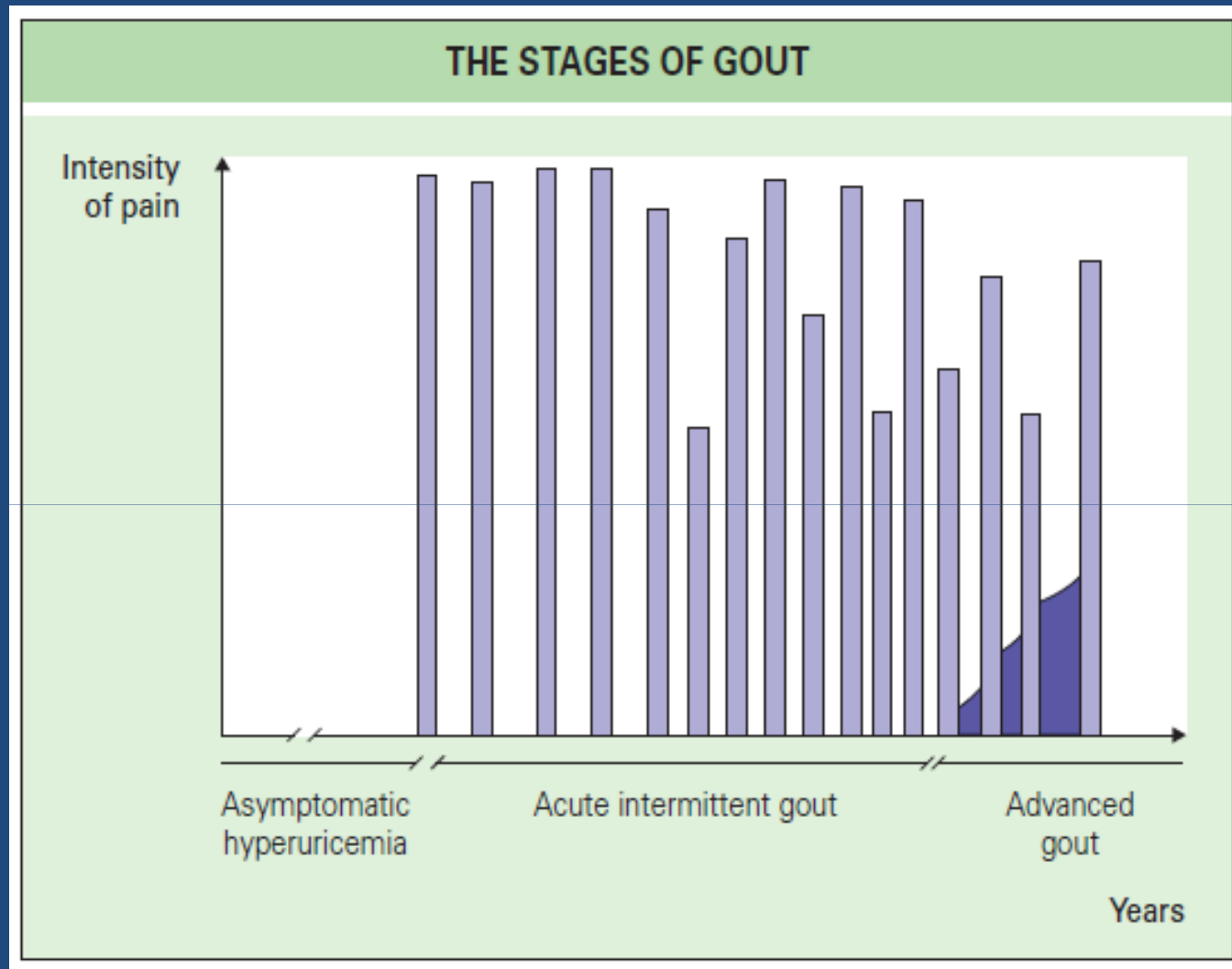


Asymptomatic hyperuricemia

Acute gouty arthritis

Intercritical gout and recurrent attack

Chronic tophaceous gout





Acute gout attack

4.6 ข้อควรปฏิบัติและข้อควรหลีกเลี่ยงที่สำคัญ ของการใช้ยาในโรคข้ออักเสบเกาต์

รหัส	ข้อควรปฏิบัติและข้อควรหลีกเลี่ยง
E-GOUT-R-01	แนะนำให้ใช้ยารักษาอาการเฉียบพลัน ด้วยยา colchicine และ/หรือ NSAIDs ในขนาดยาที่เหมาะสมกับผู้ป่วยแต่ละรายเป็นลำดับแรก หากไม่มีข้อห้ามในการใช้ยา ควรหลีกเลี่ยง NSAIDs ในผู้ป่วยมีภาวะหัวใจวาย โรคตับ และโรคไต และไม่ควรใช้ NSAIDs มากกว่า 1 ชนิดร่วมกัน
E-GOUT-R-02	ขณะที่มีอาการข้ออักเสบ ไม่แนะนำให้เริ่มยาลดกรดยूरิกและไม่ควรปรับเพิ่มหรือลดขนาดยาหรือหยุดยาลดกรดยूरิกในผู้ป่วยที่กำลังได้รับยากลุ่มนี้มาก่อนแล้ว
E-GOUT-R-03	การใช้ยา colchicine ขณะอาการกำเริบ ควรพิจารณาขนาดยาที่เหมาะสมกับผู้ป่วยแต่ละราย (แต่ไม่เกินวันละ 3 เม็ด) ได้แก่ การรับประทาน 1 เม็ด วันละ 3 ครั้ง หรือ 2 เม็ดทันที ตามด้วย 1 เม็ด หลังรับประทานครั้งแรก 1 ชั่วโมง หลังจากนั้นอีก 12 ชั่วโมง จึงใช้ยาในขนาดที่ป้องกันการอักเสบได้ในกรณีที่ผู้ป่วยมีการทำงานของไตบกพร่องควรลดขนาดยา หากผู้ป่วยมีอาการถ่ายอุจจาระเหลวตั้งแต่ 3 ครั้งขึ้นไป ควรหยุดยาทันที

HIT HARD, HIT FAST

Colchicine

- Within 12-24 hr. – good response
- Peak action in 2 hours
- 1.2 mg oral then 0.6 mg oral in 1 hr (1.8 mg total)
- After 12 hr: 0.6 mg oral q 8-12 hr (≤ 4 tabs/day) x 7-10 days
- Side effect: N/V, abdominal cramp, diarrhea, BM suppression, arrhythmia, hepatotoxic, myopathy, neuropathy
- Non-dialyzable
- Stop when diarrhea***

