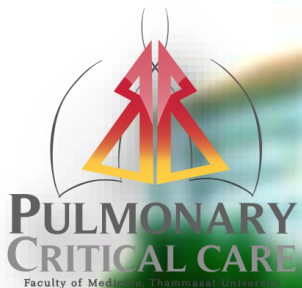




Common Pulmonary Diseases

Review in Internal Medicine (R2) : 29 March 2025

[21th Berlin]



Asst. Prof. Pitchayapa Ruchiwit, M.D.

**Division of Pulmonary and Critical Care Medicine,
Department of Medicine, Faculty of Medicine, Thammasat University**



Outlines

✓ **MCQ tutorial for R2 in 60 minutes → Pulmonary / Perioperative / Critical care**

1. AIRWAY:

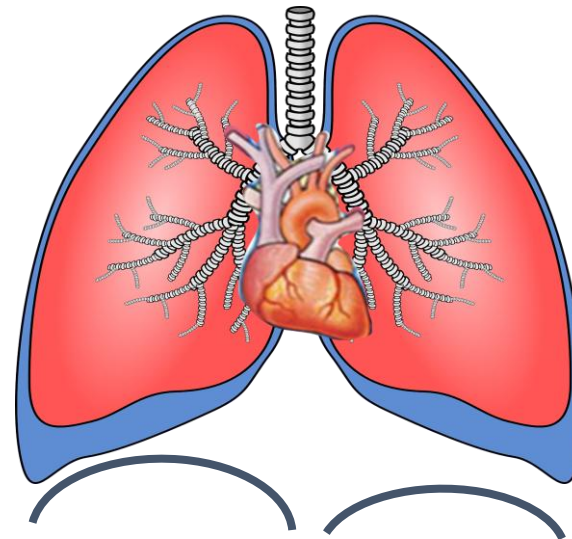
- COPD (Stable/Exacerbation/Ventilator setting/Smoking cessation)
- Asthma (Exacerbation/Uncontrolled/pre-op/EIB)
- ABPA, Bronchiectasis
- Sleep apnea

2. LUNG PARENCHYMA :

- SPN, Malignancy (CA lung & paraneoplastic syndrome)
- Infection (Pneumonia, TB, COVID-19 pneumonia, ARDS)
- ILD (LAM)
- Occupational lung disease: silicosis

3. VASCULAR :

- Pulmonary hypertension
- Pulmonary embolism



4. PLEURA :

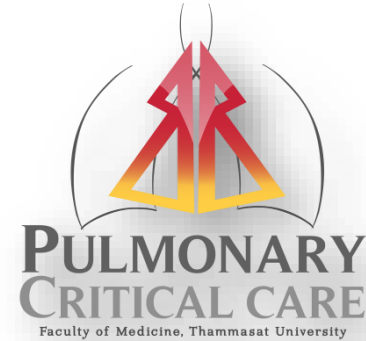
- Pleural effusion (แปลผล + Mx)
- Pneumothorax

5. MUSCULAR :

- Diaphragmatic paralysis

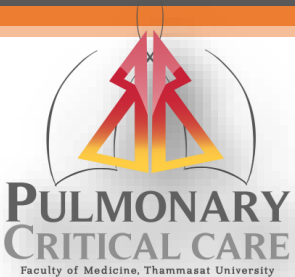
INVESTIGATION :

- PFT (FV loop → UAO)
- Imaging: CXR, CT



Airway diseases

Update COPD guidelines



Global Initiative for
Chronic Obstructive
Lung Disease

2025
REPORT

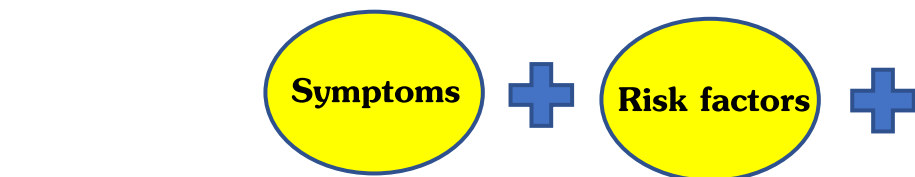
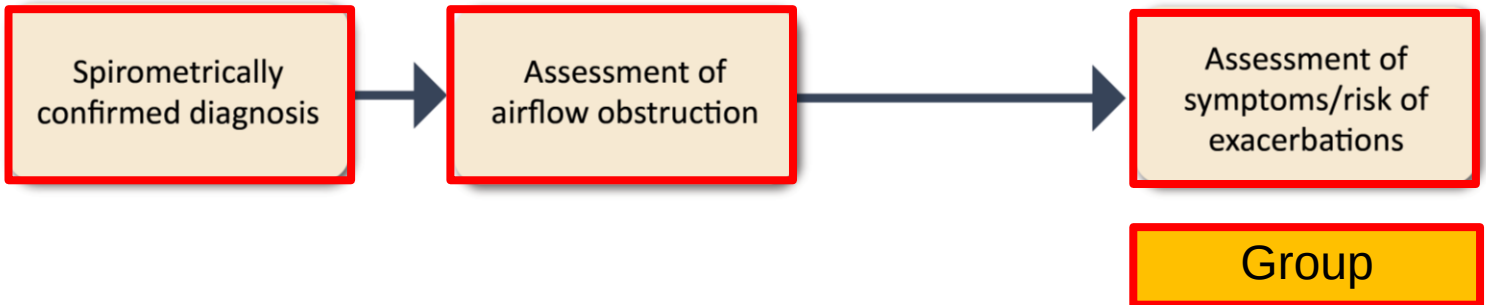


Global Strategy for the Diagnosis, Management, and
Prevention of Chronic Obstructive Pulmonary Disease



COPD Initial treatment: **ABE** Assessment Tool

Dyspnea that is	Progressive over time Worse with exercise Persistent
Recurrent wheeze	
Chronic cough	May be intermittent and may be unproductive
Recurrent lower respiratory tract infections	
History of risk factors	Tobacco smoke (including popular local preparations) Smoke from home cooking and heating fuels Occupational dusts, vapors, fumes, gases and other chemicals Host factors (e.g., genetic factors, developmental abnormalities, low birthweight, prematurity, childhood respiratory infections etc.)



ปัจจัยเสี่ยงที่สำคัญที่สุด ได้แก่ ควันทาจากการสูบบุหรี่ (>ร้อยละ 75)

การวินิจฉัยโรค ต้องอาศัยข้อมูลจากประวัติสัมผัสปัจจัยเสี่ยง อาการ การตรวจร่างกาย ภาพรังสีทรวงอก และยืนยันการวินิจฉัยโดยการตรวจสไปโรเมทรี ซึ่งมีความจำเป็นในการยืนยันภาวะ airflow limitation และจัดระดับความรุนแรง (**ระดับหลักฐาน A, แนะนำอย่างยิ่ง**) โดยการตรวจสไปโรเมทรีนี้จะต้องตรวจเมื่อผู้ป่วยมีอาการคงที่ (stable) และไม่มีอาการกำเริบของโรคอย่างน้อย 1 เดือน

Post-BD FEV₁ %predicted

GRADE	FEV ₁ (% predicted)
GOLD 1	≥ 80
GOLD 2	50-79
GOLD 3	30-49
GOLD 4	< 30

EXACERBATION
HISTORY

≥ 2 moderate exacerbations or ≥ 1 leading to hospitalization
0 or 1 moderate exacerbations (not leading to hospitalization)

E	
A	B
mMRC 0-1 CAT < 10	mMRC ≥ 2 CAT ≥ 10

NOTE: 80-50-30
<50 → Severe (GOLD3)

SYMPTOMS

Modified Medical Research Council Dyspnea Score: mMRC

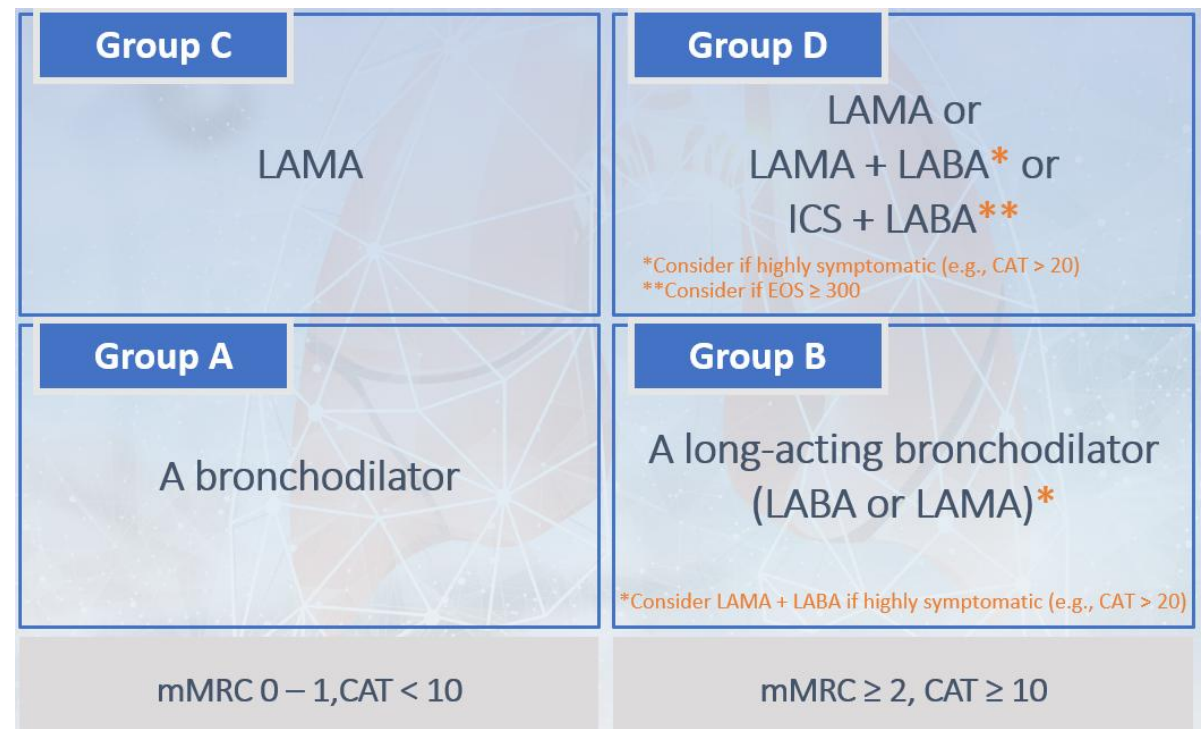
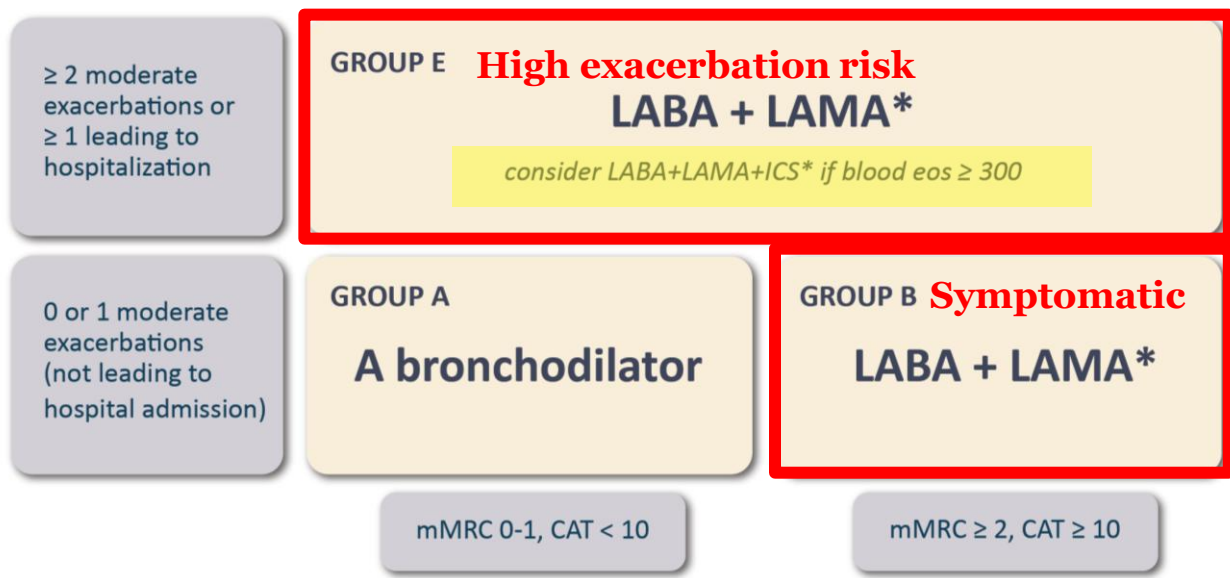
ระดับ	mMRC dyspnea scale
0	คุณไม่มีความรู้สึกเหนื่อยเลยแม้ต้องออกกำลังกายอย่างหนัก
1	คุณรู้สึกเหนื่อยเฉพาะเมื่อต้องเดินเร็วๆ หรือเดินขึ้นทางชัน
2	คุณเดินได้ช้ากว่าคนที่อายุใกล้เคียงกันเนื่องจากเหนื่อย หรือต้องหยุดเดินเพื่อพักหายใจ
3	คุณต้องพักหายใจหลังเดินได้ระยะทาง 90 เมตร หรือหลังเดินทางราบได้เพียง 2-3 นาที
4	คุณเหนื่อยเกินกว่าที่จะออกจากบ้านได้ หรือเหนื่อยเมื่อต้องทำกิจวัตรประจำวัน เช่น ใส่เสื้อ ถอดเสื้อ

mMRC 0-1 → Less symptoms

mMRC ≥ 2 → More symptoms

Initial Pharmacological Treatment in COPD

การรักษาผู้ป่วย COPD ช่วงเริ่มต้น กรณีที่ให้การรักษารั้งแรก หรือเคยได้รับการรักษาที่ไม่เหมาะสม**



*single inhaler therapy may be more convenient and effective than multiple inhalers

** การรักษาที่ไม่เหมาะสม เช่น ได้ยา ICS เพียงอย่างเดียว หรือยา SABA (short-acting β_2 agonist) หรือ SABA/SAMA (short-acting anti-muscarinic agent) เพียงอย่างเดียว (ยกเว้นในผู้ป่วย COPD กลุ่ม A) หรือได้ยา theophylline เพียงอย่างเดียว

Initiating ICS Treatment in COPD

Factors to Consider when Initiating ICS Treatment

Figure 3.1

Factors to consider when adding ICS to long-acting bronchodilators:
(note the scenario is different when considering ICS withdrawal)

STRONGLY FAVORS USE

History of hospitalization(s) for exacerbations of COPD[#]
≥ 2 moderate exacerbations of COPD per year[#]
Blood eosinophils ≥ 300 cells/μL
History of, or concomitant asthma

FAVORS USE

1 moderate exacerbation of COPD per year[#]
Blood eosinophils 100 to < 300 cells/μL

AGAINST USE

Repeated pneumonia events
Blood eosinophils < 100 cells/μL
History of mycobacterial infection

[#]despite appropriate long-acting bronchodilator maintenance therapy (see Table 3.4 and Figure 4.3 for recommendations);
^{*}note that blood eosinophils should be seen as a continuum; quoted values represent approximate cut-points; eosinophil counts are likely to fluctuate.

