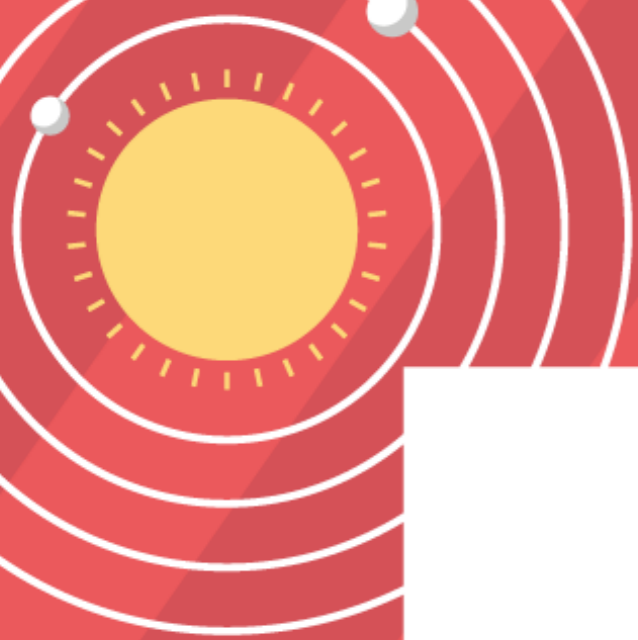


# ระบบภูมิคุ้มกัน



## ระบบภูมิคุ้มกัน

**ภูมิคุ้มกัน (Immunity)** คือ ความสามารถของร่างกายในการต่อต้านและกำจัดจุลินทรีย์ (pathogen)

**เช่น** แบคทีเรีย ฟังไจ ไวรัส หรือสิ่งแปลกปลอมอื่นๆ ที่เข้าสู่ร่างกาย (antigen) แบ่งเป็น 2 ประเภท

1. **ภูมิคุ้มกันที่มีมาแต่กำเนิด (Innate Immunity)** หรือ ภูมิคุ้มกันแบบไม่จำเพาะ (Nonspecific defense)

ประกอบด้วย 2 ด้านตามลำดับ ดังนี้

### External defenses ภูมิคุ้มกันด่านแรกสุดของร่างกาย

ผิวหนัง (skin) ขน	cilia
ไอน้ำ จาม อาเจียน ปัสสาวะ อุจจาระ	ต่อมไขมัน
ต่อมเหงื่อ (sweat)	กรดในกระเพาะอาหาร (gastric acid)
ต่อมน้ำตา (tears) ต่อมน้ำลาย (saliva) ต่อมเมือก (mucous) = มี lysozyme ทำลายเชื้อโรค	

## ระบบภูมิคุ้มกัน

### Internal defenses ภูมิคุ้มกันด่านที่สองของร่างกาย

#### การข่มขู่เชื้อโรคด้วยวิธี phagocytosis

neutrophil (เร็วสุด)

monocyte -> macrophage (ออกไปยังเนื้อเยื่อ)  
= ส่งสัญญาณให้เกิด acquired immunity

eosinophil

dendritic cell (จากไขกระดูก phagocytosis และหลัง interferon  
ยับยั้งการเพิ่มของไวรัส)

basophil

NK cell (Natural Killer cell)

Antimicrobial protein

การอักเสบ (inflammation)

## ระบบภูมิคุ้มกัน

### 2. ภูมิคุ้มกันที่เกิดขึ้นหลังกำเนิด (Acquired Immunity)

ซึ่งเป็นภูมิคุ้มกันด่านที่สามของร่างกาย และจัดเป็นภูมิคุ้มกันแบบจำเพาะ (Specific defense) เป็นภูมิคุ้มกันที่เกิดเมื่อร่างกายได้รับแอนติเจนจึงกระตุ้นให้ร่างกายสร้างแอนติบอดีหรือภูมิคุ้มกันขึ้นมา โดยอาศัยการทำงานร่วมกันของเม็ดเลือดขาวกลุ่ม Lymphocyte ทั้ง B-cell และ T-cell