CrCl (ml/min)	Dosage of Colchicine
> 60	0.6-1.2 mg/day
40-59	0.6 mg/day
30-39	0.6 mg q 2 days
11-29	0.6 mg q 3 days
≤ 10 or RRT	avoid

NSAIDs, COX-2 inhibitor

- **Naproxen:**
 - 500 mg oral bid x 5 days
- **Sulindac:**
 - 300-400 mg/day x 7-10 days
- **Indomethacin:**
 - 150-200 mg/day x 3 days then 75-100 mg/day x 4-7 days
- **Etoricoxib 120 mg/day**
- Other NSAIDs, COX-2 inhibitor
- No consensus on the use of IM ketorolac or topical NSAIDs

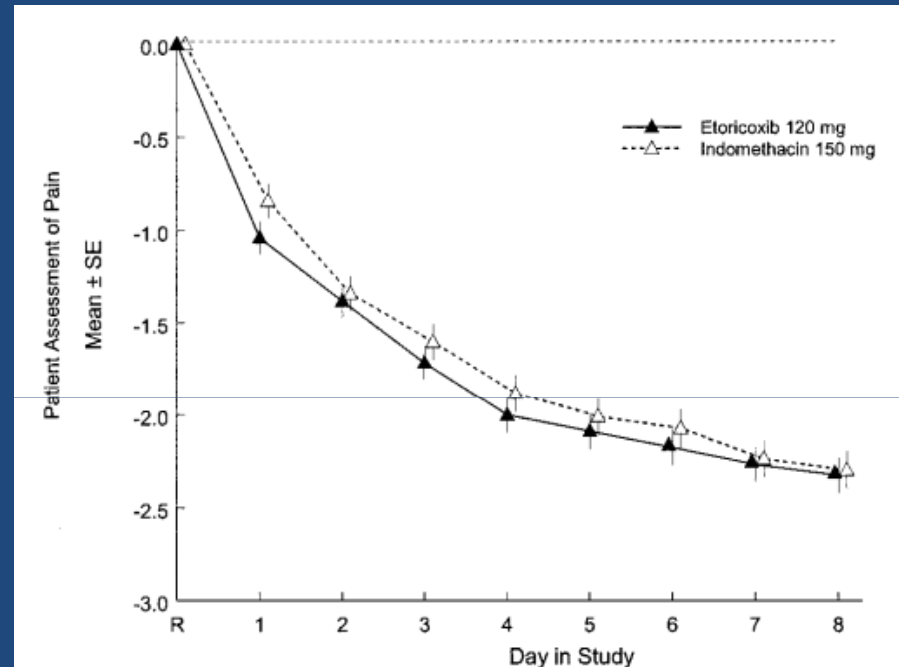


Figure 2. Patient's assessment of pain, by treatment group. Pain was assessed daily over the entire treatment period, from baseline (randomization visit [R]) to day 8, with the use of a 0–4-point Likert scale. The primary efficacy end point was the patient's assessment of pain in the study joint (0–4-point Likert scale) over days 2–5 of treatment (modified intent-to-treat approach).

NSAIDs, COX-2 inhibitor

Serious side effects include:

- heart attack
- stroke
- high blood pressure
- heart failure from body swelling (fluid retention)
- kidney problems including kidney failure
- bleeding and ulcers in the stomach and intestine
- low red blood cells (anemia)
- life-threatening skin reactions
- life-threatening allergic reactions
- liver problems including liver failure
- asthma attacks in people who have asthma

Other side effects include:

- stomach pain
- constipation
- diarrhea
- gas
- heartburn
- nausea
- vomiting
- dizziness