Adapted from & reproduced with permission of the © ERS 2019; *European Respiratory Journal* 52 (6) 1801219; DOI: 10.1183/13993003.01219-2018 Published 13 December 2018

Against use :

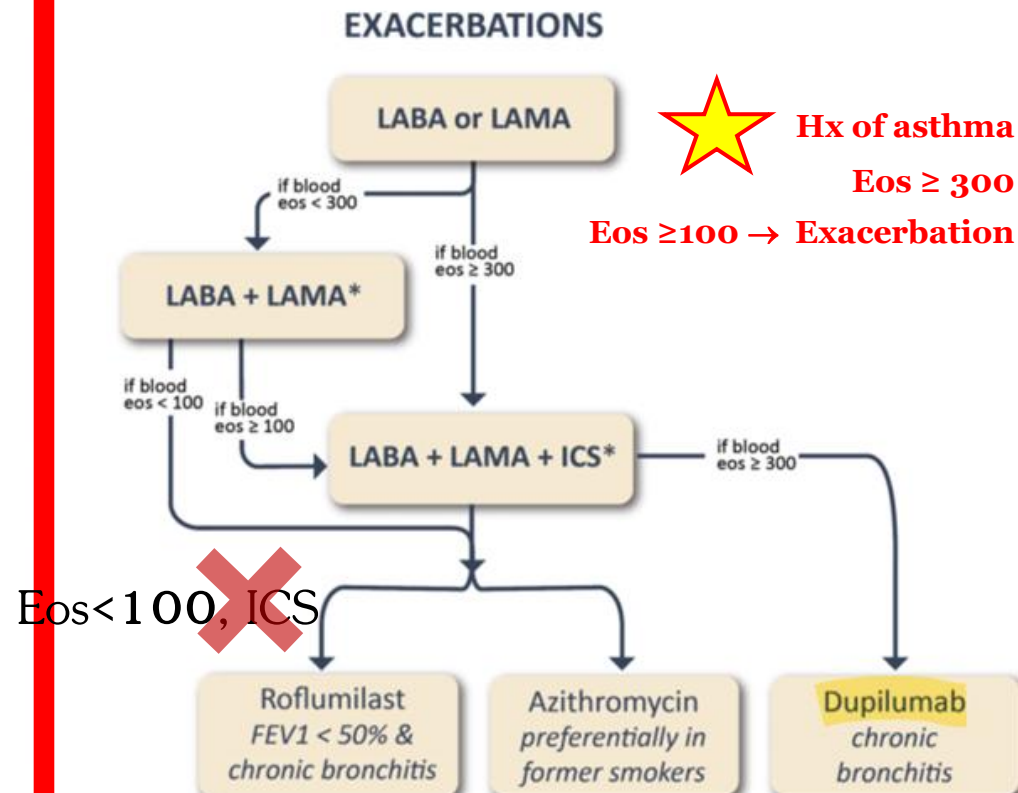
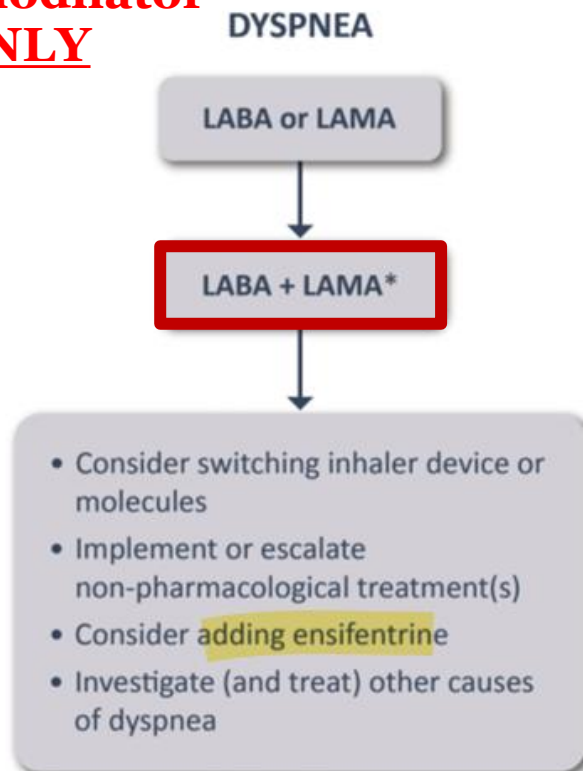
- AEC <100 cells/μL
- Recurrent pneumonia
- Pulmonary TB

การตรวจระดับเม็ดเลือดขาวชนิดอีโอซิโนฟิล

- พิจารณาเริ่มการรักษาด้วย ICS/LABA แนะนำให้เจาะเลือดอย่างน้อย 1 ครั้ง โดยตรวจในขณะที่ (ระดับหลักฐาน B, แนะนำอย่างยิ่ง)
 - ไม่มีอาการกำเริบ หรือ
 - ไม่ได้รับยาสเตียรอยด์ทุกรูปแบบมาก่อนอย่างน้อย 4 สัปดาห์
- กรณีที่ผู้ป่วยมีระดับอีโอซิโนฟิลในเลือดสูงแล้ว ไม่จำเป็นต้องเจาะติดตามทุกปี (ระดับหลักฐาน B, แนะนำอย่างยิ่ง)
 - ค่า **≥ 300** → ตอบสนองต่อการรักษาด้วย ICS/LABA
 - ค่า **< 100** → ไม่ตอบสนองต่อการรักษาด้วย ICS/LABA

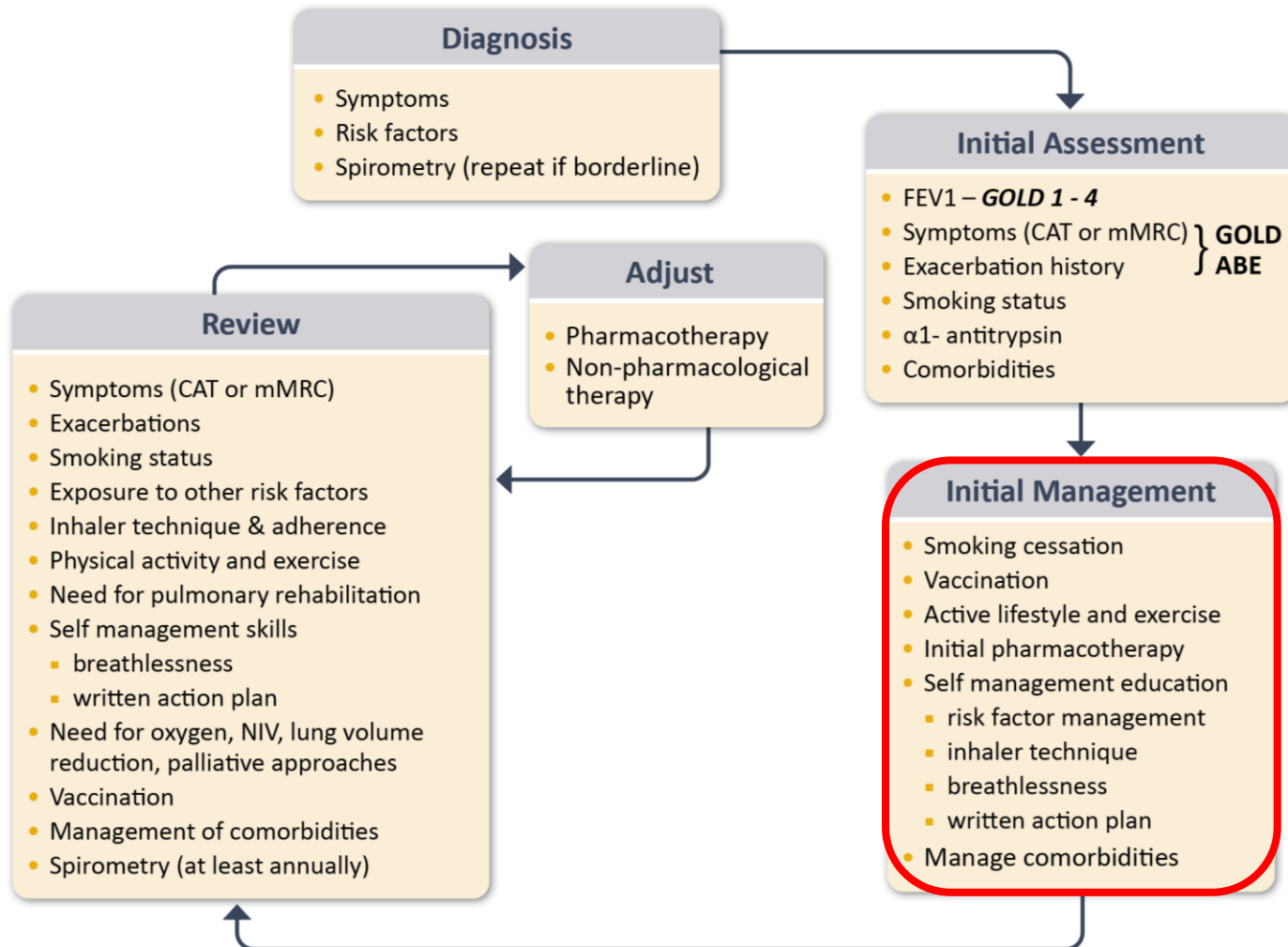
Follow-up Pharmacological Treatment

Bronchodilator ONLY



*Single inhaler therapy may be more convenient and effective than multiple inhalers; single inhalers improve adherence to treatment. Consider de-escalation of ICS if pneumonia or other considerable side-effects. In case of blood eos ≥ 300 cells/μl de-escalation is more likely to be associated with the development of exacerbations. Exacerbations refers to the number of exacerbations per year.

Management of COPD



- ✓ Pharmacology
- ✓ Non-pharmacology
- ✓ Comorbidity

Non-Pharmacological Treatment in COPD



แนวทางการวินิจฉัยและรักษาโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง พ.ศ. 2565

การรักษาอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ยา ควรให้คำแนะนำควบคู่ไปกับการรักษาด้วยยาในผู้ป่วย COPD ทุก ราย ได้แก่

- แนะนำให้ผู้ป่วยรับวัคซีน
- ตรวจสอบการสูบบุหรี่ และให้คำแนะนำในการเลิกสูบบุหรี่
- ฟื้นฟูสมรรถภาพปอด ในผู้ป่วยที่มีอาการ
- รักษาด้วยการบำบัดด้วยออกซิเจนระยะยาวในผู้ป่วยที่มีข้อบ่งชี้
- พิจารณาใช้เครื่องอัดอากาศแรงดันบวกชนิดต่อเนื่อง ในผู้ป่วย COPD ที่มีภาวะหยุดหายใจขณะหลับจากการอุดกั้นร่วมด้วย
- พิจารณาให้เครื่องช่วยหายใจชนิด non-invasive ventilator ในผู้ป่วย COPD ที่มีอาการคงที่และมีภาวะหายใจล้มเหลวเรื้อรังโดยมีค่า $\text{PaCO}_2 \geq 52$ มิลลิเมตรปรอท
- แนะนำทางเลือกในการรักษาโดยการผ่าตัด และ/หรือ หัตถการพิเศษ หากมีข้อบ่งชี้
- วางแผนการดูแลผู้ป่วยแบบประคับประคองและวางแผนชีวิตในระยะสุดท้าย

LTOT (> 15hr/day)

Indication:

1. PaO_2 ขณะพัก ≤ 55 mmHg หรือค่า $\text{SpO}_2 \leq 88\%$
2. PaO_2 ขณะพัก ระหว่าง 55 - 60 mmHg หรือค่า SpO_2 ระหว่าง 88-90% และผู้ป่วยมีภาวะอย่างใดอย่างหนึ่ง ได้แก่ pulmonary hypertension, cor pulmonale, polycythemia (Hct. >55%)

(ประเมินตอน Stable COPD และ หลัง exacerbation 4- 6 wk โดยประเมิน 2 ครั้ง ห่างกัน 2-3 wk)

Vaccination for stable COPD

Vaccination for Stable COPD

Figure 3.6

People with COPD should receive all recommended vaccinations in line with the relevant local guidelines:

- Yearly influenza vaccination (**Evidence B**) **Influenza** **COVID-19**
- SARS-CoV-2 (COVID-19) vaccination based on WHO and CDC updated recommendations (**Evidence B**) **Pneumococcal**
- Either one dose of 21-valent pneumococcal conjugate vaccine (PCV21) or one dose PCV20, as recommended by the CDC (**Evidence B**). Pneumococcal vaccination has been shown to reduce the incidence of community-acquired pneumonia and exacerbations for people with COPD (**Evidence B**)
- Respiratory syncytial virus (RSV) vaccination for individuals aged ≥ 60 years and/or with chronic heart or lung disease, as recommended by the CDC (**Evidence A**) **RSV ($\geq 60y$)**
- Tdap (dTaP/dTPa) vaccination to protect against pertussis (whooping cough) for people with COPD that were not vaccinated in adolescence, as recommended by the CDC (**Evidence B**) **Tdap**
- Zoster vaccine to protect against shingles for people with COPD aged > 50 years, as recommended by the CDC (**Evidence B**) **Zoster ($> 50y$)**

“Reduction in Mortality”

Evidence Supporting a Reduction in Mortality with Pharmacotherapy and Non-pharmacotherapy in COPD Patients

Table 3.6

Therapy	RCT*	Treatment effect on mortality	Patient characteristics
Pharmacotherapy			
LABA+LAMA+ICS ¹	Yes	Triple compared to dual LABD relative risk reduction: IMPACT HR 0.72 (95% CI: 0.53, 0.99) ETHOS HR 0.51 (95% CI: 0.33, 0.80)	Symptomatic people with a history of frequent and/or severe exacerbations
Non-Pharmacological Therapy			
Smoking (Sm) Cessation ²	Yes	8.83/1000 person-years (Sm cessation) vs 10.38/1000 person-years (UC) (p = 0.03)	Asymptomatic or mildly symptomatic
Pulmonary Rehabilitation (PR) ³	Yes	After early PR: RR 0.58 (95% CI 0.35, 0.98) and at the longest follow-up RR 0.55 (95% CI 0.12, 2.57)	Hospitalized for exacerbations of COPD (during or ≤ 4 weeks post d/c)
LTOT ⁴	Yes	NOTT, ≥ 19 hours of continuous oxygen vs ≤ 13 hours: 50% reduction MRC, ≥ 15 hours vs no oxygen: 50% reduction	PaO ₂ ≤ 55 or < 60 mmHg with <i>cor pulmonale</i> or secondary polycythemia
NPPV ⁵	Yes	12% in NPPV (high IPAP level) and 33% in control (HR 0.24; 95% CI 0.11, 0.49)	Stable COPD with marked hypercapnia
LVRs ⁶	Yes	0.07 deaths/person-year (LVRs) vs 0.15 deaths/person-year (UC) RR for death 0.47 (p = 0.005)	Upper lobe emphysema and low exercise capacity

*RCT with pre-specified analysis of the mortality outcome (primary or secondary outcome)

1. IMPACT and ETHOS trials (Lipson et al. 2020; Martinez et al. 2021). 2. Lung Health Study (Anthonisen et al. 2005). 3. Review and meta-analysis (Ryso et al. 2018) 4. NOTT and MRC trials (NOTT 1980; MRC 1981) 5. Kohlein et al., trial (Kohlein et al. 2014) 6. NETT trial (Fishman et al. 2003)

ICS: inhaled corticosteroid; LABA: long-acting B2-agonist; LAMA: long acting anti-muscarinic; LTOT: long-term oxygen therapy; NPPV: noninvasive positive pressure ventilation; LVRs: lung volume reduction surgery; UC: usual treatment control group.