# ระบบภูมิคุ้มกัน

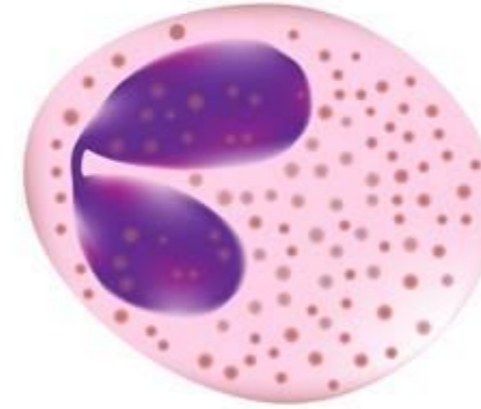
## The Elements of Blood



Erythrocytes



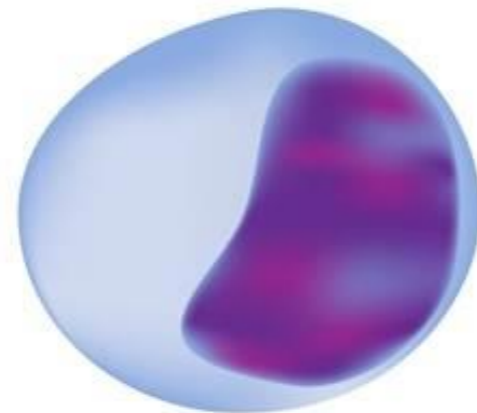
Monocyte



Eosinophil



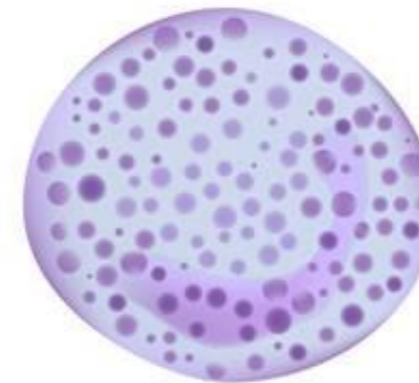
Platelets



Lymphocyte



Neutrophil



Basophil

## ระบบภูมิคุ้มกัน

### ภูมิคุ้มกัน (Immunity) แบ่งเป็น 2 ประเภท

#### 1. ภูมิคุ้มกันก่อเอง (Active immunizations) เกิดจากการที่ร่างกายสร้าง Antibody หลังจาก that ร่างกายได้รับ Antigen

**วัคซีน (Vaccine)** คือ เชื้อโรคที่ไม่สามารถทำให้เกิดโรคได้อีก แต่สามารถกระตุ้นร่างกายสร้างแอนติบอดีขึ้นมาต่อต้านได้

- วัคซีนที่ผลิตจากตัวเชื้อโรคที่อ่อนกำลัง เช่น วัคซีนป้องกันวัณโรค โปлио หัด หัดเยอรมัน คางทูม
- วัคซีนที่ผลิตจากตัวเชื้อโรคที่ตายแล้ว เช่น วัคซีนป้องกันโรคไอกรน โทฟอยด์ และอหิวาตกโรค

## ระบบภูมิคุ้มกัน

### 2. ภูมิคุ้มกันรับมา (Passive immunizations)

เกิดจากการที่ร่างกายได้รับ **Antibody โดยตรง** เป็นภูมิคุ้มกันที่ไม่ได้สร้างขึ้นเอง อาจเกิดการต่อต้านได้ และอยู่ได้ไม่นาน แต่ไม่ต้องใช้เวลาในการกระตุ้น สามารถใช้ได้อย่างรวดเร็วทันที



## ระบบภูมิคุ้มกัน

**ภูมิคุ้มกัน (Immunity)** คือ ความสามารถของร่างกายในการต่อต้านและกำจัดจุลินทรีย์ (pathogen) เช่น แบคทีเรีย ฟังไจ ไวรัส หรือสิ่งแปลกปลอมอื่นๆ ที่เข้าสู่ร่างกาย (antigen) แบ่งเป็น 2 ประเภท