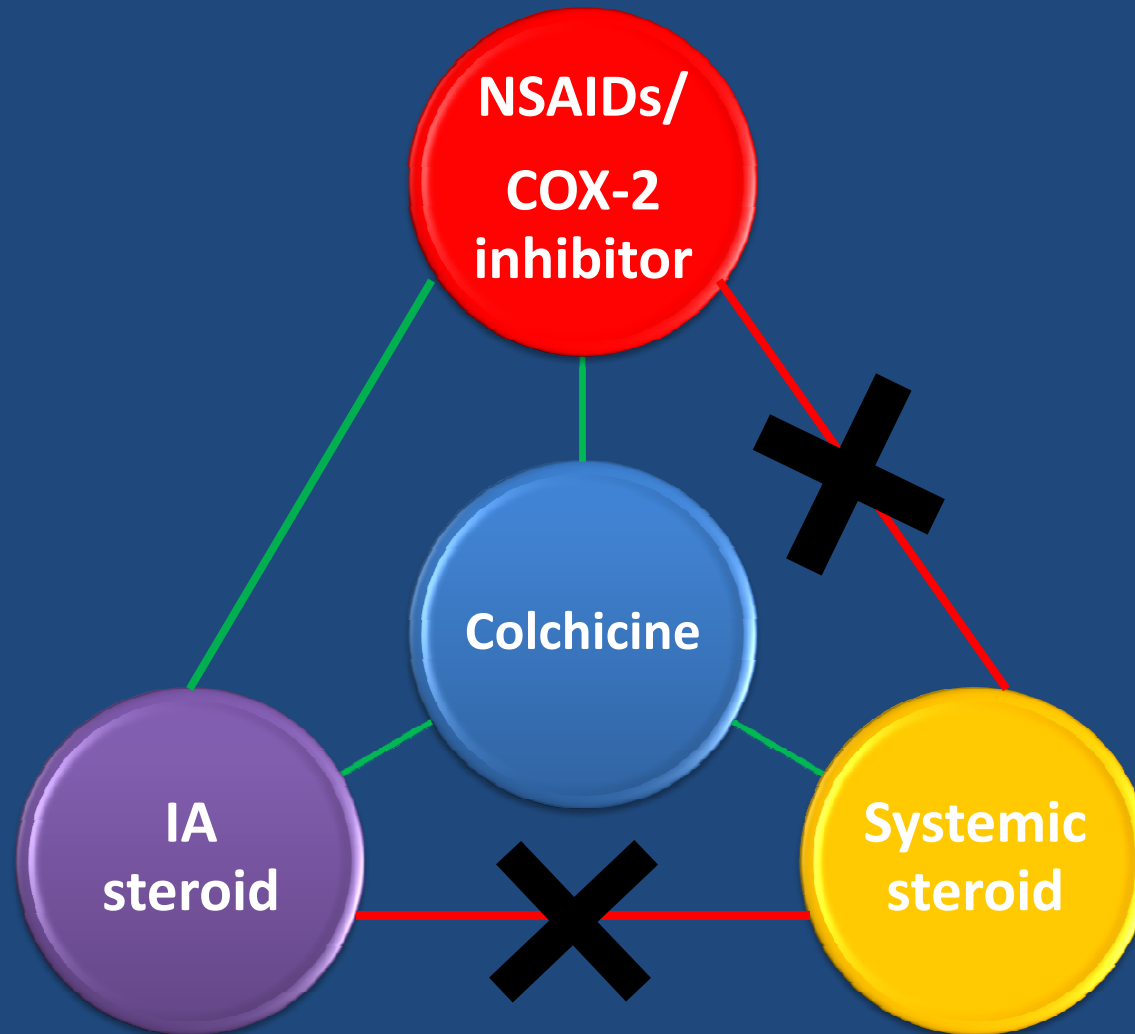
NSAIDs, COX-2 inhibitor

Table 1: Risk factors for NSAID induced acute kidney injury^{1,2}

Risk factor	Effect
Increasing age (particularly age >65), chronic hypertension and atherosclerosis	Narrowing of renal arterioles which may reduce their capacity for renal afferent dilatation
Pre-existing glomerular disease or renal	Renal afferent dilatation is likely to be required to maintain GFR
Volume depletion <ul style="list-style-type: none"> • True volume depletion (ie, GI or renal salt and water losses, blood loss, diuretic use) • Effective volume depletion (ie, cirrhosis or heart failure) 	Lowers afferent glomerular arteriolar pressure and stimulates secretion of angiotensin II
Use of ACE inhibitors or ARBs	ACE inhibitors and ARBs prevent efferent arteriole vasoconstriction which is also important in maintenance of GFR
Use of the 'triple whammy' (ACE inhibitor or ARB plus diuretic plus NSAID)	Diuretic may cause volume depletion. See above for ACE inhibitor/ARB effects

ACE=Angiotensin Converting Enzyme; ARB=Angiotensin II Receptor Blocker

Treatment in Acute Gout Attack



Limitation of acute gout treatment

Adverse effects	Colchicine	NSAIDs/ COX-2 inhibitor	Steroid
GI	+	+	
Liver toxicity		+	
Fluid retention		+	+
CVS event		+	+
Renal dysfunction	+	+	
CNS dysfunction		+	
Platelet dysfunction		+ in NSAIDs	
Impaired wound healing			+
Hyperglycemia			+
Infection			+

E-GOUT-R-04	เพื่อป้องกันการกำเริบซ้ำ ควรให้ยา colchicine 0.6-1.2 มก.ต่อวัน (ควรปรับลดยาตามการทำงานของไต) ร่วมกับยาลดกรดยูริกในเลือด ถ้าไม่มีภาวะข้ออักเสบเป็นระยะเวลานานอย่างน้อย 6 เดือนและระดับกรดยูริกในเลือดเป็นไปตามเป้าหมายการรักษาคือน้อยกว่า 6 มก./ดล. ควรปรับลดยา colchicine จนหยุดยา
E-GOUT-R-05	ระมัดระวังในการใช้ยา colchicine ร่วมกับยาที่มีผลยับยั้งการทำงานของ CYP3A4 หรือ P-glycoprotein (ดูรายชื่อยาในภาคผนวก)
E-GOUT-R-06	ควรเริ่มยาลดกรดยูริกเมื่อ 1) เกิดอาการข้ออักเสบของข้อตั้งแต่ 2 ครั้งต่อปี หรือ 2) มีก้อนโทฟัส จากการตรวจร่างกายหรือภาพถ่ายรังสี หรือ 3) มีระดับกรดยูริกในเลือดสูงร่วมกับก้อนนิ่วในไต 4) CKD \geq stage 2
E-GOUT-R-07	แนะนำให้เริ่มยาลดกรดยูริกขนาดน้อยแล้วค่อยๆ ปรับขนาดยาทีละน้อย ทุก 2-4 สัปดาห์จนถึงเป้าหมายการรักษาคือระดับกรดยูริกในเลือดน้อยกว่า 6 มก./ดล. <5 mg/dl in CTG
E-GOUT-R-08	ไม่แนะนำให้ผู้ที่มึ้นิ่วในไตใช้ยาขับกรดยูริก ถ้าจำเป็นให้ใช้ด้วยความระมัดระวังสูง

Control of hyperuricemia

- Uric lowering drugs:
 - Xanthine oxidase inhibitors
 - Uricosuric drugs
 - Uricolytic drug
- Start ULT after gout attack 1-2 weeks
- Combination with prophylactic agent
- Rapidly lower uric acid level → gout attack
- Individual response
- Life long ULT

รหัส	ข้อควรปฏิบัติและข้อควรหลีกเลี่ยง
E-GOUT-R-09	การสั่งจ่าย allopurinol ต้องซักประวัติการใช้ยาและการแพ้ยา ร่วมกับคำแนะนำเพื่อสังเกตอาการแพ้ยา และควรเริ่มยาในขนาดน้อยแล้วค่อยๆ ปรับจนได้เป้าหมายการรักษา โดยเฉพาะผู้ที่มีการทำงานของไตบกพร่อง ควรเริ่ม allopurinol ขนาดไม่เกิน 1.5 มก.ต่อหน่วย eGFR (มล./นาที/1.73 ตารางเมตร) สำหรับการตรวจลักษณะทางพันธุกรรมของยีน HLA-B*5801 ให้พิจารณาตามความเหมาะสม
E-GOUT-R-10	แนะนำให้ผู้ป่วยได้รับยาลดกรดยูริกในเลือดต่อเนื่องหลังจากระดับกรดยูริกในเลือดถึงเป้าหมายการรักษา

**Start low,
Go slow**

- Allopurinol: Xanthine oxidase inhibitor
 - Titrate dose every 2-5 weeks
 - Max. dose 600-800 mg/day
- Side effects :
 - Rash, nausea, diarrhea
 - Allopurinol hypersensitivity syndrome (AHS): fever, hepatitis, severe cutaneous adverse reactions (SCARs – SJS/TEN (morbidity and mortality rate 20 –25%))

HLA-B*5801

- Incidence of AHS: 0.1 - 0.4%
- Pharmacogenetics to screen for AHS/SCARs: HLA-B*5801

Table 5. Summary of reports revealed the association of HLA-B*5801 and allopurinol-induced SCARs