COPD Exacerbation

1. การวัดค่าออกซิเจนที่ปลายนิ้ว หรือ การตรวจค่าก๊าซในเลือดแดง เพื่อดูความรุนแรงของการกำเริบ (โดยเทียบกับค่าปกติเดิมของผู้ป่วย)
2. ความรุนแรงโรคเดิมของผู้ป่วยและการเข้าถึงการรักษาในโรงพยาบาล
3. โรคร่วมอื่น ๆ โดยเฉพาะโรคระบบทางเดินหายใจ โรคระบบหัวใจและหลอดเลือด

แบ่งผู้ป่วยออกเป็น 3 กลุ่ม

Mild	Moderate	Severe
รักษาด้วย shot acting bronchodilators (SABDs) เพียงอย่างเดียว หรือ สามารถเพิ่มยาเอง รักษาได้ที่บ้าน	รักษาด้วย SABDs ร่วมกับ antibiotics และ/หรือ oral corticosteroids	ผู้ป่วยที่เสี่ยงต่อภาวะหายใจล้มเหลว เจ็บปอดต้องนอนรักษาตัวในโรงพยาบาล หรือ เข้ารับการรักษาที่ห้องฉุกเฉิน

สามารถดูอาการที่บ้าน หรือ คลินิก/สถานพยาบาลเบื้องต้น

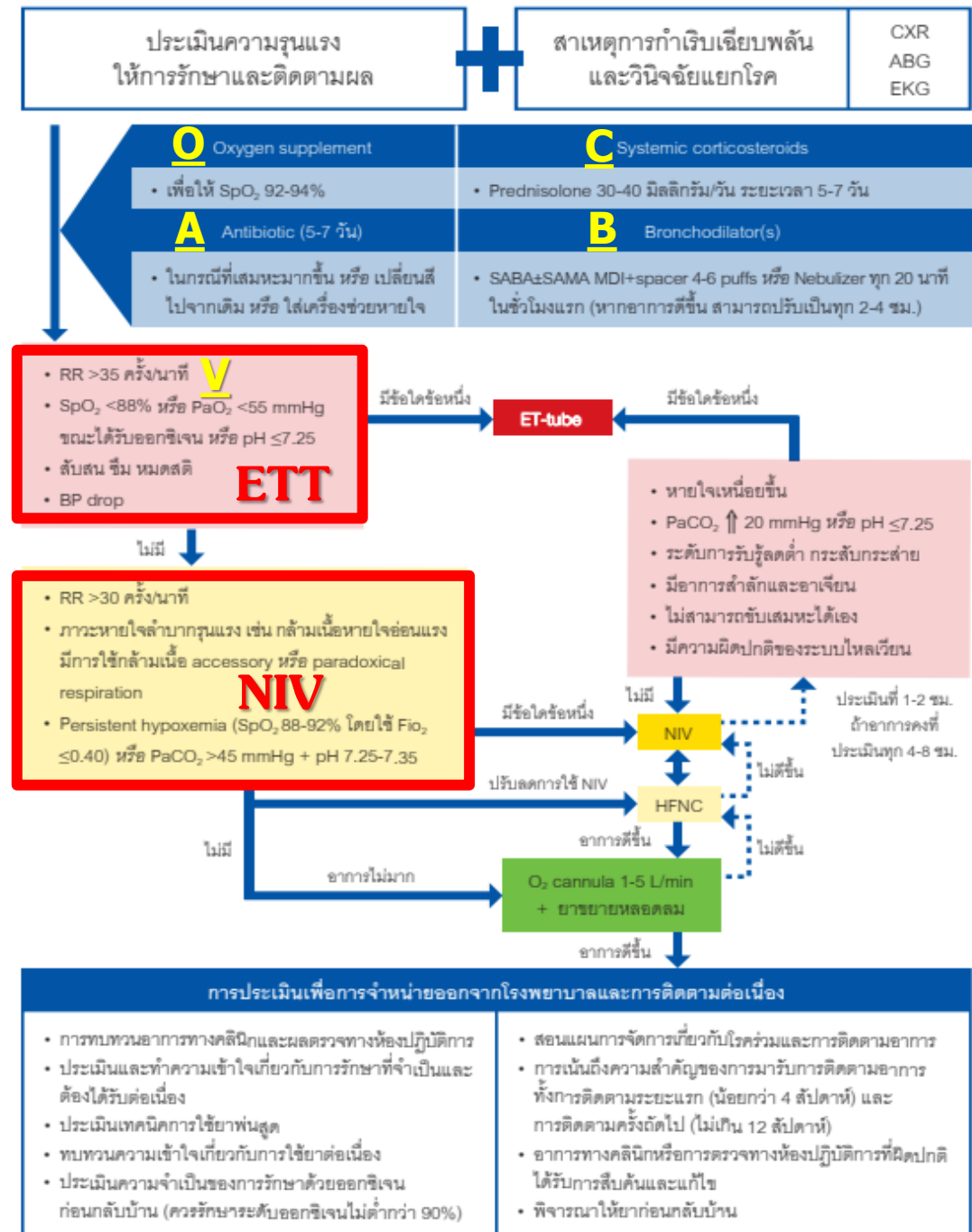
รักษาที่โรงพยาบาล

อาการที่ต้องประเมิน

- หายใจหอบเหนื่อยเฉียบพลัน หรือเหนื่อยมากขึ้นขณะพัก
- Respiratory rate (RR) >30 ครั้ง/นาที
- SpO₂ <90% (room air) หรือ ลดลงจากเดิมในผู้ป่วยที่มีภาวะออกซิเจนต่ำเรื้อรัง
- สับสน หรือ ซึมลง
- ตรวจพบอาการที่เกิดขึ้นใหม่หรือเปลี่ยนไปจากเดิม เช่น cyanosis, edema
- ได้การรักษาเบื้องต้นแล้ว อาการไม่ทุเลา
- มีโรคร่วมอื่นที่มีผลกระทบต่อการรักษา เช่น heart failure, arrhythmia เป็นต้น
- ผู้ป่วยมีข้อจำกัดของการดูแลรักษาที่บ้าน

	รุนแรงน้อย	ถึงวิกฤต	วิกฤต
ภาวะหายใจล้มเหลว	ไม่มี	มี	มีและอันตรายถึงชีวิต
RR (ครั้ง/นาที)	20-30	>30	>35
กล้ามเนื้อช่วยหายใจ	ไม่ใช้	ใช้	ใช้
ระดับการรับรู้	ปกติ	ปกติ	ลดลง ชีพหมดสติ
การตอบสนองต่อการให้ออกซิเจน	ดี $F_{iO_2} \leq 0.35$	ดี $F_{iO_2} \leq 0.40$	$F_{iO_2} > 0.40$
การเพิ่มขึ้นของค่า $PaCO_2$	ไม่มี	ไม่เกิน 20 mmHg	>20 mmHg หรือ มีภาวะเลือดเป็นกรด ($pH \leq 7.25$)
การรักษา	ให้ออกซิเจน	ให้อุปกรณ์	ให้อุปกรณ์วิกฤต

พร้อมให้การวินิจฉัยแยกโรคที่มีอาการใกล้เคียงกัน แต่การรักษาแตกต่างกัน



Contraindication : NIV

- Cardiac arrest หรือ respiratory arrest
- Hemodynamic instability
- Unstable cardiac arrhythmia
- GCS <10, Drowsiness, Severe encephalopathy
- Massive upper GI bleed
- ผ่าตัดบริเวณใบหน้า อุบัติเหตุที่ใบหน้า รูปหน้าผิดปกติ
- ผู้ป่วยผ่าตัดสมอง ผ่าตัดหลอดอาหาร
- Upper airway obstruction
- ไม่ให้ความร่วมมือในการรักษา
- เสพหมาก
- เสี่ยงต่อการสำลักสูง

Smoking cessation

Non-pharmacologic

Pharmacologic

ข้อควรระวังในการใช้ยาช่วยเลิกบุหรี่

- สูบบุหรี่ <10 มวนต่อวัน
- สตรีตั้งครรภ์หรือให้นมบุตร
- ผู้ที่มี **ข้อห้าม** ในการใช้ยาแต่ละชนิด
 - Epilepsy: avoid bupropion
 - CVS disease: if unstable, avoid nortriptyline



Indication

- ต้องการเลิกบุหรี่อย่างแท้จริง
- สูบบุหรี่ **≥10 มวนต่อวัน** ขึ้นไป
- ต้องการช่วยเลิกบุหรี่ หลังได้รับข้อมูลที่เหมาะสม
- กลุ่มที่มีโอกาสล้มเหลวสูง
 - ปริมาณการสูบบุหรี่ต่อวันมาก
 - ตัณห์โคตินอย่างรุนแรง
 - เคยล้มเหลวมาก่อน
 - คาดหวังว่าจะต้องได้รับยาช่วยเลิกบุหรี่

ยาช่วยเลิกบุหรี่	ขนาดยา	ระยะเวลา (สัปดาห์)	Estimated Odds Ratio (95%CI)	Odds Ratio (95%CI) ใน COPD	ข้อดี	ข้อเสีย	ข้อควรระวัง	น้ำหนักคำแนะนำ
ยาเลิกบุหรี่ทุกชนิด หลีกเลี่ยงในหญิงตั้งครรภ์ ให้นมบุตร								
นิโคตินชนิดแผ่นแปะ (Nicotine patch)	- >10 มวน/วัน: ใช้ขนาด 21 มก./วัน x 6-8 สัปดาห์ จากนั้นลดเป็น 14 มก./วัน และ 7 มก./วัน ทุกๆ 2-4 สัปดาห์ - ≤10 มวน/วัน: ใช้ขนาด 14 มก./วัน x 6 สัปดาห์ แล้วลดลงเป็น 7 มก./วัน x 2-4 สัปดาห์	6-16	1.9 (1.7-2.2)	รวม NRT 5.1 (4.3-6.0)	ออกฤทธิ์ยาว	- ออกฤทธิ์ช้า ไม่เหมาะกับผู้ที่มีความอยากเสียนยา (craving) บ่อยๆ - ผิวหนังอักเสบ (50%)	หลีกเลี่ยงในสตรีตั้งครรภ์ (pregnancy category D) หรือ สตรีให้นมบุตร	+
หมากฝรั่งนิโคติน (Nicotine gum)	- ≥25 มวน/วัน: ใช้ขนาด 4 มก. โดยสัปดาห์ที่ 0-6 ให้ 1 ชิ้น ทุก 1-2 ชม. (อย่างน้อย 9 ชิ้นต่อวัน) สัปดาห์ที่ 7-9 ให้ 1 ชิ้น ทุก 2-4 ชม. สัปดาห์ที่ 10-12 ให้ 1 ชิ้น ทุก 4-8 ชม. - <25 มวน/วัน: ใช้ขนาด 2 มก.ตามแนวทางข้างต้น	6-14	1.5 (1.2-1.7)		- ใช้ง่าย - ลดการเสียนยาได้ดี - ชะลอน้ำหนักเพิ่มได้	- ต้องเคี้ยวให้ถูกวิธี (chew and park technique) เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพ และลดผลข้างเคียง	- ผู้ที่มี tempero-mandibular joint (TMJ) disease หรือ ใช้ฟันปลอม - สตรีตั้งครรภ์ (pregnancy category C)	+

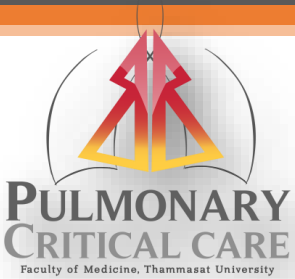


บันทึกช่วยจำ MCQ : B-Brain, NM, Varenicline-psychi./ไตวาย

Bupropion SR	เริ่มยาอย่างน้อย 1-2 สัปดาห์ก่อน หยุดบุหรี่ โดยให้ขนาด รับประทานวันละครั้ง แล้วเพิ่มเป็น 150 มก. วันละ 2 ครั้ง (เช้า-เย็น)	12-24	2.0	3.3 (7.2)	- ใช้ในผู้ป่วย โรคหัวใจได้ - ชะลอน้ำหนัก เพิ่มได้ - ใช้ได้ดีในผู้ป่วย ที่มีภาวะซึมเศร้า ร่วมด้วย	- อาการชัก (1:1,000) - eating disorders - นอนไม่หลับ (35-40%)	- ผู้ป่วยโรคลมชัก - ผู้ป่วยใช้ หรือเคยใช้ยากกลุ่ม MAOI - สตรีตั้งครรภ์ (pregnancy category C)	+
Varenicline	เริ่มยาอย่างน้อย 1-2 สัปดาห์ก่อน หยุดบุหรี่ โดยให้ขนาด 0.5 มก. รับประทานวันละครั้งใน 3 วัน แรก จากนั้น 0.5 มก. วันละ 2 ครั้ง (เช้า-เย็น) ในวันที่ 4-7 และ 1 มก. วันละ 2 ครั้ง (เช้า-เย็น) ใน วันที่ 8 เป็นต้นไป (# แนะนำรับประทาน <u>พร้อม</u> <u>อาหาร</u> เพื่อลดอาการคลื่นไส้ อาเจียน)	12-24	3.1 (2.5-3.8)	4.0 (2.1-7.7)	- ได้ผลสูงสุด - ลด positive reinforcement ได้ - ใช้ได้ในผู้ป่วย โรคหัวใจ	- คลื่นไส้ (30%) - abnormal dreams (5%)	- สตรีตั้งครรภ์ (pregnancy category C) - ผู้ป่วยไตวายระยะสุดท้าย - ผู้ป่วยโรคลมชัก หรือมี psychiatric disorders	+
Nortriptyline	เริ่มยาอย่างน้อย 10-28 วัน ก่อน หยุดบุหรี่ โดยให้ขนาด 25 มก. รับประทานวันละครั้ง แล้วเพิ่ม ขนาดขึ้นเรื่อยๆ ทุก 3-5 วัน จนถึง 75-100 มก. วันละครั้ง	12	1.8 (1.3-2.6)		ราคาถูก	- ปากแห้ง คอแห้ง - ง่วงนอน	- สตรีตั้งครรภ์ (pregnancy category D) - ผู้ป่วยโรคหัวใจทุกประเภท - ผู้ที่เคยใช้ยากกลุ่ม MAOI ภายใน 2 สัปดาห์	++

Bupropion- **B**rain (ลมชัก)
Nortrip-**M**I (โรคหัวใจ)
Varenicline- **P**sychiatric, ไต**ว**าย

