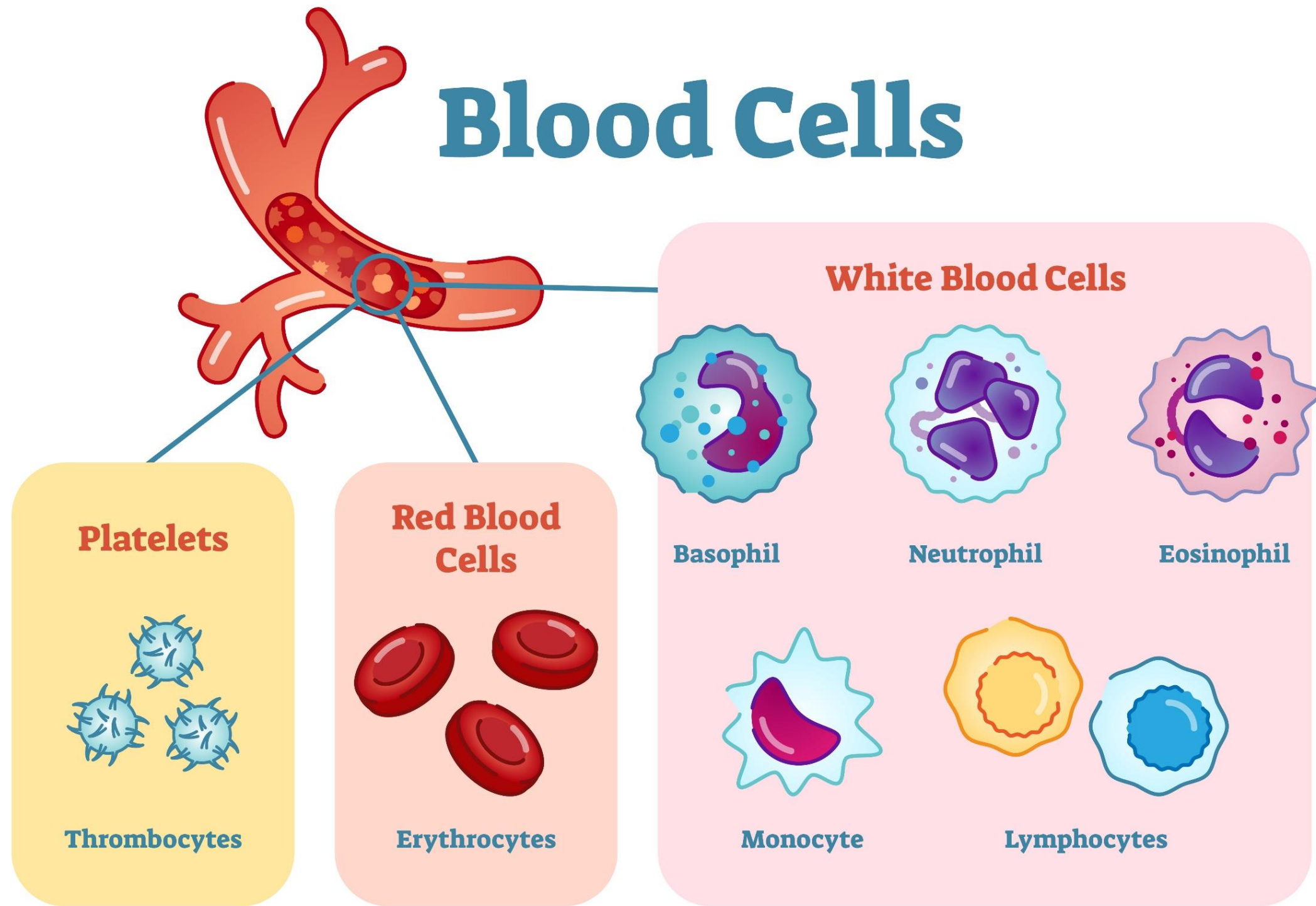




ระบบหมุนเวียนเลือด