Ethnicity	Study design	Types of SCARs ^a	Frequency of HLA-B*5801 (%)		P-value	OR (95% CI)	Sensitivity (%)	Specificity (%)	Ref.
			Patients	Controls					
Han Chinese	Case-control	SJS/TEN/HSS	51/51 (100)	20/135 (15.0) ^d	4.7×10^{-24} ^d	580.3 (34.4–9780.9)	100	85.2	[11]
European	Case-control	SJS/TEN	14/27 (55)	28/1822 (1.5) ^c	$<1.0 \times 10^{-6}$ ^d	80 (34–187)	55.6	98.5	[9]
Japanese ^e	Case-control	SJS/TEN	2/10 (20)	6/986 (0.61) ^c	$<1.0 \times 10^{-4}$	40.83 (10.5–158.9)	40	99.4	[21]
Thai	Case-control	SJS/TEN	27/27 (100)	7/54 (13.0) ^d	1.6×10^{-13}	348.3 (19.2–6336.9)	100	87	[8]
Korean	Case-control	SJS/TEN/DIHS	23/25 (92.0)	6/57 (10.5) ^d	2.45×10^{-11} ^d	97.8 (18.3–521.5)	92.0	89.5	[20]
Korean ^f	Retrospective cohort	SJS/TEN/AHS	9/9 (100)	41/432 (9.5) ^d	1.6×10^{-9}	179.24 (10.19–3151.74)	100	90.5	Present study

^aHSS, hypersensitivity syndrome; DIHS, drug-induced hypersensitivity syndrome.

^bData from allopurinol-tolerant patients.

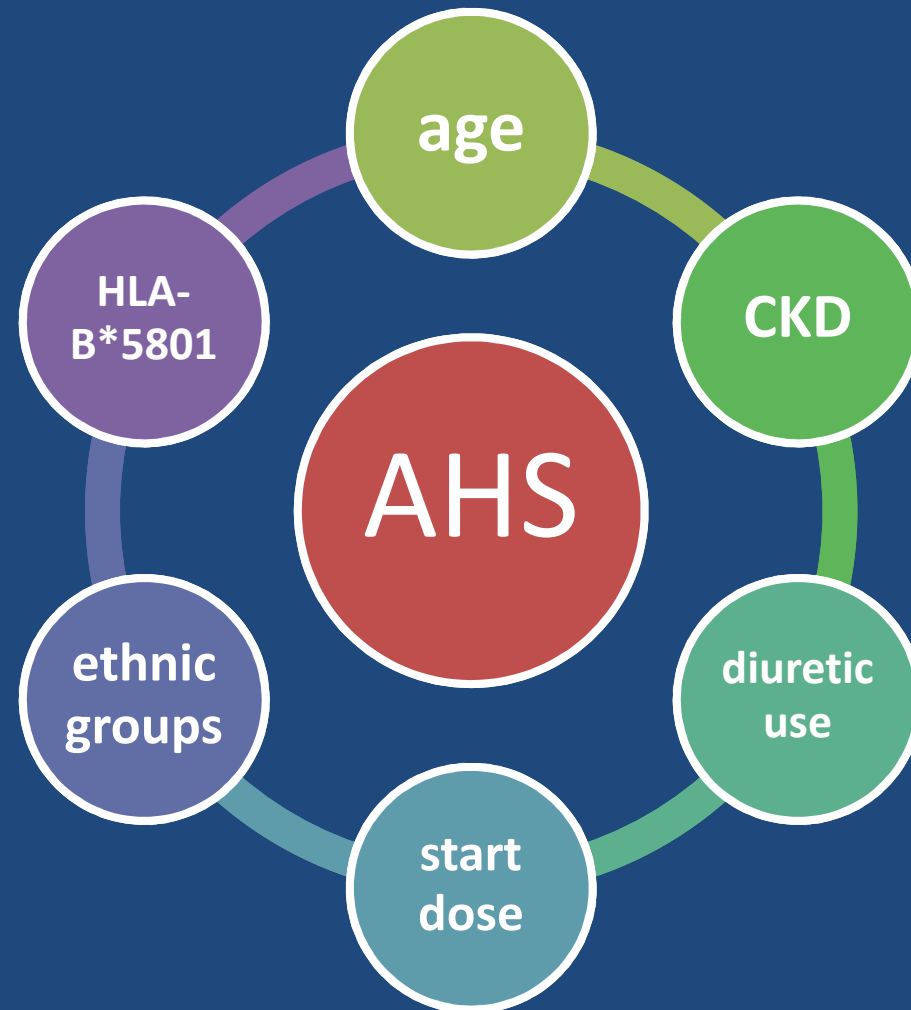
^cData from general population of the same ethnicity.

^dAdjusted P-value after Bonferroni or Hochberg correction.

^eCalculated based on allele frequency.

^fBecause a 100% coincidence of HLA-B*5801 in serologic-type HLA-B58 in the Korean population, it is thought that HLA-B58 is identical with HLA-B*5801 [13].

Risk factors for the development of AHS



4.7 การติดตามการใช้ยาตามแนวทางการใช้ยาในโรคข้ออักเสบเกาต์

รหัส	คำแนะนำเกี่ยวกับการติดตามผลการรักษา
E-GOUT-M-01	ตรวจระดับกรดยูริกในเลือด การทำงานของไตและตับ CBC และตรวจปัสสาวะ (urinalysis) ก่อนเริ่มยาลดกรดยูริก
E-GOUT-M-02	ตรวจติดตามการทำงานของไตและตับ และระดับกรดยูริกในเลือดก่อนการปรับขนาดยาลดกรดยูริกทุกครั้ง ประมาณ 1-3 เดือน

4.8 ตัวชี้วัดในการใช้ยาในโรคข้ออักเสบเกาต์

รหัส	ตัวชี้วัด	เกณฑ์	วิธีคำนวณ
E-GOUT-I-01	ร้อยละของผู้ป่วยโรคข้ออักเสบเกาต์ที่มีข้อบ่งชี้ในการรักษาด้วยยาลดกรดยูริก ที่ได้รับยาลดกรดยูริกในเลือด และปรับขนาดยาจนระดับกรดยูริกในเลือดน้อยกว่า 6 มก./ดล.	≥60% ในระยะเวลา 1 ปี และ ≥80% ในระยะเวลา 2 ปี หลังเริ่มการรักษาตามลำดับ	

Prophylaxis of gout attack

- Colchicine 0.6-1.2 mg/day*: decreased dose in CKD
- NSAIDs: low dose, short course
- Prednisolone \leq 10 mg/day: HPA axis suppression, hyperglycemia, osteoporosis
- Always combined with ULT***
- Adequate treatment in associated disease
- Continuous prophylaxis: no gout flares
 1. At least 6 months
 2. 3 months after achieving the target serum uric acid for the patient without tophi detected on physical examination
 3. 6 months after achieving the target serum uric acid, where resolution of tophi previously detected on physical examination