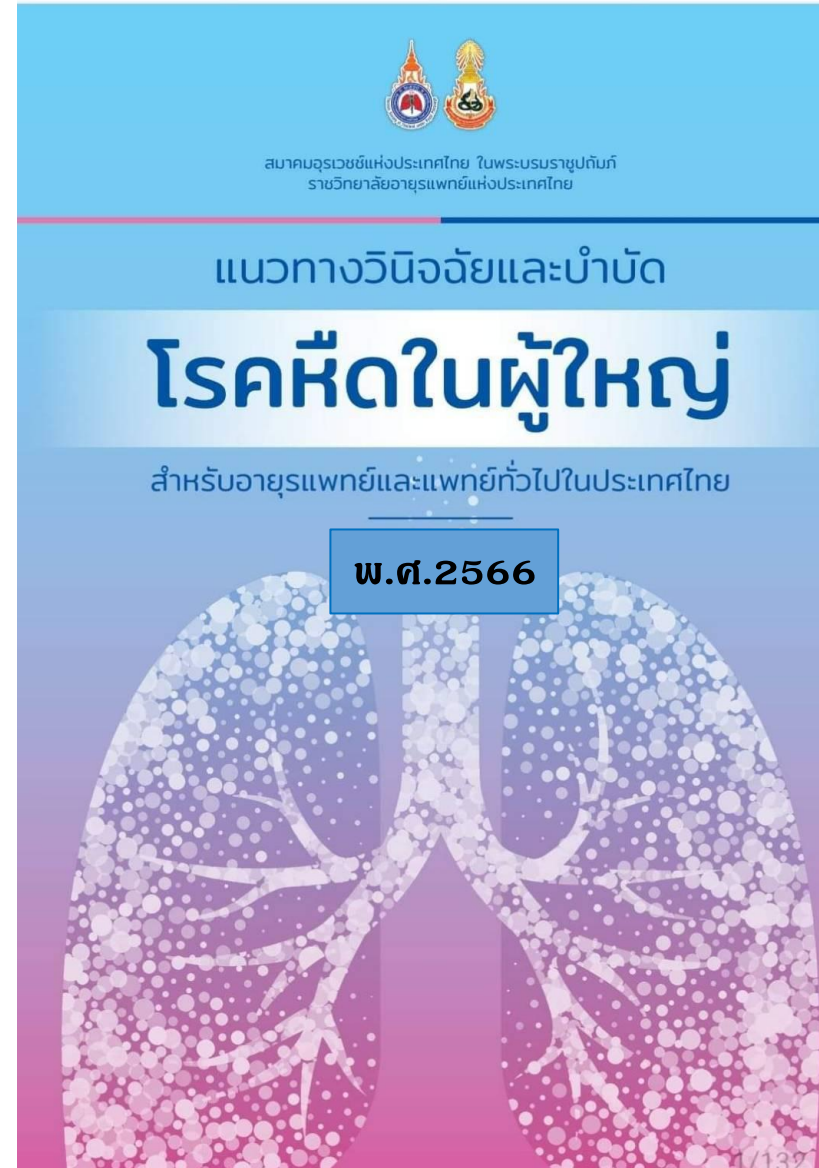
Update Asthma guidelines



2024

Global Strategy for
Asthma Management
and Prevention

Updated 2024
©2024 Global Initiative for Asthma



Asthma

Diagnosis of Asthma



Hx of characteristic symptom patterns
(wheeze, shortness of breath, chest tightness, cough)

“day-to-day variation”

Evidence of variable airflow limitation

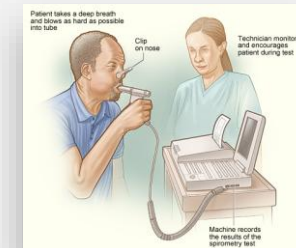
Confirm presence of airflow limitation (Spirometry)

Document that **FEV₁/FVC is reduced** (At least once)

(Normal FEV₁ / FVC > 0.75–0.80 in healthy adults)

Confirm **variation** in lung function

- Excessive bronchodilator **reversibility** (↑ in FEV₁ > 12% and >200 mL)
- Average daily **diurnal** (twice-daily) **PEF variability** over 2 weeks (>10%)
- Significant ↑ in FEV₁ (>12% and 200 ml) after 4 weeks of anti-inflammatory treatment (outside respiratory infections)
- Other tests to assist in diagnosis: **Bronchial challenge tests** (Exercise or Methacholine challenge test)



How to access a patient with asthma



Box 2-2. GINA assessment of asthma control in adults, adolescents and children 6–11 years

A. Asthma symptom control

In the past 4 weeks, has the patient had:

- | | |
|---|--|
| • Daytime asthma symptoms more than twice/week? | Yes ☐ No ☐ |
| • Any night waking due to asthma? | Yes ☐ No ☐ |
| • SABA reliever for symptoms more than twice/week?* | Yes ☐ No ☐ |
| • Any activity limitation due to asthma? | Yes ☐ No ☐ |

Well controlled	Partly controlled	Uncontrolled
None of these	1–2 of these	3–4 of these

B. Risk factors for poor asthma outcomes

Assess risk factors at diagnosis and periodically, particularly for patients experiencing exacerbations.

Measure FEV₁ at start of treatment, after 3–6 months of controller treatment to record the patient's personal best lung function, then periodically for ongoing risk assessment.

Having uncontrolled asthma symptoms is an important risk factor for exacerbations.⁸⁶

Additional **potentially modifiable risk factors for flare-ups (exacerbations)**, even in patients with few symptoms[†] include:

- **Medications:** high SABA use (associated with increased risk of exacerbations^{123,87} and mortality particularly if $\geq 1 \times 200$ -dose canister per month^{88,89}); inadequate ICS: not prescribed ICS; poor adherence;⁹⁰ incorrect inhaler technique⁹¹
- **Other medical conditions:** obesity;^{92,93} chronic rhinosinusitis;⁹³ GERD;⁹³ confirmed food allergy;⁹⁴ pregnancy⁹⁵
- **Exposures:** smoking;⁹⁶ allergen exposure if sensitized;⁹⁶ air pollution⁹⁷⁻⁹⁹
- **Context:** major psychological or socioeconomic problems¹⁰⁰
- **Lung function:** low FEV₁, especially $<60\%$ predicted^{96,101}; high BD reversibility^{93,102,103}
- **Other tests** in patients with Type 2 inflammation: blood eosinophils;^{93,104,105} elevated FeNO (in adults with allergic asthma taking ICS)¹⁰⁶

Other major independent risk factors for flare-ups (exacerbations)

- Ever intubated or in intensive care unit for asthma¹⁰⁷
- ≥ 1 severe exacerbation in last 12 months^{108,109}

Having any of these risk factors increases the patient's risk of exacerbations even if they have few asthma symptoms

GOAL

Asthma Control

=

Symptom Control
+
Future risk

GINA 2024

Moderate-severe asthma

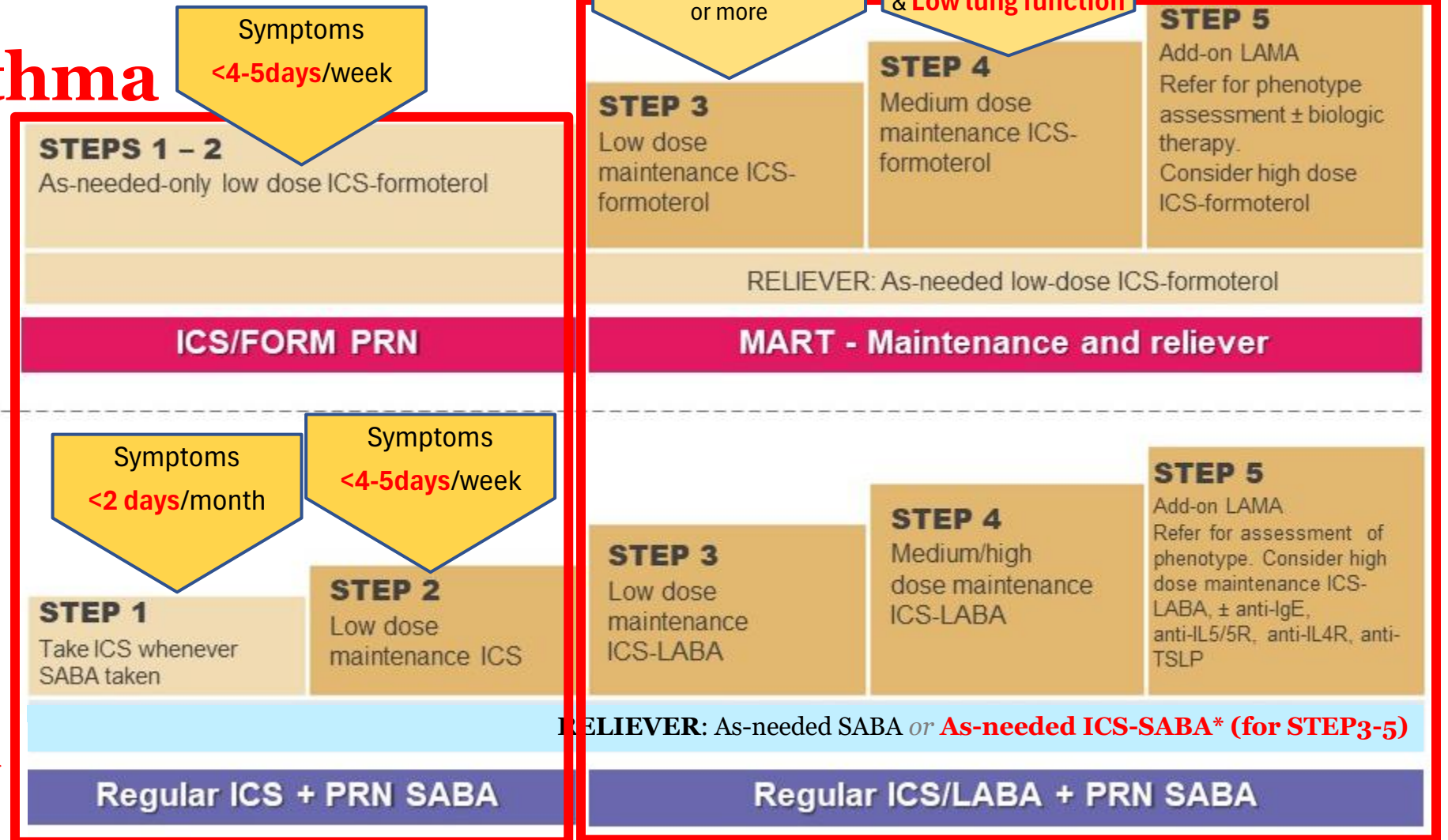
Mild asthma

Track 1

ICS-formoterol as
Controller & Reliever

Track 2

Controller : ICS, ICS/LABA
Reliever : SABA, ICS/SABA



Equivalent dose of ICS

Inhaled corticosteroid	Total daily dose (mcg)		
	Low	Medium	High
Beclometasone dipropionate (CFC)	200–500	>500–1000	>1000
Beclometasone dipropionate (HFA)	100–200	>200–400	>400
Budesonide (DPI) ★	200–400	>400–800	>800
Ciclesonide (HFA)	80–160	>160–320	>320
Fluticasone propionate (DPI or HFA)	100–250	>250–500	>500
Mometasone furoate	110–220	>220–440	>440
Triamcinolone acetonide	400–1000	>1000–2000	>2000

Stepwise approach

Before **“STEP UP”** or adjust treatments **Check....**

1. Compliance with treatment

“4C”

- Incorrect or inadequate use of medications remains
- Incorrect inhaler technique

2. Correct exposure to agents : Allergen, Tobacco smoke, Indoor/outdoor air pollution, Medication (NSAIDs, BB)

3. Comorbidities that may aggravated asthma symptoms

- Chronic rhinosinusitis
- Allergic rhinitis, vasomotor rhinitis
- Obstructive sleep apnea
- Gastroesophageal reflux
- Psychological problems

4. Confirm diagnosis of asthma

Stepdown approach

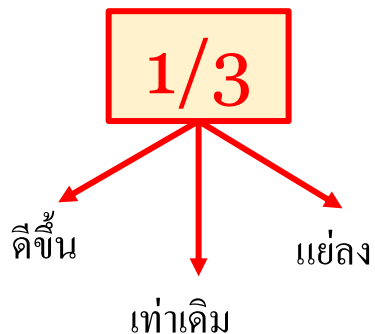
Find the **Lowest treatment** that **control both symptoms and exacerbations** and minimized side effects.

Duration and Adjustments to Treatment

- **Symptoms control 3 months + Normal & stable lung function for 1 year + Low risk for exacerbation**
- Appropriate time for step-down (no infection, not travelling, not pregnant, air pollution)
- Step-down through available formulations to **reduce ICS** dose by 25-50% at 2-3 month intervals
- Do not completely withdraw ICS in adult

Asthma & Pregnancy

drugs safety (US FDA)



- ✓ Most **asthma medicines** are **safe** to use in pregnancy.
- ✓ Keeping asthma **well-controlled** during pregnancy reduces chances of fetal or newborn death.

2

ยาที่ใช้ในการบำบัดโรคหืด ในหญิงตั้งครรภ์

ตารางที่ 14 ชนิดของยาที่ใช้ในการบำบัดโรคหืดในหญิงตั้งครรภ์

Drug class	Drug	FDA Category
Inhaled corticosteroids*	Budesonide	B
	Fluticasone	C
	Beclomethasone	C
	Mometasone	C
Systemic corticosteroids	Prednisolone	C
	Dexamethasone	C
β2-Adrenergic agonists	Salbutamol	C
	Terbutaline	B
	Formoterol	C
	Salmeterol	C
Leukotrienes receptor antagonist (LTRA)	Montelukast	B
	Zafirlukast	B
Cromoglycates	Cromolyn	B
Methylxanthines	Theophylline	C
	Aminophylline	C

* Preferred inhaled corticosteroid

INITIAL ASSESSMENT

A: airway B: breathing C: circulation

Are any of the following present?

Drowsiness, Confusion, Silent chest

NO

YES

Further TRIAGE BY CLINICAL STATUS
according to worst feature

Consult ICU, start SABA and O₂,
and prepare patient for intubation

MILD or MODERATE

Talks in phrases
Prefers sitting to lying
Not agitated
Respiratory rate increased
Accessory muscles not used
Pulse rate 100–120 bpm
O₂ saturation (on air) 90–95%
PEF >50% predicted or best

Short-acting beta₂-agonists

Consider ipratropium bromide

Controlled O₂ saturation 93–95%

Oral corticosteroids

SEVERE

Talks in words
Sits hunched forwards
Agitated
Respiratory rate >30/min
Accessory muscles being used
Pulse rate >120 bpm
O₂ saturation (on air) < 90%
PEF ≤50% predicted or best

Short-acting beta₂-agonists

Ipratropium bromide

Controlled O₂ saturation 93–95%

Oral or IV corticosteroids

Consider IV magnesium

Consider high dose ICS

If continuing deterioration, treat as
severe and re-assess for ICU

ASSESS CLINICAL PROGRESS FREQUENTLY

MEASURE LUNG FUNCTION

in all patients one hour after initial treatment

FEV₁ or PEF 60–80% predicted or best
and symptoms improved

MODERATE

Consider for discharge planning

FEV₁ or PEF <60% predicted or best, or
lack of clinical response

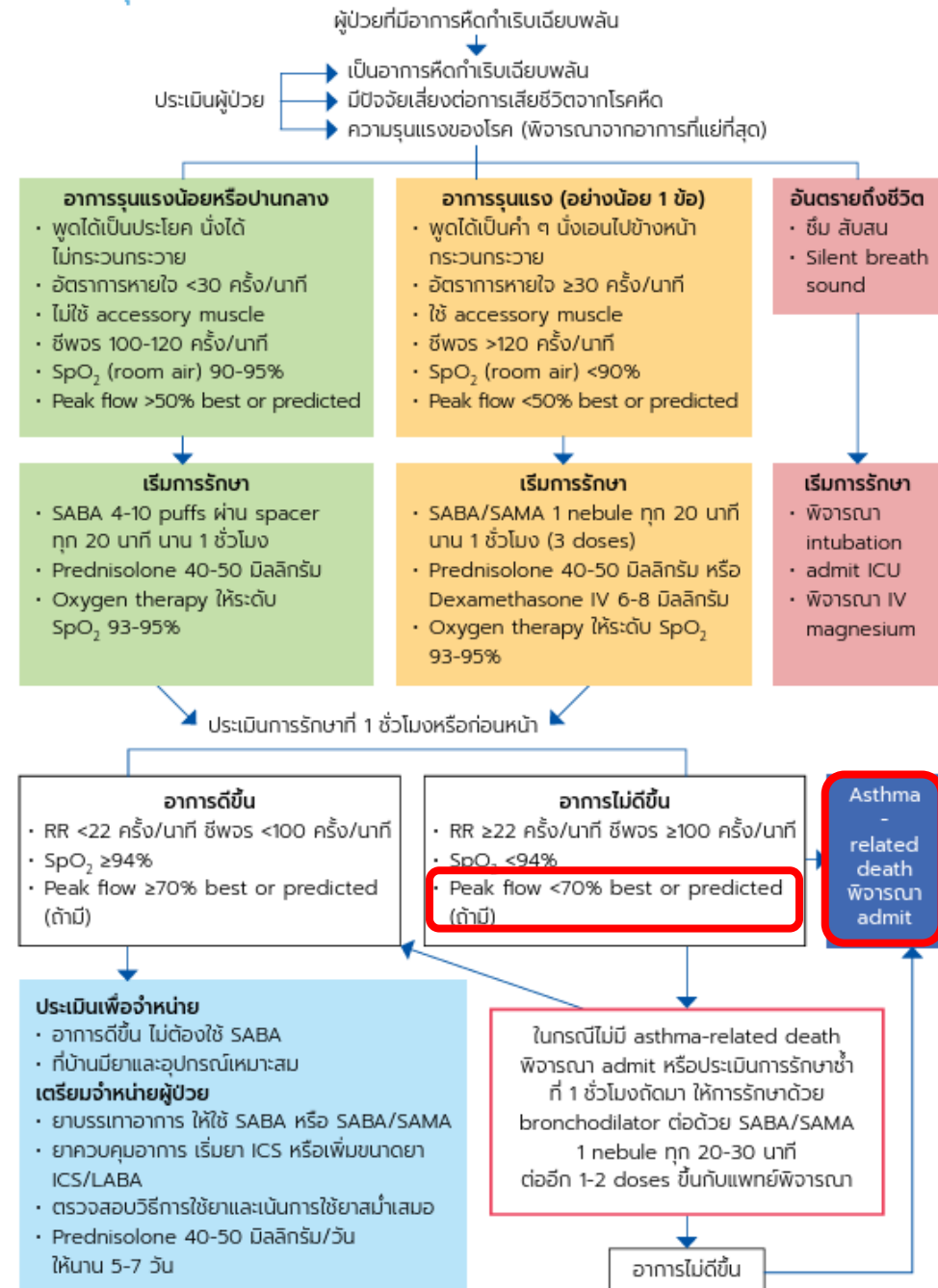
SEVERE

Continue treatment as above
and reassess frequently

Managing Asthma exacerbation

GINA 2021

แผนภูมิที่ 6 การรักษาผู้ป่วยโรคหืดทำร้ายเจ็บพลันในหน่วยบริการสาธารณสุข และห้องฉุกเฉิน