### 1. ภูมิคุ้มกันที่มีมาแต่กำเนิด (Innate Immunity) หรือ ภูมิคุ้มกันแบบไม่จำเพาะ (Nonspecific defense)

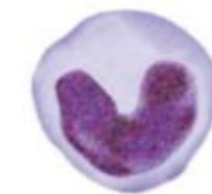
ประกอบด้วย 2 ด้านตามลำดับ ดังนี้

#### external defenses ภูมิคุ้มกันด่านแรกสุดของร่างกาย

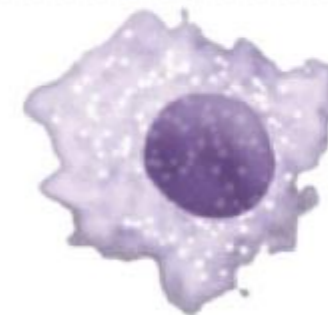
- ผิวหนัง (skin) ขน
- cilia
- ไอ จาม อาเจียน ปัสสาวะ อุจจาระ
- ต่อมไขมัน
- ต่อมเหงื่อ (sweat)
- ต่อมน้ำตา (tears) ต่อมน้ำลาย (saliva)
- ต่อมเมือก (mucous) = มี lysozyme ทำลายเชื้อโรค
- กรดในกระเพาะอาหาร (gastric acid)

#### internal defenses ภูมิคุ้มกันด่านที่สองของร่างกาย

- การเขมือบเชื้อโรคด้วยวิธี phagocytosis
- neutrophil (เร็วสุด)
- monocyte -> macrophage (ออกไปยังเนื้อเยื่อ) = ส่งสัญญาณให้เกิด acquired immunity
- eosinophil
- basophil
- dendritic cell (จากไขกระดูก phagocytosis และ หลั่ง interferon ยับยั้งการเพิ่มของไวรัส)
- Antimicrobial protein
- การอักเสบ (inflammation)



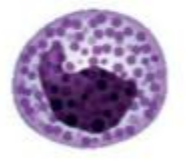
Monocyte



Macrophage



Eosinophil



Basophil





## ระบบภูมิคุ้มกัน (ต่อ)

2. ภูมิคุ้มกันที่เกิดขึ้นหลังกำเนิด (Acquired Immunity) ซึ่งเป็นภูมิคุ้มกันด่านที่สามของร่างกาย และจัดเป็นภูมิคุ้มกันแบบจำเพาะ (Specific defense) เป็นภูมิคุ้มกันที่เกิดขึ้นเมื่อร่างกายได้รับแอนติเจนจึงกระตุ้นให้ร่างกายสร้างแอนติบอดีหรือภูมิคุ้มกันขึ้นมา โดยอาศัยการทำงานร่วมกันของเม็ดเลือดขาวกลุ่ม Lymphocyte ทั้ง B-cell และ T-cell

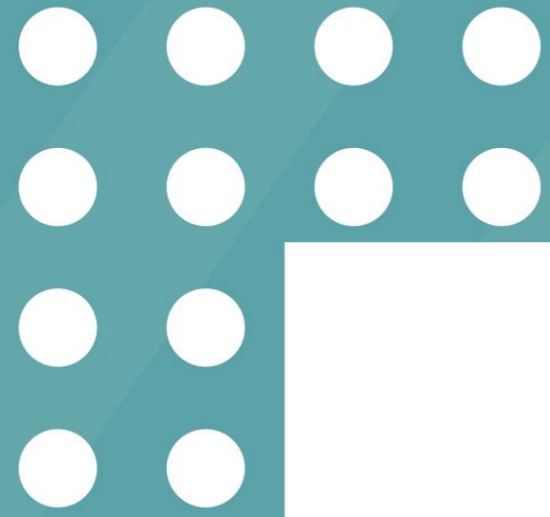
### ภูมิคุ้มกัน (Immunity) แบ่งเป็น 2 ประเภท

1. ภูมิคุ้มกันก่อเอง (Active immunizations) เกิดจากการที่ร่างกายสร้าง Antibody หลังจากที่ได้รับ Antigen