Investigation for associated disease

Table 2. Specific recommendation of a comorbidity checklist for gout patients

Appropriate to consider in the clinical evaluation, and if clinically indicated, to evaluate (evidence C for all)*

Obesity, dietary factors

Excessive alcohol intake

Metabolic syndrome, type 2 diabetes mellitus

Hypertension†

Hyperlipidemia, modifiable risk factors for coronary artery disease or stroke

Serum urate-elevating medications†

History of urolithiasis

Chronic kidney, glomerular, or interstitial renal disease (e.g., analgesic nephropathy, polycystic kidney disease)

In selected cases, potential genetic or acquired cause of uric acid overproduction (e.g., inborn error of purine metabolism or psoriasis, myeloproliferative, or lymphoproliferative disease, respectively)

Lead intoxication

* Evidence grades for recommendations: level A = supported by multiple (i.e., >1) randomized clinical trials or meta-analyses; level B = derived from a single randomized trial or nonrandomized studies; level C = consensus opinion of experts, case studies, or standard of care.

† The task force panel, without a specific vote, recognized the particular benefits of thiazide diuretics for blood pressure control and outcomes in many patients with hypertension.

- Cyclosporin
- Alcohol **
- Nicotinic acid **
- Thiazide **
- Lasix
- Ethambutol
- ASA < 2 g/d
- Pyrazinamide

C
A
N
T

L
E
A
P



- Allopurinol 100 mg/d to 300 mg/d
- uric acid 8.5 to 4.5 mg/dl
- GFR 45 to 60 ml/min

Allopurinol 100 mg/day,
uric acid 11.2 mg/dl, GFR 35 ml/min



Allopurinol 600 mg/day +
Sulfinpyrazone 400 mg/day,
uric 4.2 mg/dl, GFR 50 ml/min

Case

- A Thai, 66 year-old woman with HT, T2DM, dyslipidemia, gout and obesity.
- Admission diagnosis
 - AKI from NSAIDs
 - Metformin induce lactic acidosis
 - Acute gouty attack
- Management
 - Hydration
 - Off oral hypoglycemic agents and enalapril
 - IA steroid injection right ankle

Case

- A Thai, 66 year-old woman with HT, T2DM, dyslipidemia, obesity, CKD and gout
- Myalgia
- BP 120/80 mmHg, FBG 110 mg/dL, creatinine 1.6 mg/dL (eGFR 33.2 ml/min), uric acid 8.5 mg/dl
- Home Medication
 - Glipizide 5 mg/d
 - Metformin 500 mg/d
 - Hydrochlorothiazide 12.5 mg/d
 - Amlodipine 5 mg/d
 - Simvastatin 40 mg/d
 - Post IA steroid injection right ankle

A Thai, 66 year-old woman with HT, T2DM, dyslipidemia, obesity, CKD and gout

- 2 year later she develop DR
- Myalgia
- BP 120/80 mmHg, FBG 260 mg/dL,
- Cr 2.0 mg/dL (eGFR 25 mL/min), urine alb-Cr 400 mg/g
- LDL-C 160 mg/dL
- Uric acid 9.8 mg/dl
- CPK 452 U/L
- Medication
 - Mixtard (70/30) 12-0-6 unit SC ac
 - Hydrochlorothiazide 12.5 mg/d
 - Amlodipine 5 mg/d
 - Simvastatin 40 mg/d

What is your opinion for the management in this patient ?

A Thai, 66 year-old woman with HT, T2DM, dyslipidemia, obesity, CKD and gout

- 2 year later she develop DR
- Myalgia
- BP 120/80 mmHg, FBG 260 mg/dL
- Cr 2.0 mg/dL (eGFR 25 mL/min), urine alb-Cr 400 mg/g
- LDL-C 160 mg/dL
- Uric acid 9.8 mg/dl
- CPK 452 U/L
- Medication
 - Mixtard (70/30) 12-0-6 u
 - Hydrochlorothiazide 12.5 mg/d
 - Amlodipine 5 mg/d
 - Simvastatin 40 mg/d

Drug interaction

- การใช้ simvastatin dose เกินกว่า 20mg per day ควบคู่กับ amlodipine 2690 View(s)

ภาวะแทรกซ้อนสำคัญประการหนึ่งสำหรับการใช้ยา simvastatin ในปริมาณสูง คือ มากกว่า 20 มิลลิกรัมต่อวัน ได้แก่ การเกิดภาวะกล้ามเนื้อบาดเจ็บ หรือแตกสลาย (myopathy หรือ rhabdomyolysis).

การเพิ่มขึ้นของภาวะแทรกซ้อนดังกล่าว อาจพบมากขึ้นหากผู้ป่วยได้รับยา simvastatin คู่กับยาตัวอื่นที่อาจก่อให้เกิดปฏิกิริยาสัมพันธ์ (drugs interaction) กัน เช่น การได้รับยา simvastatin คู่กับยา amlodipine (ยาลดความดันโลหิต ในกลุ่ม calcium channel blocker) อาจส่งผลต่อการเพิ่มขึ้นของระดับความเข้มข้นของยา simvastatin ในเลือดอย่างมีนัยสำคัญ อันเนื่องมาจากยา amlodipine จะไปยับยั้งการกำจัดยา simvastatin ผ่านทางลำไส้ และทางเอนไซม์ของตับ ที่มีชื่อว่า hepatic cytochrome (CY) P450 3A4.