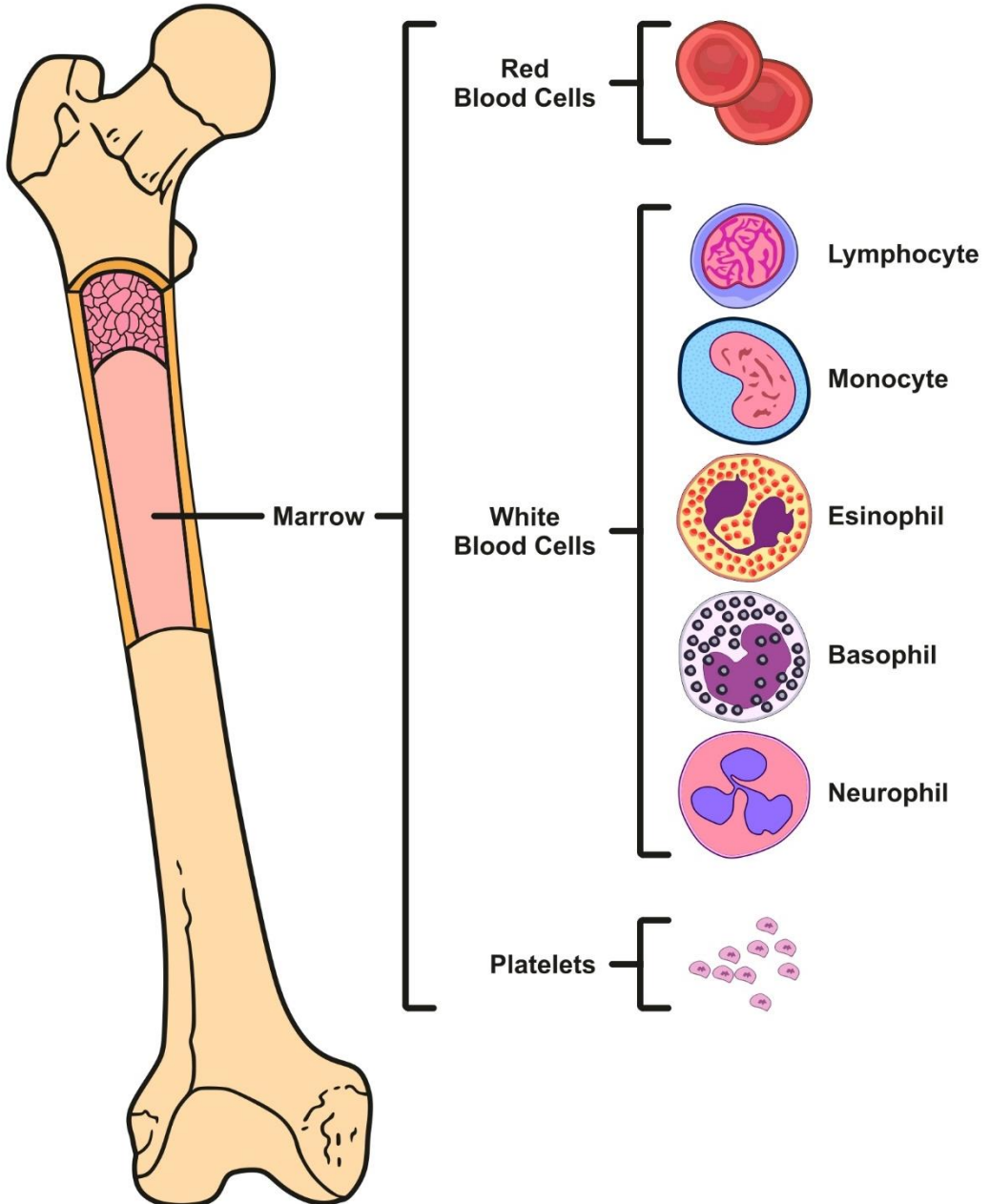
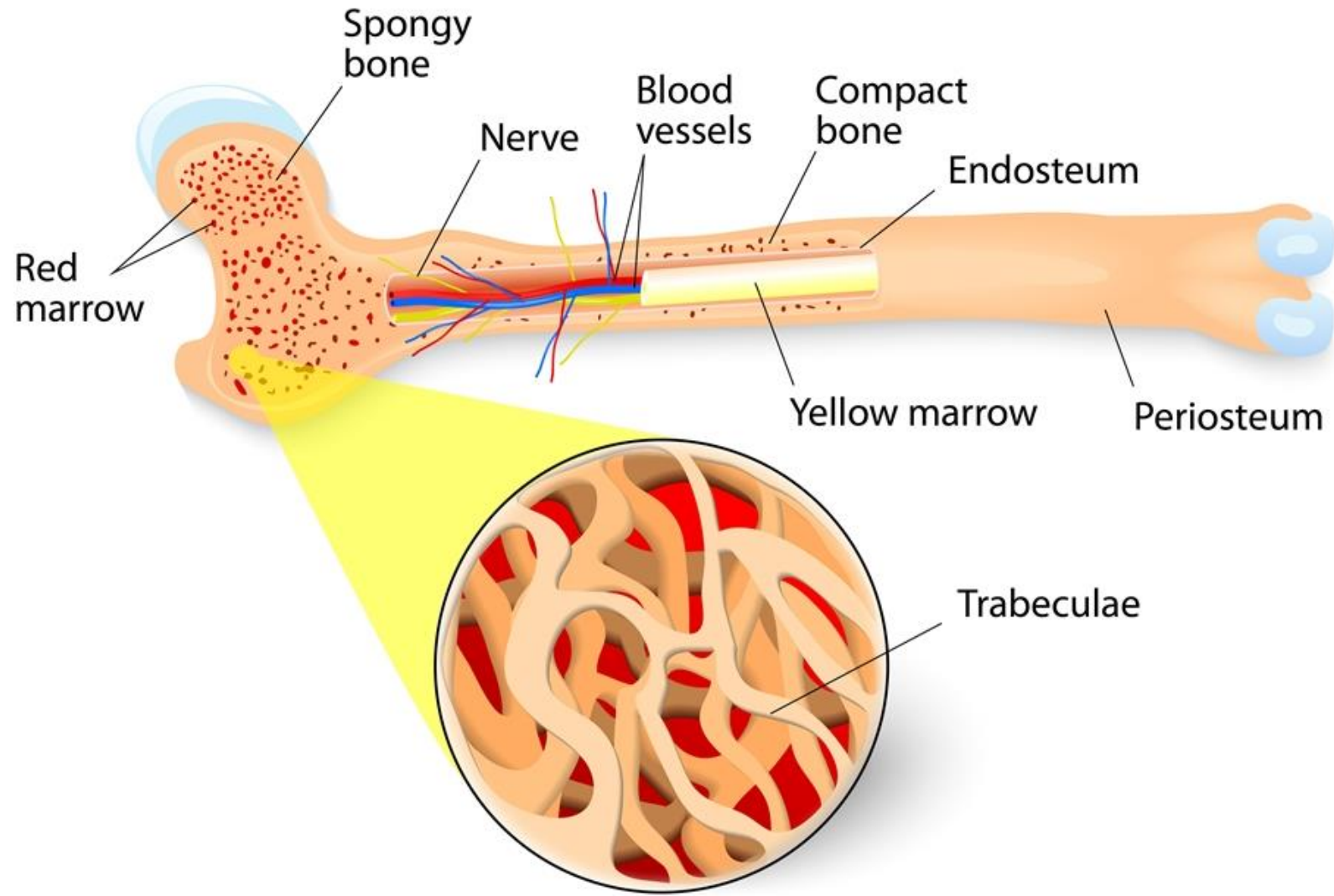
และระบบภูมิคุ้มกัน

ระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกัน



ระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกัน

แหล่งผลิตเม็ดเลือด



ระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกัน

แหล่งผลิตและทำลายเม็ดเลือด

เม็ดเลือด	แหล่งผลิต	อายุ	แหล่งทำลาย	หน้าที่
เม็ดเลือดแดง (Erythrocyte)	ไขกระดูก ตับ ม้าม ต่อมน้ำเหลือง yolk sac Allantois สก สายสะดือ	120 วัน	ตับ ม้าม	ขนส่ง O ₂ (hemoglobin)
เม็ดเลือดขาว (Leucocyte)	ไขกระดูก	-	ตับ ม้าม ต่อมน้ำเหลือง	กำจัดเชื้อโรค
เกล็ดเลือด (platelet)	ไขกระดูก	10 วัน	ตับ ม้าม	Blood clotting

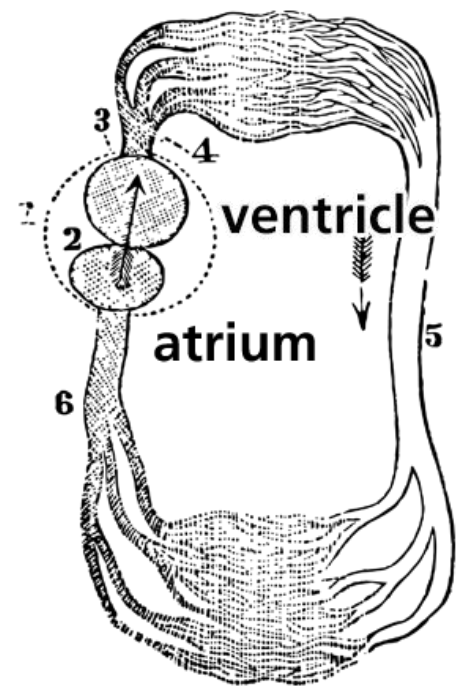
ระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกัน

ผลจากการเปลี่ยนแปลงปริมาณของเม็ดเลือด

เม็ดเลือด	เพิ่มขึ้น	ลดลง
เม็ดเลือดแดง (Erythrocyte)	O ₂ ในอากาศลดลง (Erythropoietin)	ไขกระดูกผิดปกติ ขาดธาตุเหล็ก/วิตามิน E
เม็ดเลือดขาว (Leucocyte)	ติดเชื้อแบคทีเรีย ภูมิแพ้ พยาธิ Leukemia	ไขกระดูกผิดปกติ ติดเชื้อไวรัส AIDs
เกล็ดเลือด (platelet)	เกิดบาดแผล	ไขกระดูกผิดปกติ ไขเลือดออก

ระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกัน

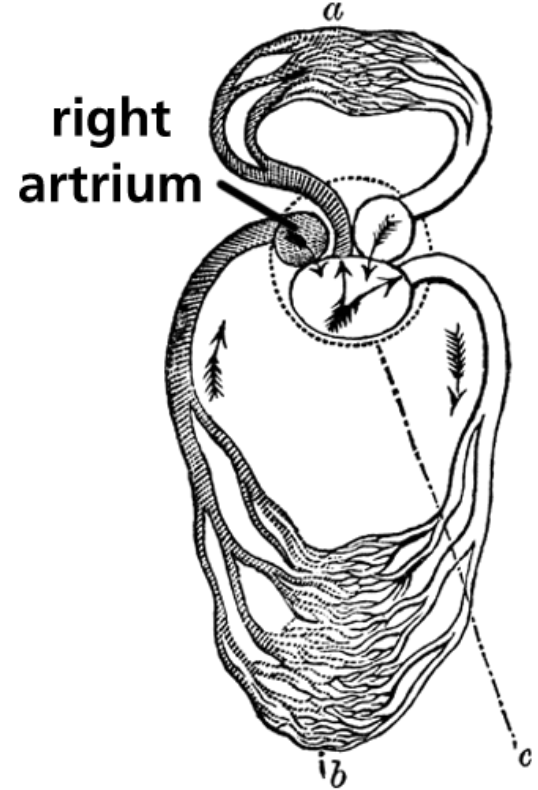
gill capillaries



other capillaries

fishes

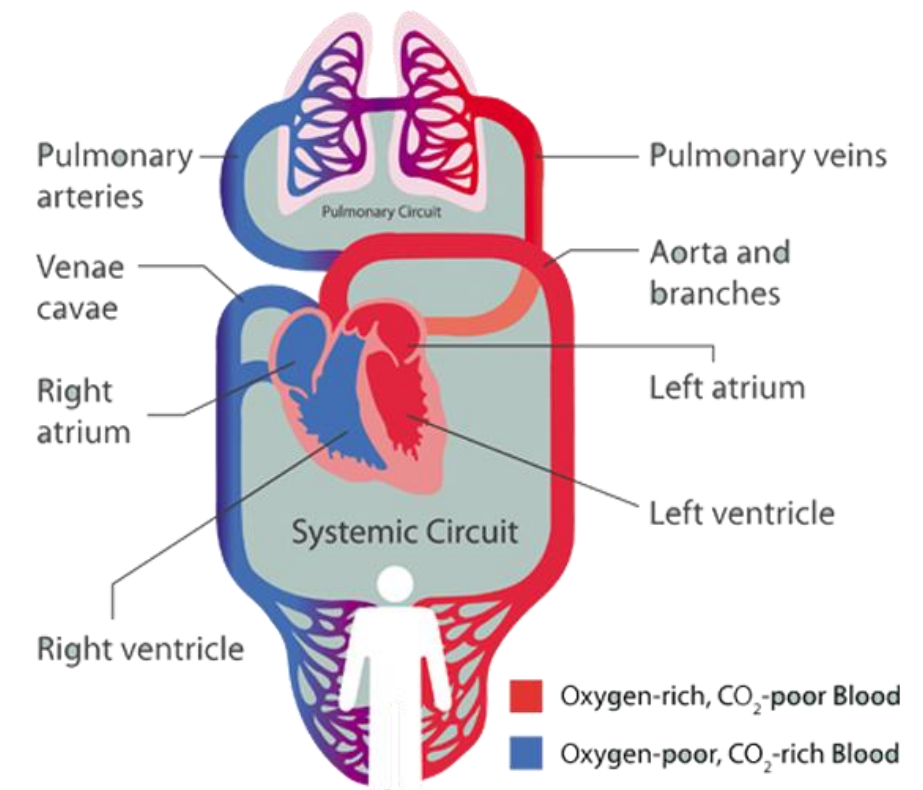