วัคซีน (Vaccine) คือ เชื้อโรคที่ไม่สามารถทำให้เกิดโรคได้อีก แต่สามารถกระตุ้นร่างกายสร้างแอนติบอดีขึ้นมาต่อต้านได้

- วัคซีนที่ผลิตจากตัวเชื้อโรคที่อ่อนกำลัง เช่น วัคซีนป้องกันวัณโรค โปлио หัด หัดเยอรมัน คางทูม
- วัคซีนที่ผลิตจากตัวเชื้อโรคที่ตายแล้ว เช่น วัคซีนป้องกันโรคไอกรน ไทฟอยด์ และอหิวาตกโรค

2. ภูมิคุ้มกันรับมา (Passive immunizations) เกิดจากการที่ร่างกายได้รับ Antibody โดยตรง เป็นภูมิคุ้มกันที่ไม่ได้สร้างขึ้นเอง อาจเกิดการต่อต้านได้ และอยู่ได้ไม่นาน แต่ไม่ต้องใช้เวลาในการกระตุ้น สามารถใช้ได้อย่างรวดเร็วทันที



# Exercise



## ระบบภูมิคุ้มกัน

### Exercise

1. เมื่อเชื้อโรคเข้าสู่ร่างกายคน ร่างกายจะมีปฏิกิริยาตอบสนอง  
โดยสร้างสารใดมาต่อสู้
  - (1) เซรัม
  - (2) แอนติเจน
  - (3) ทอกซอยด์
  - (4) แอนติบอดี

## ระบบภูมิคุ้มกัน

### Exercise

2. ข้อใดจับคู่ระหว่างอวัยวะในระบบภูมิคุ้มกันและหน้าที่ได้อย่างถูกต้อง
  - (1) ต่อมน้ำเหลือง ทำหน้าที่ผลิตเซลล์เม็ดเลือดแดง
  - (2) ตับ ทำหน้าที่สร้างและทำลายเกล็ดเลือด
  - (3) ไชกระดูก ทำหน้าที่สร้างเกล็ดเลือด
  - (4) ม้าม ทำหน้าที่ทำลายเซลล์เม็ดเลือดขาว
  - (5) ต่อมไทมัส ทำหน้าที่ทำลายเซลล์เม็ดเลือดแดง

## ระบบภูมิคุ้มกัน

### Exercise

3. เมื่อเซลล์เม็ดเลือดขาวนำแบคทีเรียเข้าสู่เซลล์แล้ว ออร์แกเนลใดทำหน้าที่ย่อยทำลายแบคทีเรียนั้น
- (1) ไรโบโซม
  - (2) ไลโซโซม
  - (3) ไมโทคอนเดรีย
  - (4) กอลจิคอมเพลกซ์

## ระบบภูมิคุ้มกัน

### Exercise

4. ถ้าตรวจเลือดแล้วพบว่าเม็ดเลือดขาวเพิ่มมากขึ้นผิดปกติ แสดงว่าเป็นโรคใด
  - (1) เอชไอวี
  - (2) ตับแข็ง
  - (3) โลหิตจาง
  - (4) ธาลัสซีเมีย

## ระบบภูมิคุ้มกัน

### Exercise

5. ถ้าตรวจเลือดแล้วพบว่ามียาจำนวนของเม็ดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซต์ (Lymphocyte) มากกว่าปกติ ผลการตรวจนี้บ่งบอกถึง
- ความผิดปกติของร่างกายตามข้อใด
- (1) เกิดภาวะต่อมน้ำเหลืองในร่างกายอุดตัน
  - (2) เกิดปัญหาเกี่ยวกับไขกระดูก ทำให้ลดการทำงานลง
  - (3) เพิ่งผ่านการใช้แรงงานหนัก จะมีอาการเมื่อยล้าตามมา
  - (4) พักผ่อนน้อย ร่างกายอ่อนแอกว่าคนทั่วไป
  - (5) ร่างกายอยู่ในภาวะติดเชื้อหรือได้รับสิ่งแปลกปลอม