Management statin induced myopathy

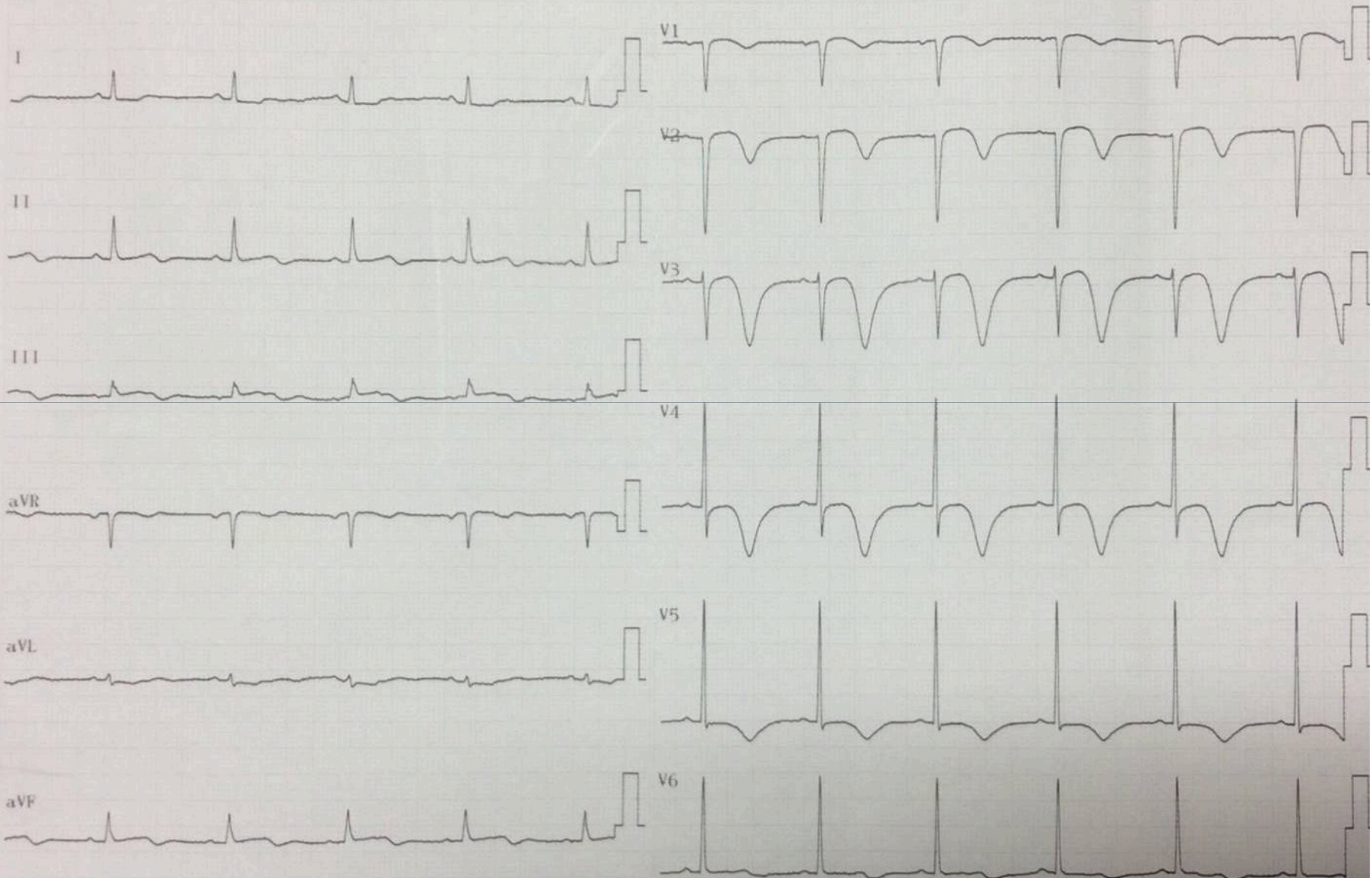
- Review drug interaction
- Find other causes
- Stop statin
- F/U CPK and symptom
- Rechallenge and decrease dose

Case

- A Thai, 66 year-old woman with HT, T2DM, dyslipidemia, obesity, CKD and gout
- Medication
 - Mixtard (70/30) 16-0-8 unit SC ac
 - Atorvastatin 20 mg/d
 - Amlodipine 20 mg/d
 - Allopurinol 50 → 300 mg/d
 - Colchicine 0.6 mg AD
- 5 years later, she develops chest discomfort.
- BP 160/90 mmHg, HR 60 bpm.
- FBG 140 mg/dl, LDL 160 mg/dl, uric acid 6.2 mg/dl

ID:
 Name:
 Sex: Male Birth Date: Years
 Symptoms:
 10 mm/mV 25 mm/s Filter: H50 D 35 Hz

Medication:
 cm kg mmHg 66 bpm
 History:
 10 mm/mV



Case

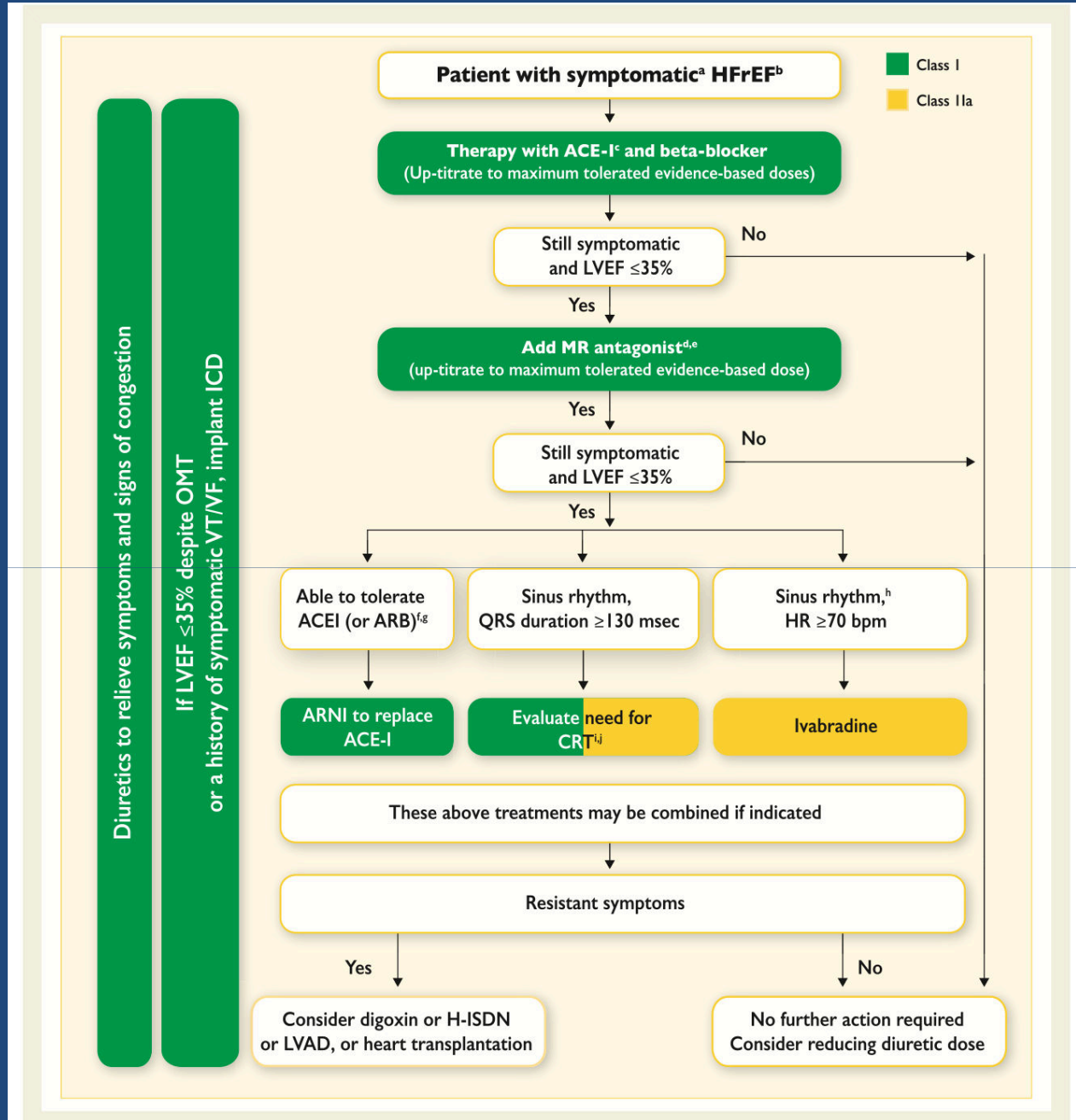
- Echo : LVEF 40%, hypokinesia of LAD territory
- CAG : 90% LAD stenosis → PCI with DES to LAD