Allergic bronchopulmonary aspergillosis (ABPA)

Table 3 – Diagnostic Criteria of ABPA

FEATURE	Essential for Diagnosis?
1. Asthma	Yes
2. Immediate cutaneous reactivity to <i>Aspergillus</i> (prick or ID)	Yes
3. Total Serum IgE > 1000 ng/mL	Yes
4. Elevated serum IgE- <i>Af</i> and/or IgG- <i>Af</i>	Yes
5. Central bronchiectasis	Yes*
6. CXR infiltrates	No
7. Peripheral blood eosinophilia > 500/ mm ³	No
8. Precipitating antibodies to <i>Af</i>	No

* If Criteria 1-4 are present, but Criteria 5 is absent, diagnosis is seropositive ABPA (ABPA-S)

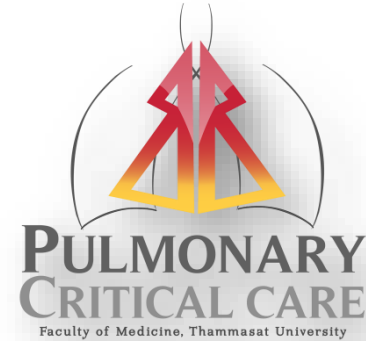
Adapted from: Greenberger PA. Allergic bronchopulmonary aspergillosis. *J Allergy Clin Immunol.* Nov 2002;110(5):685-692.

precipitating antibodies to *A. fumigatus*

จากโจทย์จะสงสัย **ABPA** เมื่อ

- ✓ Difficulty controlled asthma despite using many medications
- ✓ Eosinophil ↑
- ✓ Central bronchiectasis (finger in glove) +/- mucous plugging

Rx: Oral corticosteroids +/- Anti-fungal medications.



Pleural diseases

Primary spontaneous pneumothorax (**PSP**)

Secondary SP (**SSP**)



Symptom?

PSP

No

Known or suspected lung disease?

Yes

SSP

Ambulatory

Should be considered for **initial Tx of PSP** with good support and in centers with **available expertise and F/U facilities**.

Suggest **ambulatory device** in symptomatic patients where ambulatory care available
Conditional recommendation, low certainty of evidence

8 Fr + Ambulatory (one-way) valve device

Discharge home with outpatient review

NA

Considered for initial Tx of **PSP** (**Not** suitable for conservative or ambulatory)

Recommend **needle aspiration** in symptomatic patients
Strong recommendation, low certainty of evidence

Resolved on CXR?

Yes

No

Insert **chest drain** and admit
(Usual practice)

Suggest consideration of **VATS** in patients who prioritise recurrence prevention
(PICO 4)

Conservative

♦ Minimally symptomatic
- No significant pain
- No breathlessness
- V/S stable
♦ Asymptomatic PSP (regardless of size)

Suggest **conservative care** in minimally symptomatic patients who are clinically stable
Conditional recommendation, very low certainty of evidence

Stable after period of observation

Yes

Discharge home with regular outpatient review

No

4 hr.

Early VATS

Early surgical intervention for initial treatment of PSP in patients who prioritise **recurrence prevention** (Tension pneumothorax **or** high risk occupations)

Conditional recommendation, low certainty of evidence

Secondary SP (**SSP**)

Insert **chest drain** and admit
(Usual practice)

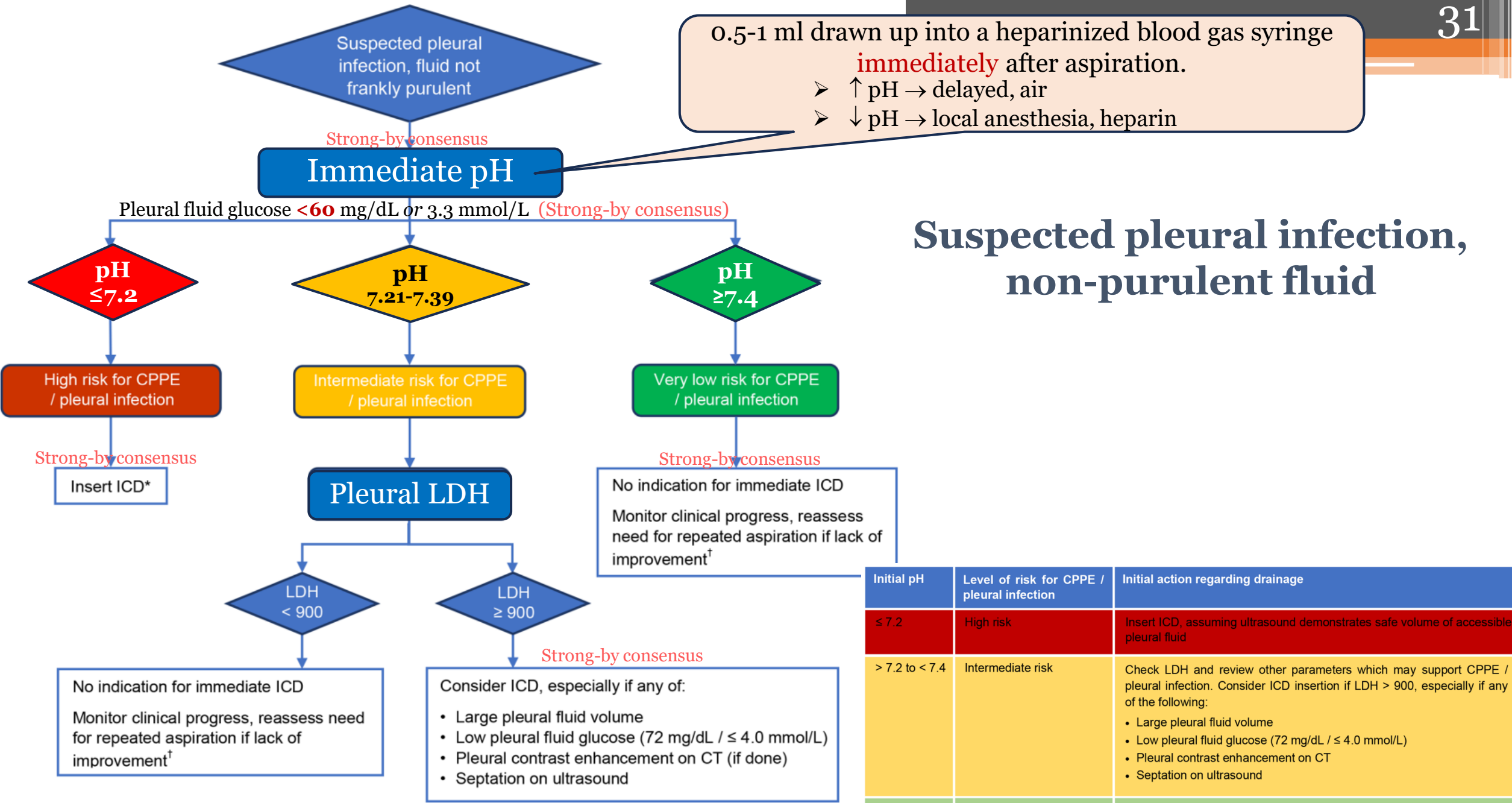
Resolved on CXR and no air leak?

No

Yes

Discharge home with outpatient review

Consider **ABP**
(PICO 5)

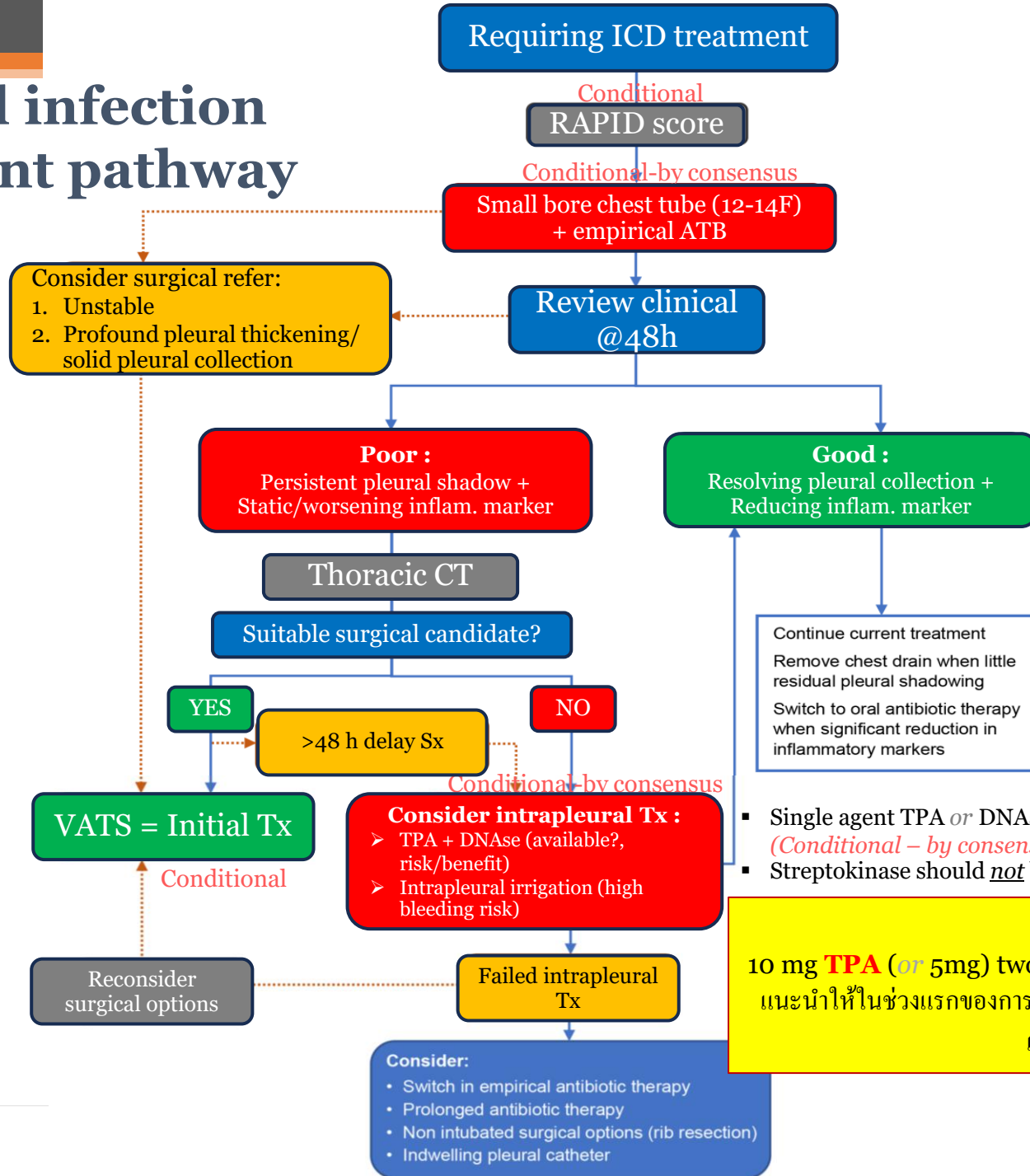


Initial pH	Level of risk for CPPE / pleural infection	Initial action regarding drainage
≤ 7.2	High risk	Insert ICD, assuming ultrasound demonstrates safe volume of accessible pleural fluid
> 7.2 to < 7.4	Intermediate risk	Check LDH and review other parameters which may support CPPE / pleural infection. Consider ICD insertion if LDH > 900, especially if any of the following: • Large pleural fluid volume • Low pleural fluid glucose (72 mg/dL / ≤ 4.0 mmol/L) • Pleural contrast enhancement on CT • Septation on ultrasound
≥ 7.4	Very low risk	No indication for immediate ICD

* Assuming ultrasound demonstrates safe volume of accessible pleural fluid.

† As evidenced by ongoing temperature, persisting elevation of inflammatory markers. Those with septations and pleural pH >7.4 should also be considered for drainage.

Pleural infection treatment pathway



ตัวแปร	ดัชนี	ค่าที่ได้	คะแนน
Renal	Urea (mmol/L)	<5	0
		5-8	1
		>8	2
Age		<50 ปี	0
		50-70 ปี	1
		>70 ปี	2
Purulence of pleural effusion		เป็นหนอง	0
		ไม่เป็นหนอง	1
Infection source		ติดเชื้อในชุมชน	0
		ติดเชื้อในรพ.	1
Dietary factor	Albumin (mmol/L)	≤27	0
		>27	1

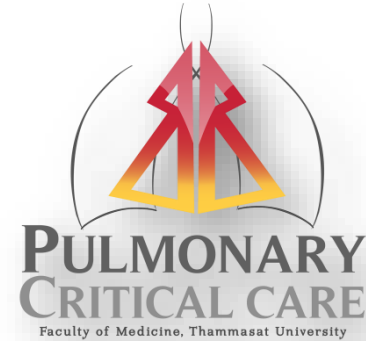
อัตราการใช้ชีวิตที่ 3 เดือน			
การจัดกลุ่มความเสี่ยง	คะแนน 0-2	ความเสี่ยงต่ำ	<ร้อยละ 1
	คะแนน 3-4	ความเสี่ยงปานกลาง	ร้อยละ 1-3
	คะแนน 5-7	ความเสี่ยงสูง	ร้อยละ 31-51

mmol/L = มิลลิโมลต่อลิตร

- Single agent TPA or DNase should not be considered for treatment of pleural infection. (Conditional – by consensus)
- Streptokinase should not be considered for treatment of pleural infection. (Conditional)

Recommendation

10 mg **TPA** (or 5mg) two times/day + 5 mg **DNase** two times/day (for 3 days)
 แนะนำให้ในช่วงแรกของการรักษา ภายใน 48 ชั่วโมง หรือระยะแรกของ fibropurulent
 และขณะที่ให้ยา ต้องให้ยาแก้ปวดด้วย



Lung parenchymal diseases



Annual LDCT for lung cancer screening

The United States Preventive Services Task Force (USPSTF) updated its Recommendation for lung cancer screening in 2021.