## ระบบภูมิคุ้มกัน

### Exercise

6. การรณรงค์ให้เลี้ยงลูกด้วยนมแม่ในระยะหลังคลอด  
เนื่องด้วยเหตุผลสำคัญในข้อใด
- (1) นมแม่มีโปรตีนสูง
  - (2) นมแม่ไม่มีเชื้อโรค
  - (3) นมแม่มีแอนติบอดี
  - (4) นมแม่มีแอนติเจน



## ระบบภูมิคุ้มกัน

### Exercise

7. วัคซีนที่ใช้หยอดป้องกันโรคโปลิโอในเด็ก เป็นสารใด
  - (1) แอนติบอดี
  - (2) แอนติเจน
  - (3) เอนไซม์
  - (4) แอนติไบโอติก

## ระบบภูมิคุ้มกัน

### Exercise

8. อวัยวะในข้อใดต่อไปนี้เป็นส่วนหนึ่งของระบบน้ำเหลือง
- ในร่างกายมนุษย์
- (1) ม้าม
  - (2) ทอนซิล
  - (3) ต่อมไทมัส
  - (4) ต่อมหมวกไต

## ระบบภูมิคุ้มกัน

### Exercise

#### 9. ข้อใดเป็นความจริง

- (1) ภูมิคุ้มกันที่ทารกได้จากแม่สามารถคุ้มกันโรคได้ทุกชนิด
- (2) วัคซีนป้องกันไทฟอยด์ผลิตจากจุลินทรีย์ที่มีชีวิต
- (3) ม้าม เป็นอวัยวะน้ำเหลืองขนาดใหญ่ที่สุดของมนุษย์
- (4) ส่วนประกอบหลักของเซรัมคือสารพิษของจุลินทรีย์ที่หมดสภาพ  
ความเป็นพิษแล้ว

## ระบบภูมิคุ้มกัน

### Exercise

10. เด็กหญิง ก ได้รับสาร A แล้วร่างกายสร้างภูมิคุ้มกันที่อยู่ได้นาน ต่อมาได้รับสาร B ซึ่งเป็นภูมิคุ้มกันที่อยู่ได้ไม่นาน สาร A และ B หมายถึงสารใดตามลำดับ
- (1) เซรุ่ม วัคซีน
  - (2) วัคซีน เซรุ่ม
  - (3) เซรุ่ม ทอกซอยด์
  - (4) ทอกซอยด์ วัคซีน

## ระบบภูมิคุ้มกัน

### Exercise

11. เด็กคนหนึ่งเคยเป็นโรคอีสุกอีใสมาก่อน แม้จะเล่นคลุกคลีกับเพื่อนที่เป็นโรคอีสุกอีใส เด็กคนนี้ก็ไมเป็นอีก แสดงว่าเด็กคนนี้มี การสร้างภูมิคุ้มกันแบบใด

(1) ภูมิคุ้มกันโดยกำเนิด

(2) ภูมิคุ้มกันไม่จำเพาะ

(3) ภูมิคุ้มกันตนเอง

(4) ภูมิคุ้มกันรับมา

(5) ภูมิคุ้มกันส่งต่อไป

## ระบบภูมิคุ้มกัน

### Exercise

12. เด็กคนหนึ่งถูกสุนัขกัด ผู้ปกครองไม่แน่ใจว่าเป็นสุนัขบ้าหรือไม่ เพื่อความปลอดภัย จึงพาไปรับการฉีดเซรุ่มพิษสุนัขบ้าที่โรงพยาบาล เซรุ่มที่เด็กได้รับคือข้อใด
- (1) แอนติเจนซึ่งเป็นภูมิคุ้มกันแบบรับมา
  - (2) แอนติเจนซึ่งเป็นภูมิคุ้มกันแบบก่อเอง
  - (3) แอนติบอดีซึ่งเป็นภูมิคุ้มกันแบบรับมา
  - (4) แอนติบอดีซึ่งเป็นภูมิคุ้มกันแบบก่อเอง
  - (5) วัคซีนพิษสุนัขบ้าซึ่งเป็นภูมิคุ้มกันแบบก่อเอง