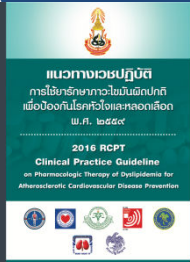
ACS

Recommendations for platelet inhibition in non-ST-elevation acute coronary syndromes

Recommendations	Class ^a	Level ^b	Ref. ^c
Oral antiplatelet therapy			
Aspirin is recommended for all patients without contraindications at an initial oral loading dose ^d of 150–300 mg (in aspirin-naive patients) and a maintenance dose of 75–100 mg/day long-term regardless of treatment strategy.	I	A	129–132
A P2Y ₁₂ inhibitor is recommended, in addition to aspirin, for 12 months unless there are contraindications such as excessive risk of bleeds.	I	A	137, 148, 153
<ul style="list-style-type: none"> Ticagrelor (180 mg loading dose, 90 mg twice daily) is recommended, in the absence of contraindications,^e for all patients at moderate-to-high risk of ischaemic events (e.g. elevated cardiac troponins), regardless of initial treatment strategy and including those pretreated with clopidogrel (which should be discontinued when ticagrelor is started). 	I	B	153
<ul style="list-style-type: none"> Prasugrel (60 mg loading dose, 10 mg daily dose) is recommended in patients who are proceeding to PCI if no contraindication.^e 	I	B	148, 164
<ul style="list-style-type: none"> Clopidogrel (300–600 mg loading dose, 75 mg daily dose) is recommended for patients who cannot receive ticagrelor or prasugrel or who require oral anticoagulation. 	I	B	137

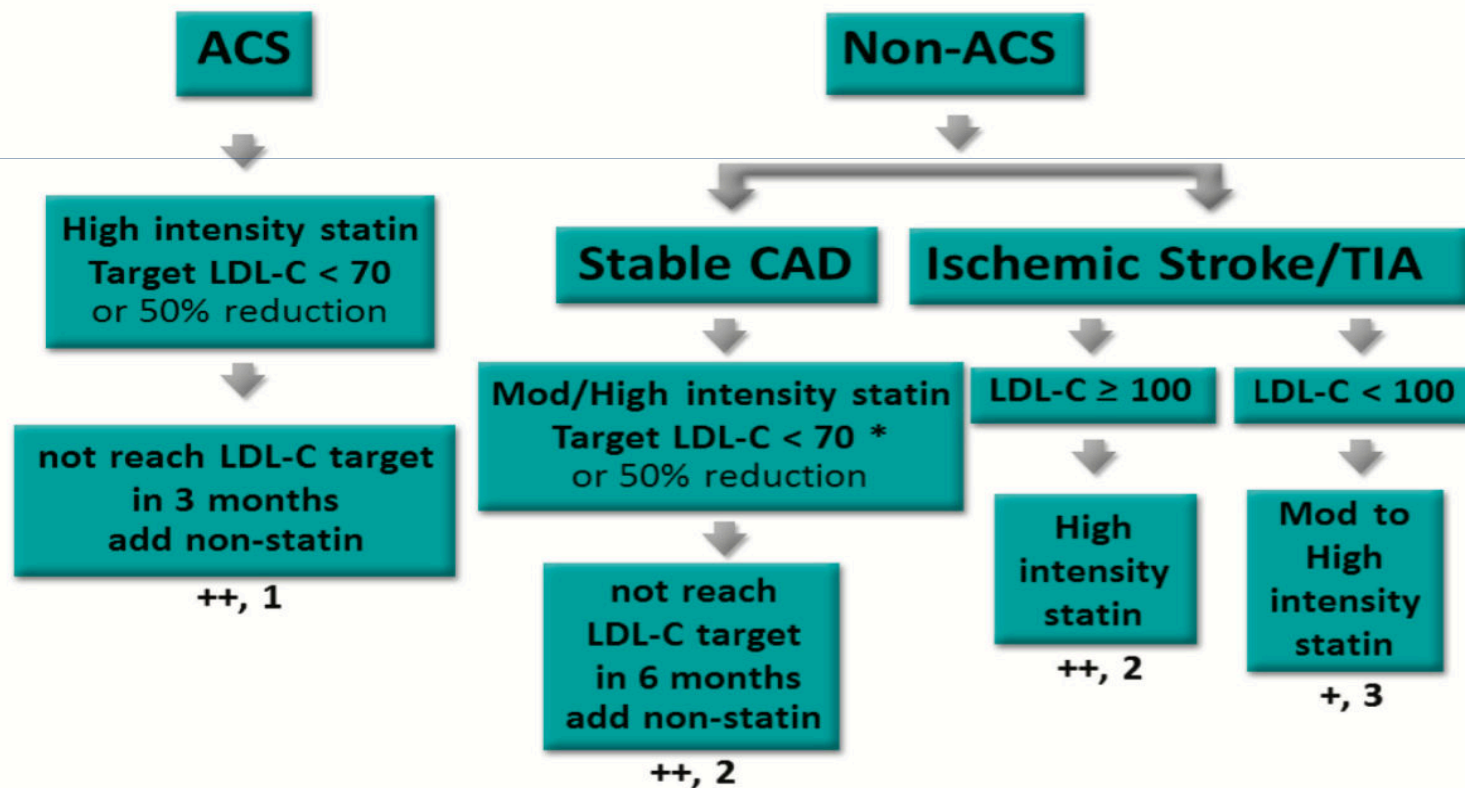
HT and HFrEF





Dyslipidemia

Clinical ASCVD



Management

- DAPT at least 1 yr;
 - Aspirin 81 mg/d
 - Clopidogrel 75 mg/d
- Neurohormonal blockade; Enalapril**, Carvedilol
- High intensity statin; Atorvastatin 40 mg/d
- Insulin