What does the USPSTF recommend?

Adults aged 50 to 80 years who have a 20 pack-year smoking history and currently smoke or have quit within the past 15 years:

- Screen for lung cancer with low-dose computed tomography (CT) every year.
- Stop screening once a person has not smoked for 15 years or has a health problem that limits life expectancy or the ability to have lung surgery.

Grade: B

SPN: Definition

Single, discrete, well-margin, round opacity,

≤ 3 cm, completely surround by lung parenchyma



Solitary pulmonary nodule (SPN)

Solid nodule

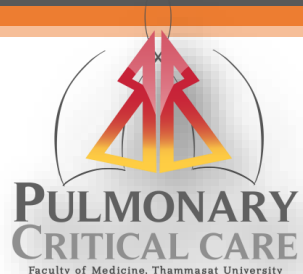
Sub-solid
nodule (SSN)

Part-solid
nodule (PSN)

Pure ground
glass nodule
(PGGN)



Approach to SPN



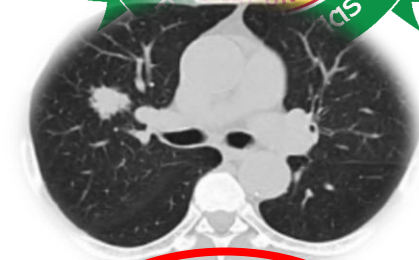
Benign or Malignant ?

1. Clinical 
2. Imaging
3. Probability of malignancy

	Benign	Malignant
อายุ (ปี)	♂ <45, ♀ 40	♂ ≥ 45, ♀ 40
การสูบบุหรี่	ไม่เคยสูบ	ยังสูบบุหรี่, >5 มวน/วัน
ประวัติโรคมะเร็งที่ตำแหน่งอื่น *	ไม่มี	มี
Other: COPD , hemoptysis		

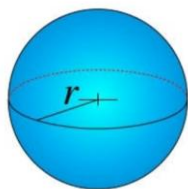
Investigations ?

F/U? or Tissue biopsy? or Surgery ?



Imaging

ปริมาตรของทรงกลม



Volume doubling time (VDT) $\uparrow 2x$

ความยาวเส้นผ่านศูนย์กลาง

$\uparrow 26\%$

	Benign	Malignant
ขนาด (มิลลิเมตร)	<5	>20
ขอบ	เรียบ ชัด	ไม่เรียบ spiculated
Volume doubling time (วัน) *	<20, >400	20-400

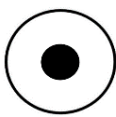
- < 20 days $\rightarrow$ Infection, Inflammation
- > 400 days $\rightarrow$ Benign, Slow growing adenocarcinoma

SPN	VDT (day)
Solid	149
Part-solid	457
Pure ground glass	813

Ground-glass opacity nodule $\rightarrow$ F/U **3-5 years**

Imaging

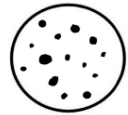
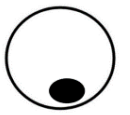
benign calcification





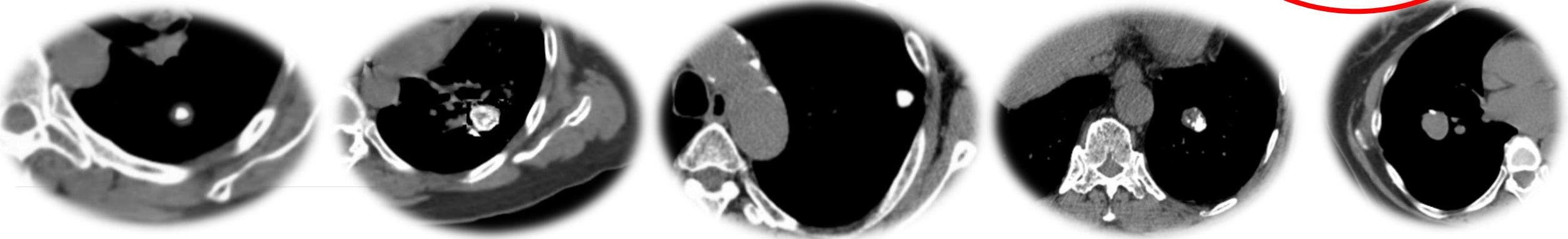

ก. dense central ข. laminated ค. diffuse ง. popcorn

non-benign calcification

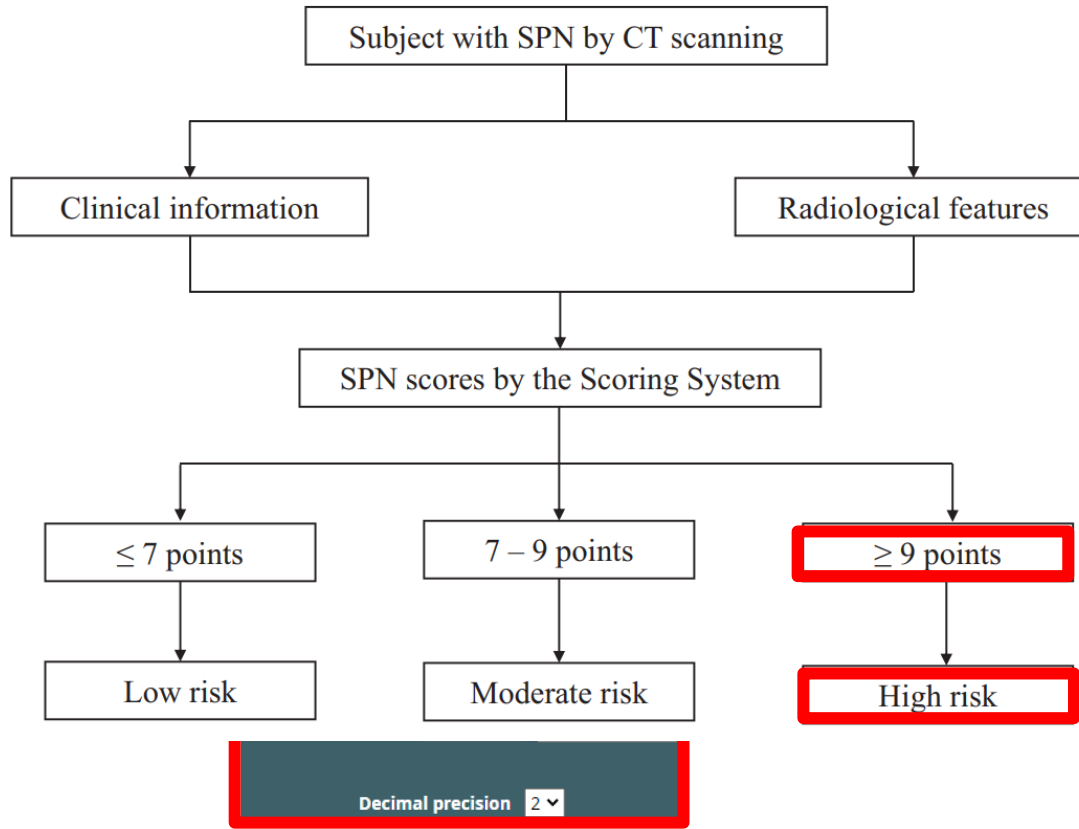



จ. stipple ฉ. eccentric

	Benign	Malignant
Calcification *	Dense central, Laminated, Diffuse, และ Popcorn	ไม่มี, Stipple, Punctate และ Eccentric
Cavitation	ขอบเรียบ, บาง <4 มิลลิเมตร, Fungal ball	ขอบขรุขระ, หนา >15 มิลลิเมตร
ตำแหน่ง	-	upper
Enhancement (HU) *	<15	>20
PET/CT uptake (SUV)	<2.5	>2.5



Probability of malignancy



Received: 31 March 2022 | Accepted: 19 May 2022

DOI: 10.1111/jebm.12476

GUIDELINE

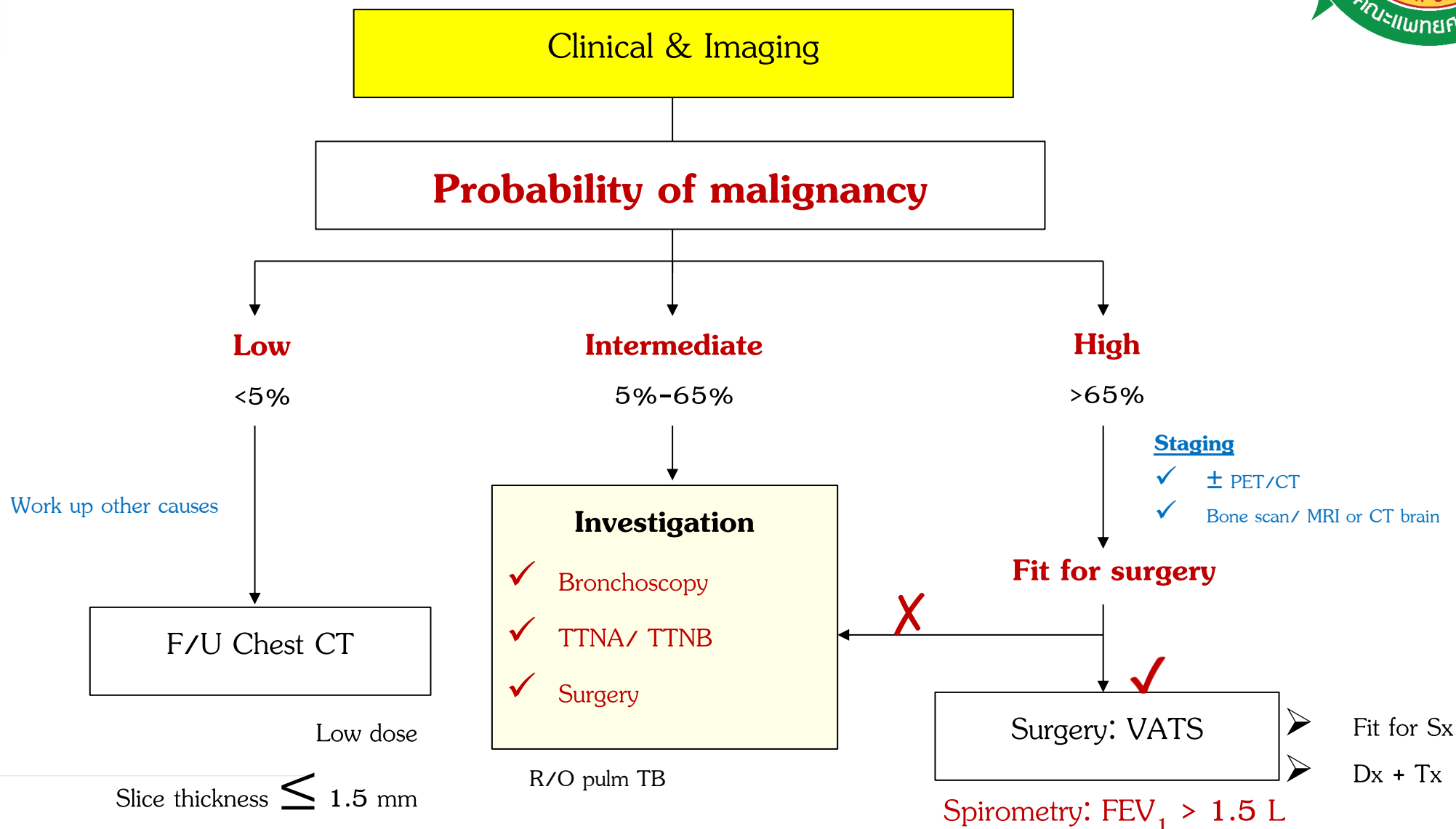
Malignancy risk stratification for solitary pulmonary nodule: A clinical practice guideline

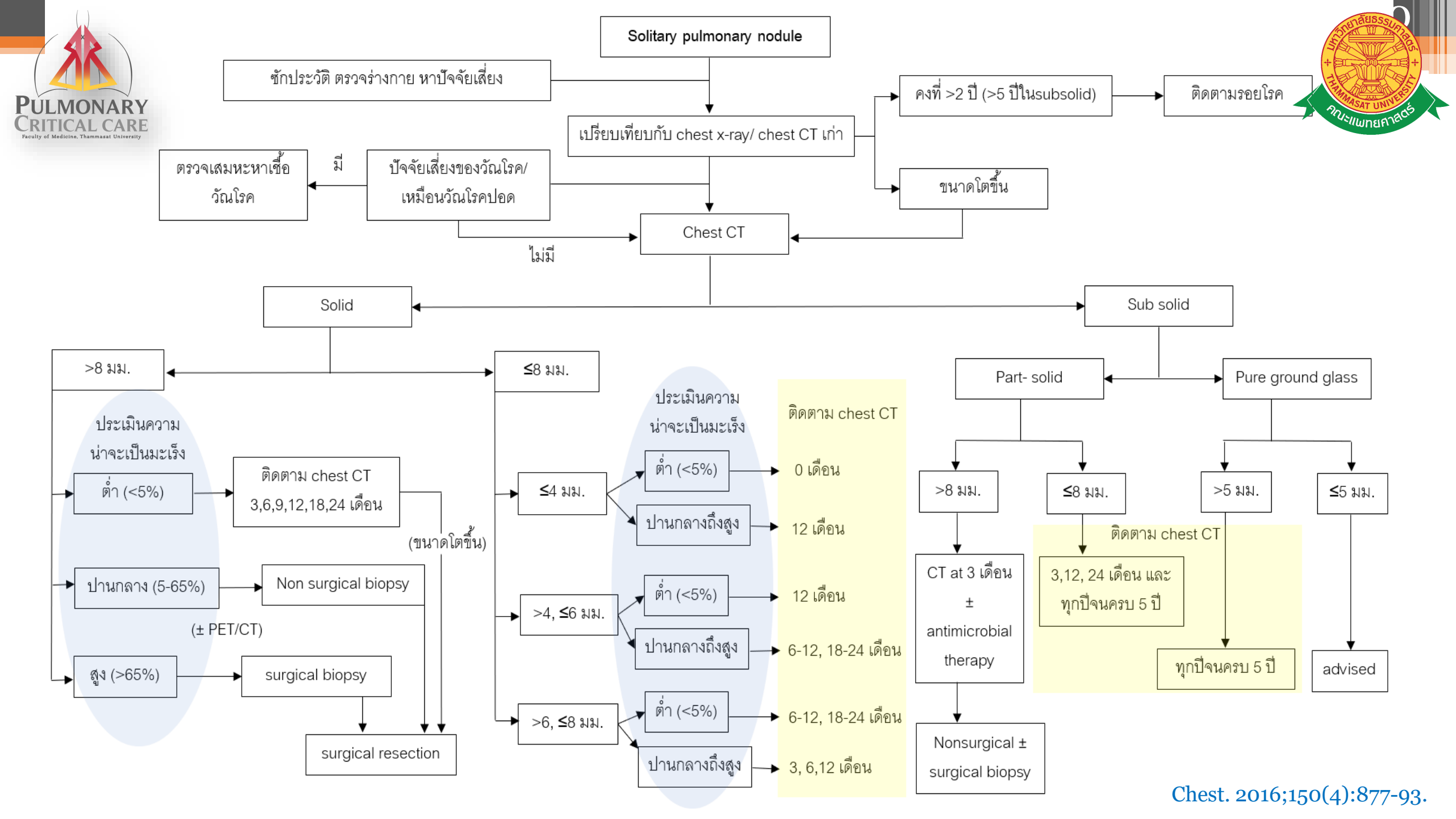
TABLE 1 Recommended scoring system for malignancy risk stratification of solitary pulmonary nodules

Factors	Categories	Scores	aORs pooled from the linked meta-analysis
Age	Male < 45 y/o; Female < 40 y/o	1	Reference
	Male ≥ 45 y/o; Female ≥ 40 y/o	1.5	1.79 (calculated risk at year 10)
Smoking history	No	1	Reference
	Yes	2	2.54
History of malignancy	No	1	Reference
	Yes	2	4.39, 5.66
Family history of malignancy	No	1	Reference
	Yes	1.5	3.17, 3.18
Nodule size	<5 mm	1	Reference
	5–10 mm	1.5	1.48 (calculated risk at 3 mm)
	10–20 mm	3	3.71 (calculated risk at 10 mm)
	>20 mm	5	7.14 (calculated risk at 15 mm)
If the SPN is solid:			
Nodule border	No spiculation nor lobulation	1	Reference
	With spiculation or lobulation	3	1.26, 3.75
If the SPN is subsolid:			
Nodule density	Ground-glass opacity	1	Reference
	Partial ground-glass opacity	5	3.26, 6.00

How to get tissue diagnosis?