lung capillaries



other capillaries

amphibians and most reptiles

lung capillaries



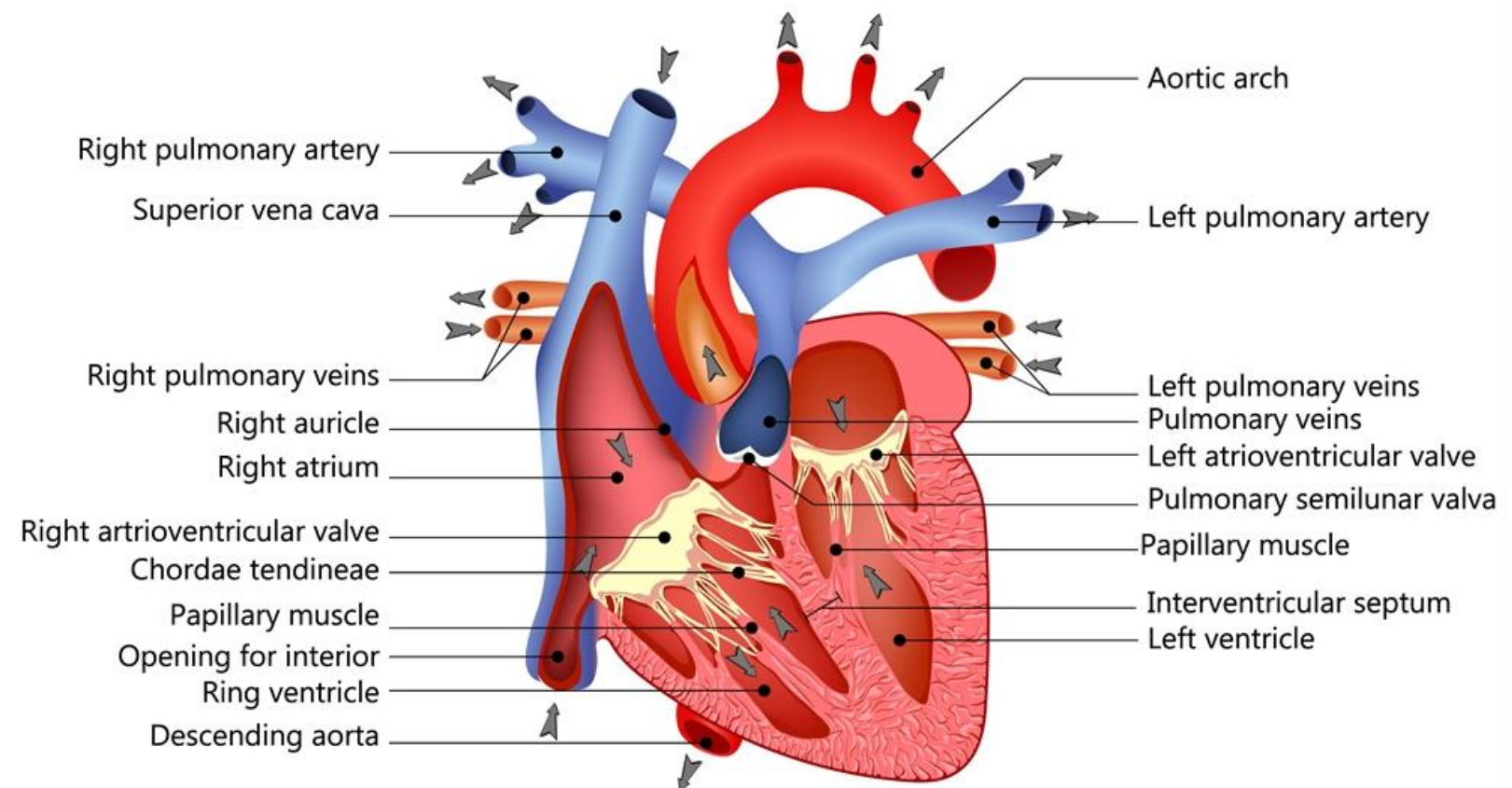
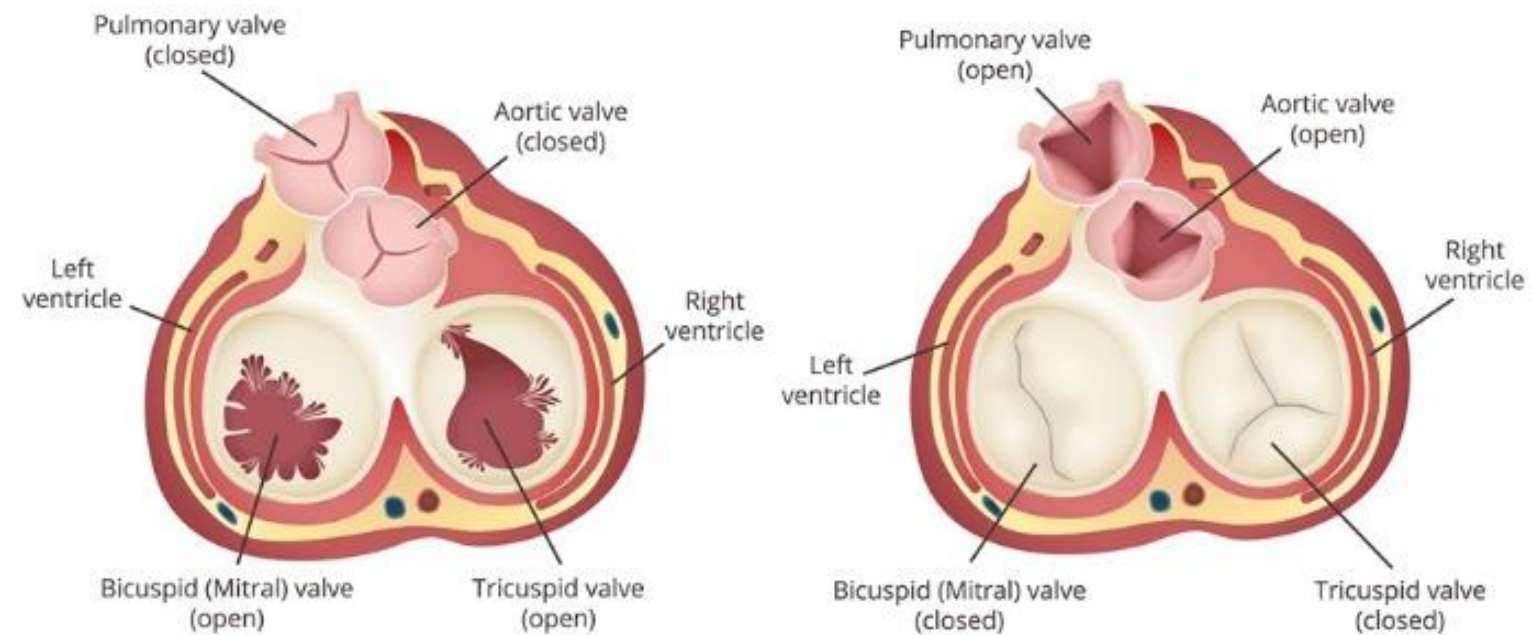
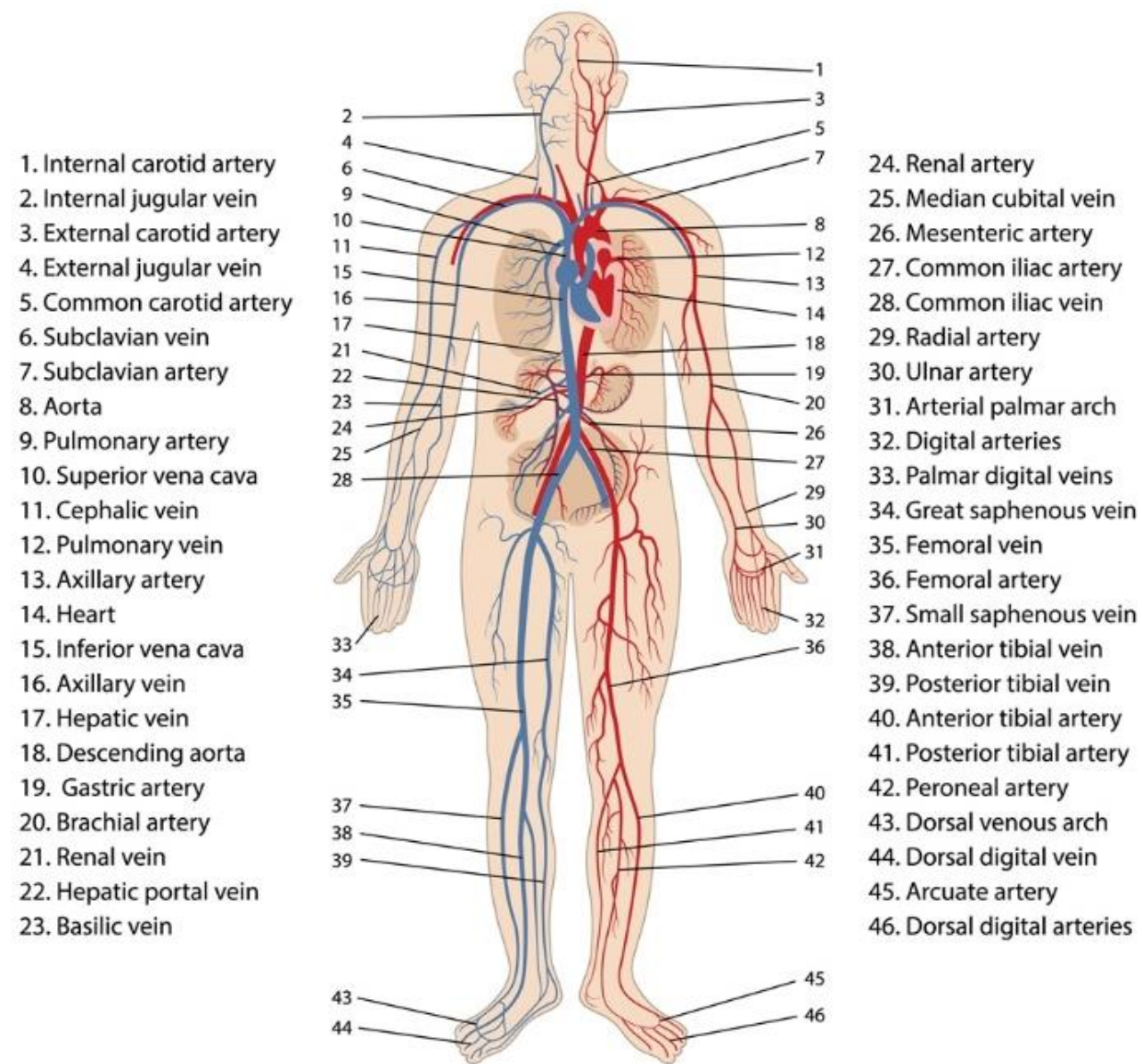
other capillaries