Case

- A Thai, 66 year-old woman with HT, T2DM, dyslipidemia, obesity, CKD and gout
- Follow up Uttaradit Hospital
- Medication
 - Mixtard (70/30) 16-0-8 u
 - Atorvastatin 20 mg/d
 - Manidipine 20 mg/d
 - Carvedilol 12.5 mg/d
 - Aspirin 81 mg/d
 - Clopidogrel 75 mg/d
 - Allopurinol 400 mg/d

	Ist diagnosis
BP	160/90
FBG	260
A1C	8.6
Chol	280
TG	220
HDL	40
LDL	190
Cr	0.8
Uric a	
Ualb	10
Med	Glipizide 5 mg/d MFM 1000 mg/d HCTZ 12.5 mg/d Enalapril 5 mg/d Simvastatin 20 mg/d

	Ist diagnosis	2 month
BP	160/90	150/90
FBG	260	200
A1C	8.6	
Chol	280	
TG	220	
HDL	40	
LDL	190	
Cr	0.8	
Uric a		
Ualb	10	
Med	Glipizide 5 mg/d MFM 1000 mg/d HCTZ 12.5 mg/d Enalapril 5 mg/d Simvastatin 20 mg/d	Glipizide 10 mg/d MFM 1500 mg/d HCTZ 12.5 mg/d Enalapril 10 mg/d Simvastatin 20 mg/d

	Ist diagnosis	2 month	3 month
BP	160/90	150/90	160/90
FBG	260	200	
A1C	8.6		
Chol	280		
TG	220		
HDL	40		
LDL	190		
Cr	0.8		3.0
Uric a			10
Ualb	10		
Med	Glipizide 5 mg/d MFM 1000 mg/d HCTZ 12.5 mg/d Enalapril 5 mg/d Simvastatin 20 mg/d	Glipizide 10 mg/d MFM 1500 mg/d HCTZ 12.5 mg/d Enalapril 10 mg/d Simvastatin 20 mg/d	

AKI from NSAIDs
MFM induced lactic acidosis
Acute gouty arthritis

	1st diagnosis	2 month	3 month
BP	160/90	150/90	160/90
FBG	260	200	
A1C	8.6		
Chol	280		
TG	220		
HDL	40		
LDL	190		
Cr	0.8		3.0
Uric a			10
Ualb	10		
Med	Glipizide 5 mg/d MFM 1000 mg/d HCTZ 12.5 mg/d Enalapril 5 mg/d Simvastatin 20 mg/d	Glipizide 10 mg/d MFM 1500 mg/d HCTZ 12.5 mg/d Enalapril 10 mg/d Simvastatin 20 mg/d	Off diabetic drug Off enaril

AKI from NSAIDs
MFM induced lactic acidosis
Acute gouty arthritis

	1st diagnosis	2 month	3 month	4 month
BP	160/90	150/90	160/90	120/80
FBG	260	200		110
AIC	8.6			
Chol	280	<div style="background-color: red; color: white; padding: 10px; border-radius: 10px; text-align: center;"> AKI from NSAIDs MFM induced lactic acidosis Acute gouty arthritis </div>		
TG	220			
HDL	40			
LDL	190			
Cr	0.8		3.0	1.6
Uric a			10	8.9
Ualb	10			
Med	Glipizide 5 mg/d MFM 1000 mg/d HCTZ 12.5 mg/d Enalapril 5 mg/d Simvastatin 20 mg/d	Glipizide 10 mg/d MFM 1500 mg/d HCTZ 12.5 mg/d Enalapril 10 mg/d Simvastatin 20 mg/d	Off diabetic drug Off enaril	Glipizide 5 mg/d MFM 500 mg/d HCTZ 12.5 mg/d Amlodipine 5 mg/d Simvastatin 40 mg/d

2 year

BP 120/80

FBG 260

A1C

LDL 160

CPK 452

Cr 2.0

Uric a 9.5

Ualb 400

Med
Mixtard 12-0-6
HCTZ 12.5 mg/d
Amlodipine 5 mg/d
Simvastatin 40 mg/d

DR
Myopathy

	2 year	
BP	120/80	
FBG	260	
A1C		
LDL	160	
CPK	452	DR Myopathy
Cr	2.0	
Uric a	9.5	
Ualb	400	
Med	Mixtard 12-0-6 HCTZ 12.5 mg/d Amlodipine 5 mg/d Simvastatin 40 mg/d	Mixtard 16-0-8 Amlodipine 5 mg/d Atorvastatin 40 mg/d Allopurinol 50 mg/d

	2 year		5 year
BP	120/80		160/90
FBG	260		140
A1C			
LDL	160		
CPK	452	DR Myopathy	NSTEMI
Cr	2.0		1.8
Uric a	9.5		
Ualb	400		
Med	Mixtard 12-0-6 HCTZ 12.5 mg/d Amlodipine 5 mg/d Simvastatin 40 mg/d	Mixtard 16-0-8 Amlodipine 5 mg/d Atorvastatin 40 mg/d Allopurinol 50 → 300 mg/d	

	2 year		5 year	
BP	120/80		160/90	120/80
FBG	260		140	110
A1C				
LDL	160			
CPK	452	Myopathy		NSTEMI
Cr	2.0		1.8	1.8
Uric a	9.5		6.2	5
Ualb	400			
Med	Mixtard 12-0-6 HCTZ 12.5 mg/d Amlodipine 5 mg/d Simvastatin 40 mg/d	Mixtard 16-0-8 Amlodipine 5 mg/d Atorvastatin 40 mg/d Allopurinol 50 → 300 mg/d		Mixtard 16-0-8 Manidipine 10 mg/d Carvedilol 12.5 mg/d ASA 81 mg/d Clopidogrel 75 mg/d Atorvastatin 40 mg/d Allopurinol 400 mg/d Post CAG with PCI

Take Home Message

- NCD treatment:
 - Non-pharmacological treatment: diet, exercise, life style modification
 - Pharmacological treatment: proper drug-dose
- Beware of side effect and drug interaction
- Always monitor long term complication