Approach to SPN





Lymphangioleiomyomatosis (LAM)

Dx LAM (HRCT + 1 of following) :

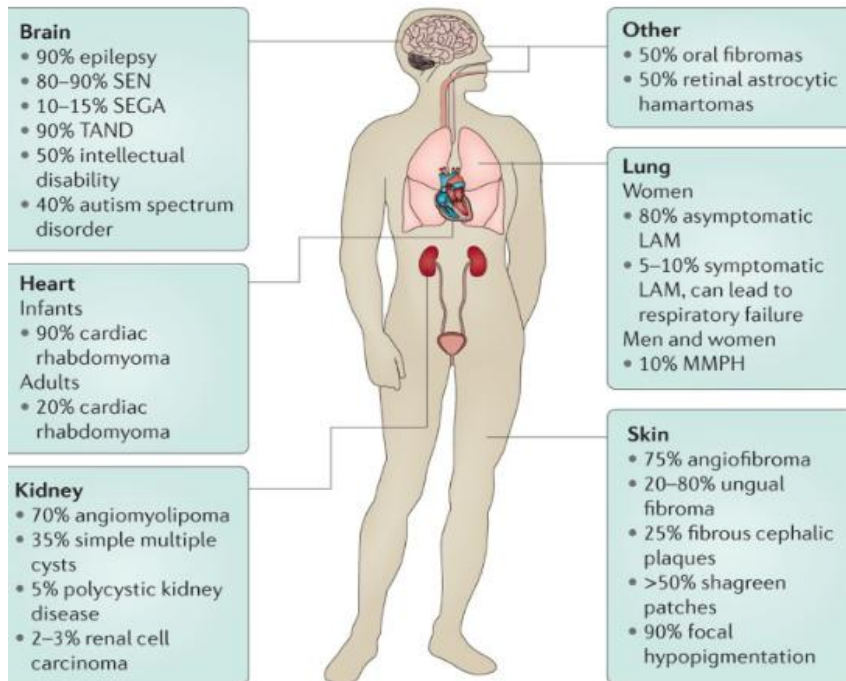
- 1) Presence of TSC
- 2) Typical renal Angiomyolipomas
- 3) Cystic lymphangioleiomyomas
- 4) Chylous effusions
- 5) ↑ Serum VEGF-D, >800 pg/ml

(±) → “Lung biopsy”

Infiltration of lung interstitium with abnormal smooth muscle cells
(Anti HMB45 antibody +)

- ✓ Sporadically (S-LAM)
- ✓ Tuberous sclerosis complex (TSC-LAM)

Gender, av. Age of 1st Pneumothorax ♀, 35 years



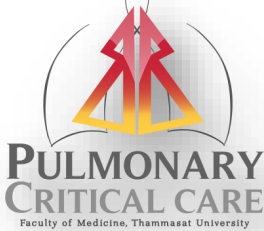
Management :

- ✓ mTOR inhibitor (Sirolimus)
 - Stabilize lung function decline
 - Prevent/Tx complications

HRCT finding :

- ✓ Uniform, thin-walled cysts
- ✓ Variable in sizes
- ✓ Multiple, bilateral, diffuse
- ✓ Surrounded by normal lung parenchyma

Pulmonary tuberculosis ผลข้างเคียงที่พบบ่อยจากยารักษาวัณโรคแนวที่หนึ่งทั้งชนิดรุนแรงและไม่รุนแรง (++, III)



ผลข้างเคียงรุนแรง	ยาที่เป็นสาเหตุ	การดูแลรักษา
ผื่นผิวหนังรุนแรง	ทุกตัว	หยุดยาที่สงสัยว่าเป็นสาเหตุ
หูหนวก	S	
เวียนศีรษะ (vertigo และ nystagmus)	S	
ดีซ่าน ตับอักเสบ	H, R, Z	
ลึบสน	ยาส่วนใหญ่	
การมองเห็นภาพผิดปกติ	E	
ปัสสาวะออกน้อย ไตวาย	S	
ผื่น purpura เกร็ดเลือดต่ำ ไตวายเฉียบพลัน ช็อค	R	หยุดยาที่สงสัยว่าเป็นสาเหตุและไม่กลับมาใช้ ยานั้นอีกเลย
ไข้ ปวดข้อ ผื่น eosinophilia hepatitis	ทุกตัว	หยุดยาที่สงสัยว่าเป็นสาเหตุและไม่กลับมาใช้ ยานั้นอีกเลย
สงสัย hypersensitivity reaction		ยานั้นอีกเลย
คลื่นไส้ อาเจียน ปวดท้อง	Z, R, H	รับประทานยาพร้อมอาหารหรือก่อนนอน
ปวดข้อ โดยไม่มีอาการข้ออักเสบรุนแรง	Z > E	ให้ aspirin, NSAIDS หรือ paracetamol
ชาปลายมือปลายเท้า	H	ให้ pyridoxine 50-100 มก.ต่อวัน
ง่วง	H	ให้ยาก่อนนอน
อาการคล้ายไข้หวัดใหญ่	R	พิจารณาหยุดยาถ้าอาการรุนแรง

Pulmonary tuberculosis : ผลข้างเคียงที่พบบ่อย และ แนวทางปฏิบัติ

ผื่นหนัง

คัน, **ไม่มีผื่น** → ให้ยาต่อ + anti-histamine
 ผื่น **MP rash** → **หยุดยา** + anti-histamine + oral steroid
 ผื่น involved **mucosa** → **หยุดยา + admit** + systemic steroid

ผื่นหายดีจากผื่นผื่นหนังที่ไม่รุนแรงมาก

- ให้ยาใหม่ทีละตัว H or R → E → Z
- เริ่มขนาด 1/3 ถึง 1/2 แล้วเพิ่มขนาดสูงสุดใน 3 วัน
- ถ้าผื่นขึ้นที่ยาใด ให้หยุดยาดังกล่าว รอผื่นยุบจึงเริ่มตัวยาใหม่

ตับอักเสบ

หยุดยา เมื่อ (ระหว่างถ้า TB active นี้ให้ S, O, E)
 1. Enzyme ↑ 3x + อาการ
 2. Enzyme ↑ 5x (ไม่ต้องมีอาการ)
 TB > 3 mg/dL → หยุดเฉพาะ R

- Fulminant hepatitis ห้ามให้ยาอีก
- เริ่มเมื่อ AST/ALT < 2x และ TB < 1.5 mg/dL
- H → R → Z (ทีละสัปดาห์ โดยเริ่มขนาดปกติ)
- ถ้า AST/ALT หรือ TB สูงขึ้นตามเกณฑ์ หยุดยาและห้ามใช้ยานั้นอีก

วัณโรคในกรณีพิเศษ

โรคไต

INH, RMP ไม่ต้องปรับตามไต

ตั้งดรรชนี

- สูตรมาตรฐาน ดินนํ้าหนักตัวก่อนตั้งดรรชนี + Pyridoxine 50-100 mg
- เลี่ยง Aminoglycosides

โรคตับ

โรคตับเรื้อรัง + ALT > **3x**

สูตรยาที่มียาที่มีผลต่อการทำงานของตับ 2 ชนิด

2HRE/7HR
 6-9 RZE (+, III)

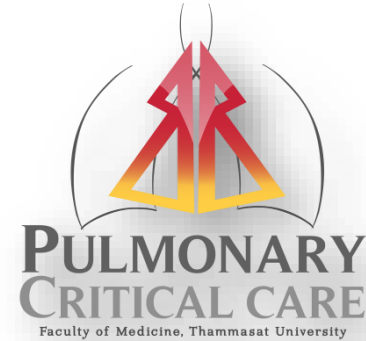
สูตรยาที่มียาที่มีผลต่อการทำงานของตับ 1 ชนิด

2 SHE/16 HE (+, III)
 18-24 HE + Fluoroquinolone (+, III)

ยา	การปรับยา	ขนาดยาที่แนะนำ
INH	ไม่ปรับ	เหมือนเดิม
RMP	ไม่ปรับ	เหมือนเดิม
EMB	ปรับ	15-20 มิลลิกรัมต่อวัน, 3 วันต่อสัปดาห์
PZA	ปรับ	20-30 มิลลิกรัมต่อวัน, 3 วันต่อสัปดาห์
SM	ไม่แนะนำให้ใช้	-

GFR < 30

(Thai) CPG TB 2018



Vascular diseases



Suspected acute PE

Wells score

- Clinical signs of DVT 3
 - Alternative dx unlikely 3
 - HR > 100/min 1.5
 - Immobilization previous 4 d. 1.5
 - Previous DVT/PE 1.5
 - Hemoptysis 1
 - Malignancy (Tx in last 6 mo.) 1
- PE unlikely 0-4**
PE likely ≥ 5

Shock or hypotension

Stable

- ✓ **Heparin** 80 IU/kg iv
- ✓ EKG: look for RV strain, exclude ACS
- ✓ **Echo**: confirm RV dysfunction, exclude other cardiac cause
- ✓ Oxygen ± mechanical ventilation
- ✓ Ringer's lactate or NSS 200-500 ml iv
- ✓ Inotropes and/or vasopressors

Clinical probability for PE (Wells/Geneva)

Low or intermediate-prob. or PE unlikely

High-prob. or PE likely

Initial stabilization

PERC (option)

(+)

Age-adjusted D-dimer

(-)

(-)

CTPA

No PE

Confirm PE

No treatment

Treatment

CTPA

No PE

Confirm PE

No treatment/
further investigation

Treatment

CTPA: confirm PE

No PE

Confirm PE

Look for other causes

Reperfusion therapy

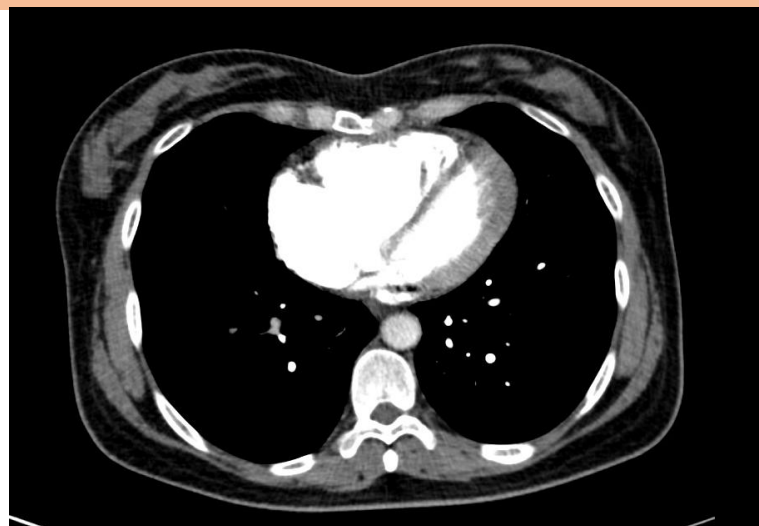
- Thrombolysis
- Surgical or catheter embolectomy

Pulmonary Embolism Rule out Criteria

- Age ≥ 50 years
- PR ≥ 100/min
- Oxygen saturation (RA) <95%
- Unilateral leg swelling
- Hemoptysis
- Surgery or trauma within 4wk
- Prior DVT/PE
- Oral hormone use

Age-adjusted D-dimer

Age ≤ 50: cutoff = 500 ng/mL
Age > 50: cutoff = [age in years] x 10 ng/mL



Acute PE

Anticoagulant (AC)

Shock or hypotension

No

(1) Clinical severity risk (PESI Class III-IV or sPESI ≥ 1)

(2) RV dysfunction (CTPA/TTE)

(1) or (2) present

Neither (1) nor (2) present

Intermediate risk

Low risk

Cardiac biomarker

Troponin (+) and RVD

(-)

High risk

Intermediate-high risk

Intermediate-low risk

**Early D/C
Home treatment**

**Reperfusion
Hemodynamic Rx**

**Closed monitor
Rescue reperfusion***

Hospitalization

Reperfusion

- Thrombolytic
- Surgical or catheter embolectomy

(Bleeding risk)

PE severity and comorbidity

Pulmonary Embolism Severity Index (PESI)

Parameter	Original version ²¹⁴	Simplified version ²¹⁸
Age	Age in years	1 point (if age >80 years)
Male sex	+10 points	–
Cancer	+30 points	1 point
Chronic heart failure	+10 points	1 point
Chronic pulmonary disease	+10 points	
Pulse rate ≥110 b.p.m.	+20 points	1 point
Systolic blood pressure <100 mm Hg	+30 points	1 point
Respiratory rate >30 breaths per minute	+20 points	–
Temperature <36 °C	+20 points	–
Altered mental status	+60 points	–
Arterial oxyhaemoglobin saturation <90%	+20 points	1 point
	Risk strata ^a	
	PESI & 30-day mortality risk Class I: ≤ 65 points, 0–1.6% Class II: 66–85 points, 1.7–3.5% Class III: 86–105 points, 3.2–7.1% Class IV: >125 points, 10.0–24.5% 0 points = 30-day mortality risk 1.0% (95% CI 0.0%–2.1%) ≥1 point(s) = 30-day mortality risk 10.9% (95% CI 8.5%–13.2%)	