## ระบบภูมิคุ้มกัน

### Exercise

13. นาย ก เคยเป็นโรคอีสุกอีใสตอน 8 ขวบ ต่อมาเกิดการระบาดของโรคอีสุกอีใสอีก แต่พบว่านาย ก ไม่เป็นโรคนี้แล้ว ข้อใดกล่าวถึงระบบภูมิคุ้มกันในร่างกายของ นาย ก ต่อเชื้อโรคอีสุกอีใสได้ถูกต้อง
- (1) ร่างกายจะเกิดภูมิคุ้มกันแบบรับมา โดยมีเชื้อโรคอีสุกอีใสเป็นแอนติเจน
  - (2) ร่างกายจะเกิดภูมิคุ้มกันแบบก่อเอง โดยมีเชื้อโรคอีสุกอีใสเป็นแอนติเจน
  - (3) ร่างกายจะเกิดภูมิคุ้มกันแบบก่อเอง โดยมีเชื้อโรคอีสุกอีใสเป็นแอนติบอดี
  - (4) ร่างกายจะเกิดภูมิคุ้มกันแบบรับมา โดยมีเชื้อโรคอีสุกอีใสเป็นแอนติเจนและแอนติบอดี
  - (5) ร่างกายจะเกิดภูมิคุ้มกันแบบก่อเอง โดยมีเชื้อโรคอีสุกอีใสเป็นแอนติเจนและแอนติบอดี

## ระบบภูมิคุ้มกัน

### Exercise

14. ผู้ป่วยรายหนึ่งมีความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกัน โดยแพทย์วินิจฉัยว่า ผู้ป่วยรายนี้มีความผิดปกติที่เซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดฟาโกไซต์และเซลล์ที ต่อมาเมื่อผู้ป่วยรายนี้ได้รับวัคซีน พบว่าไม่สามารถสร้างภูมิคุ้มกันต่อโรคนั้นได้ เพราะเหตุใด ผู้ป่วยรายนี้จึงไม่สามารถสร้างภูมิคุ้มกันต่อโรคนั้นได้
- (1) เซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดฟาโกไซต์ไม่สามารถจับกับแอนติบอดีได้
  - (2) เซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดเซลล์ทีไม่สามารถส่งสัญญาณให้เซลล์บี แบ่งเซลล์ได้
  - (3) เซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดฟาโกไซต์ไม่สามารถพัฒนาไปเป็นเซลล์พลาสมาได้
  - (4) เซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดเซลล์ทีไม่สามารถสร้างแอนติบอดีที่จำเพาะกับแอนติเจนได้
  - (5) เซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดเซลล์ทีไม่สามารถกระตุ้นให้เซลล์มีจดจำและจำแนกแอนติเจนได้



## ระบบภูมิคุ้มกัน

### Exercise

15. ในปี ค.ศ. 1981 มีคนป่วยเป็นโรคปอดบวมและเสียชีวิตที่เมืองซานฟรานซิสโก ประเทศสหรัฐอเมริกา เนื่องจากร่างกายไม่มีภูมิคุ้มกัน ต่อมาในปี ค.ศ. 1983 พบว่า สาเหตุดังกล่าวเกิดจากไวรัสชนิด HIV ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับ HIV
- (1) ทำลายเซลล์เม็ดเลือดแดง
  - (2) ทำลายเซลล์เม็ดเลือดขาว
  - (3) ฆาตกรรมสามารถถ่ายทอดไวรัสชนิดนี้สู่ทารกทางน้ำนม
  - (4) คนที่ได้รับไวรัสชนิดนี้ในระยะแรกไม่สามารถสร้างแอนติบอดีได้
  - (5) เมื่อไวรัสชนิดนี้อยู่ในร่างกายจะแสดงอาการโรคเอดส์ (AIDS) ทันที
  - (6) ไวรัสชนิดนี้สามารถแพร่จากคนติดเชื้อไปยังคนอื่นได้ทางลมหายใจ