Spirometry

✓ Acceptability: *Volume-time curve*

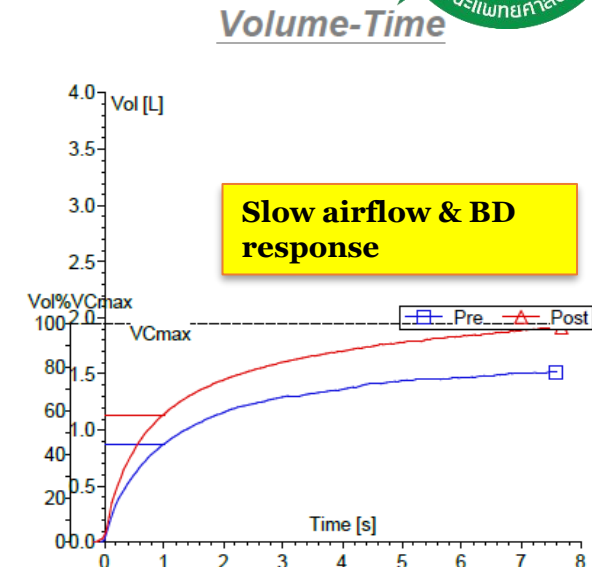
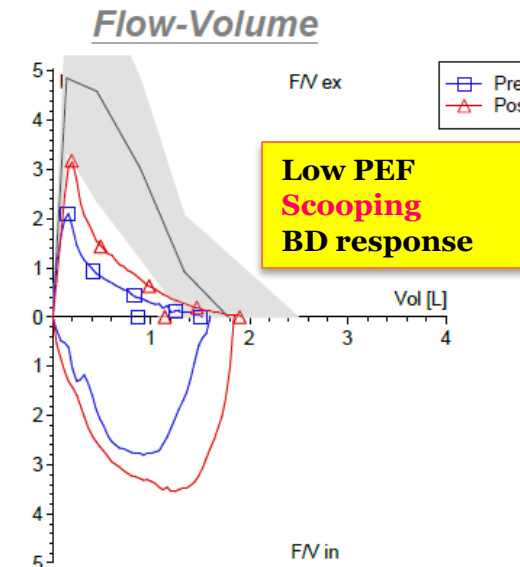
Flow-volume loop morphology ★

Obstruction: $\%FEV_1/FVC$

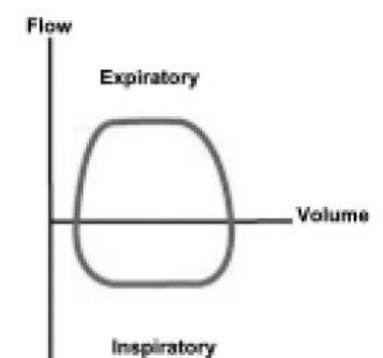
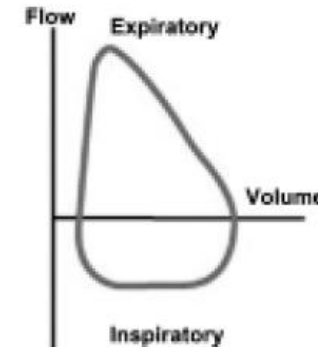
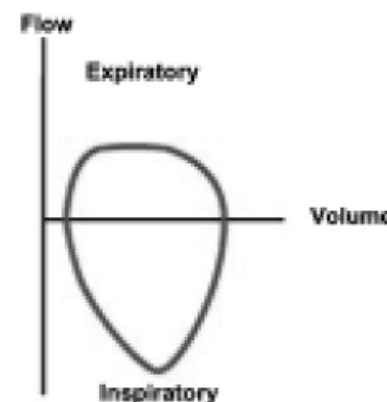
Restriction: $FVC \%pred$

Severity: $FEV_1 \%pred$

BD response: ΔFEV_1 or FVC

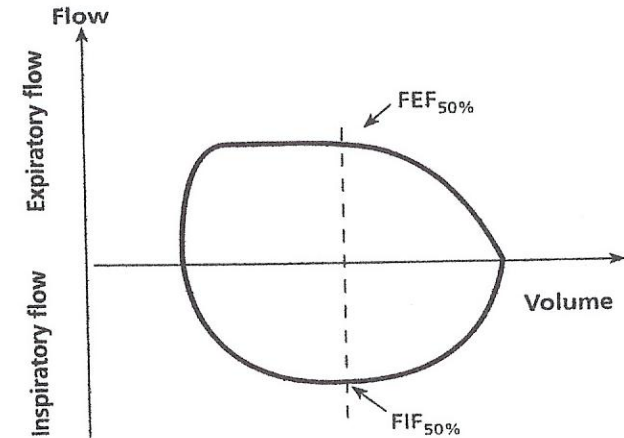
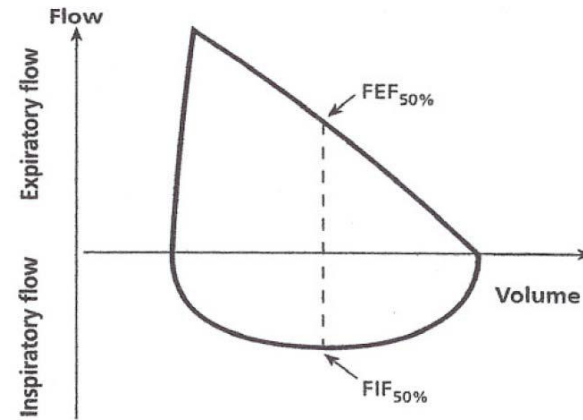
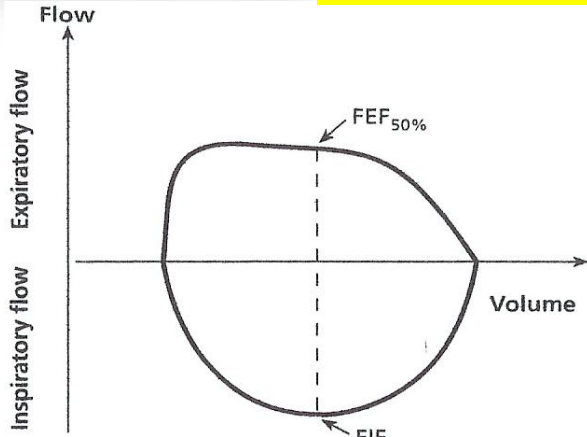


Variable



Upper Airway Obstruction (UAO)

Variable



Intrathoracic UAO

- Tracheomalacia
- Polychondritis
- Tumors of trachea or main bronchus

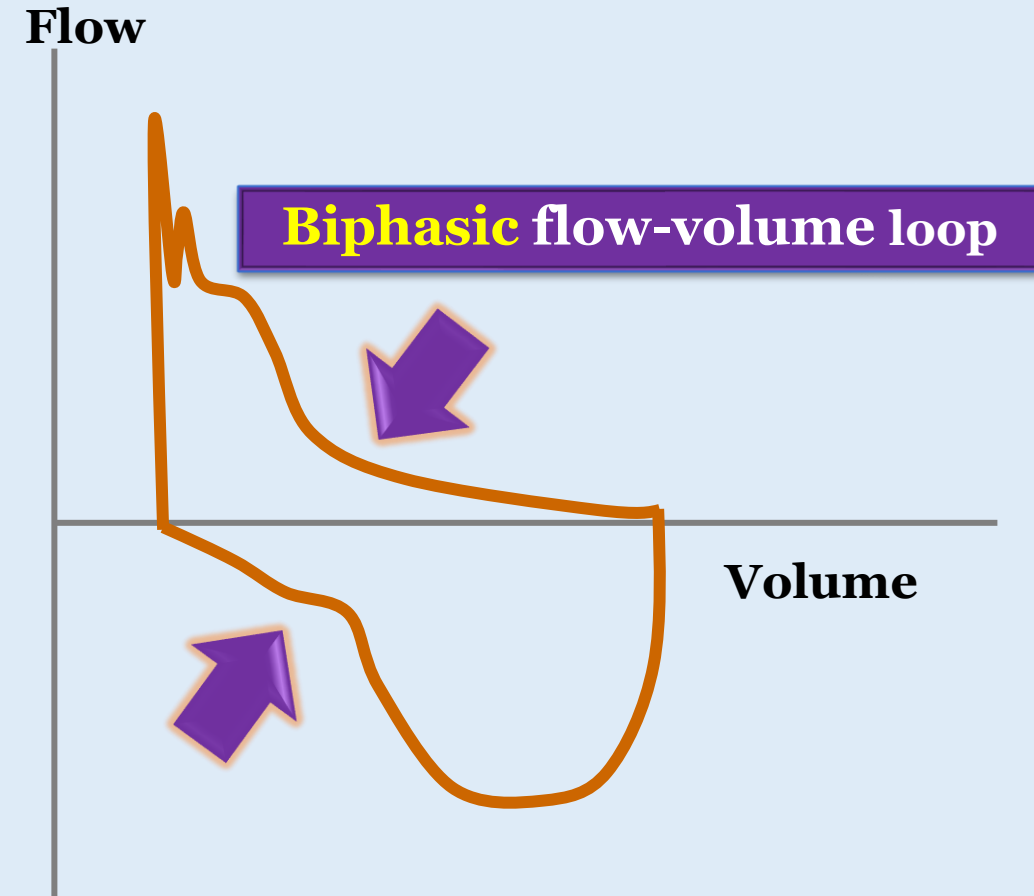
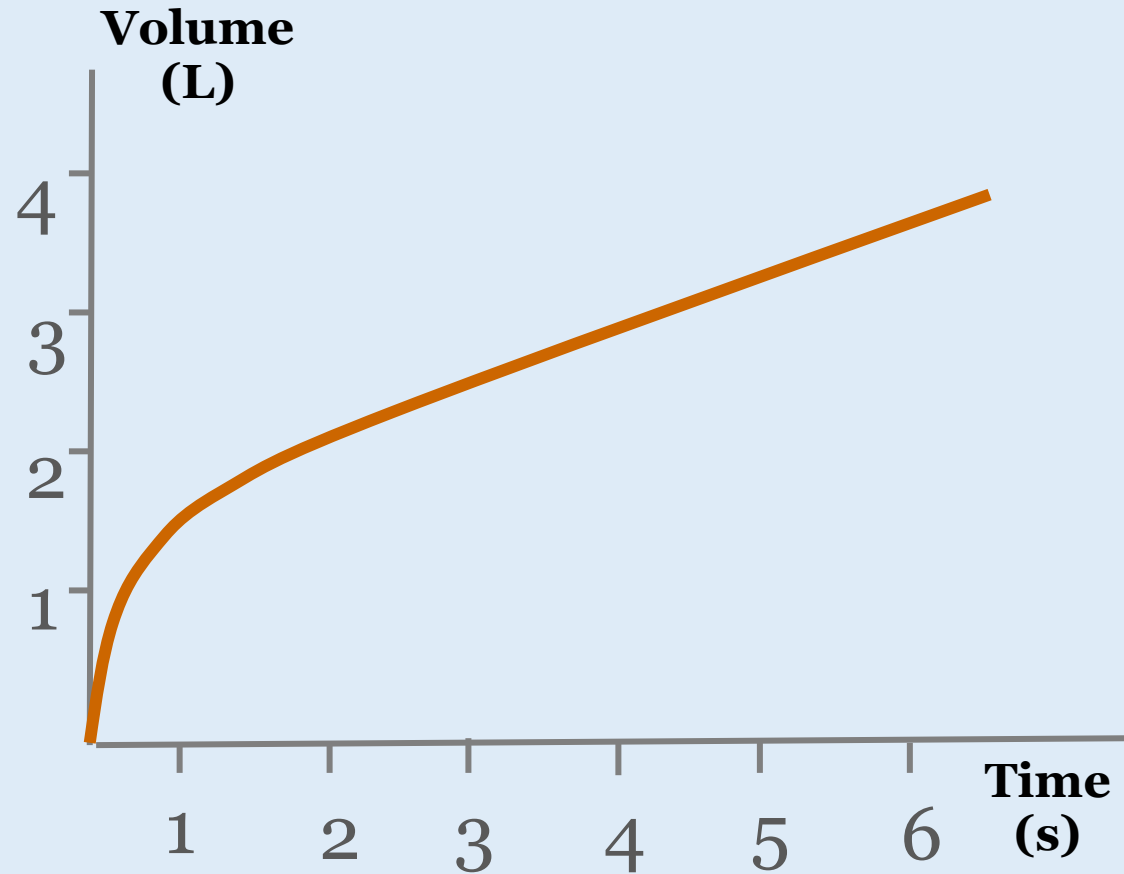
Extrathoracic UAO

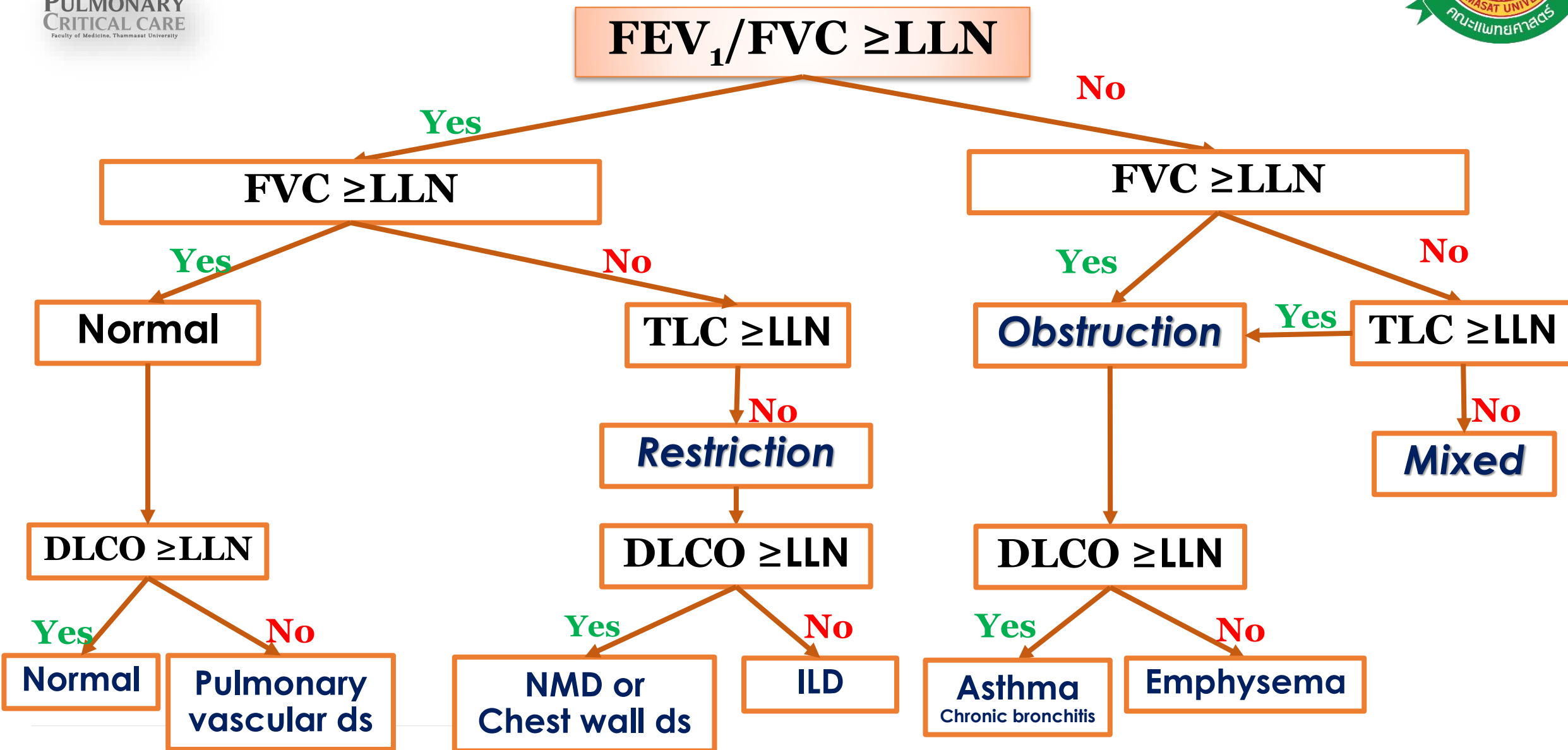
- Vocal cord paralysis (unilateral/bilateral)
- Vocal cord constriction/adhesion
- Laryngeal edema
- Chronic neuromuscular disorders, OSA
- Extrathoracic tracheomalacia
- Polychondritis

Fixed UAO

- Benign stricture
- Goiter
- Endotracheal tumors

Main bronchial obstruction







**PULMONARY
CRITICAL CARE**
Faculty of Medicine, Thammasat University

Thank you for your attention



Questions?