some reptiles birds and mammals

ระบบหมุนเวียนเลือด

ระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกัน

ระบบหมุนเวียนเลือด



ระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกัน

ระบบภูมิคุ้มกัน (Immunity)

ภูมิคุ้มกัน คือ ความสามารถของร่างกายในการต่อต้านและกำจัด
จุลินทรีย์ เช่น แบคทีเรีย ฟังไจ ไวรัส หรือ สิ่งแปลกปลอมอื่นๆ ที่เข้าสู่
ร่างกาย

ระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกัน

ภูมิคุ้มกันร่างกายแบ่งออกเป็น **2** ประเภท

1. ภูมิคุ้มกันที่มีมาแต่กำเนิด (Innate Immunity) หรือภูมิคุ้มกันแบบไม่จำเพาะ (Nonspecific defense) ซึ่งประกอบด้วย 2 ด้านตามลำดับ ดังนี้
 - **External defenses** เป็นภูมิคุ้มกันด้านแรกสุดของร่างกาย
 - **Internal defenses** เป็นภูมิคุ้มกันด้านที่สองของร่างกาย
2. ภูมิคุ้มกันที่เกิดขึ้นหลังกำเนิด (Acquired Immunity) ซึ่งเป็นภูมิคุ้มกันด้านที่สามของร่างกายและจัดเป็นภูมิคุ้มกันแบบจำเพาะ (Specific defense)

ระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกัน

ภูมิคุ้มกันที่เกิดขึ้นหลังกำเนิด (Acquired Immunity)

การสร้าง antibody ที่จำเพาะเจาะจงกับ antigen โดยเม็ดเลือดขาวกลุ่ม

Lymphocyte ทั้ง B-cell และ T-cell

Lymphocyte	
B-cell	T-cell
แหล่งสร้าง/เจริญ ไขกระดูก/ไขกระดูก	แหล่งสร้าง/เจริญ ไขกระดูก/ต่อมไทมัส
Plasma cell = สร้าง antibody Memory cell = จดจำ antigen	Cytotoxic/Killer = สร้าง antibody ทำลายเซลล์มะเร็ง/ปลุกถ่ายไขกระดูก Helper = กระตุ้น B-cell และ cytotoxic Suppressor = ยับยั้ง lymphocyte

ระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกัน

ภูมิคุ้มกันตัวเอง (active immunity)

เป็นภูมิคุ้มกันที่เกิดจากร่างกายได้รับ **แอนติเจน** จึงเกิดกระตุ้นให้ร่างกายสร้างแอนติบอดีหรือภูมิคุ้มกันขึ้นมา เช่น รับประทาน Antigen โดยตรง รับประทาน Vaccine เชื้อโรคที่ตายหรือเชื้อโรคที่อ่อนกำลังลง รับประทาน Toxoid สารพิษที่หมดความเป็นพิษ โดยนำมา ฉีด กิน หรือทาที่ผิวหนัง

เป็นภูมิคุ้มกันที่สร้างขึ้นได้ช้า แต่จะอยู่ได้นาน

ระบบหมุนเวียนเลือดและระบบภูมิคุ้มกัน

ภูมิคุ้มกันรับมา (passive immunity)

เป็นภูมิคุ้มกันที่เกิดจากร่างกายได้รับ **แอนติบอดี** โดยตรง

เช่น รับ Antibody ผ่านทางรก

รับ นมแม่ (colostrum)

รับ Serum ที่สร้างจากสัตว์

เป็นภูมิคุ้มกันที่ได้รับทันที จึงอยู่ได้ไม่นาน



ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบภูมิคุ้มกัน

มนุษย์

ระบบหมุนเวียนเลือดประกอบด้วย เลือด หลอดเลือด และหัวใจ

หัวใจ

- กล้ามเนื้อหัวใจ 4 ห้อง ได้แก่ ห้องบนขวา ห้องล่างขวา ห้องบนซ้าย ห้องล่างซ้าย
- ลิ้นหัวใจ กั้นระหว่างห้องบนขวากับล่างขวา เรียกว่า ลิ้นไตรคัสปิด
กั้นระหว่างห้องบนซ้ายกับห้องล่างซ้าย เรียกว่า ลิ้นไบคัสปิด

เลือด

- ของเหลว คือ น้ำเลือด (น้ำ แร่ธาตุ พลาสมาโปรตีน)
- ของแข็ง คือ เซลล์เม็ดเลือดแดง เซลล์เม็ดเลือดขาว เกล็ดเลือด

การไหลเวียนเลือด

หลอดเลือดดำกลับมาจากส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย

หัวใจห้องบนขวา	▶	ลิ้นไตรคัสปิด	▶	หัวใจห้องล่างขวา	▶
นำเลือดดำไปพอกที่ปอด	▶	ปอด	▶	นำเลือดแดงจากปอด	▶
หัวใจห้องบนซ้าย	▶	ลิ้นไบคัสปิด	▶	หัวใจห้องล่างซ้าย	▶

หลอดเลือดแดงนำเลือดแดงไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย

หลอดเลือด

- หลอดเลือดแดง
- หลอดเลือดดำ
- หลอดเลือดฝอย



ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบภูมิคุ้มกัน

(ต่อ)

สัตว์

- หัวใจของพวกไส้เดือนดิน ปลิง มีลักษณะเป็นหลอดเลือดธรรมดา บีบตัวเป็นจังหวะตลอดเวลา เรียกว่า pulsating vessel
- หัวใจของพวกกุ้ง ปู หรือสัตว์ขาปล้องอื่น ๆ คล้ายกับ pulsating vessel แต่เรียกว่า tubular heart
- หัวใจของพวกแมลง ทมิฬ สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก สัตว์เลื้อยคลาน (ยกเว้นจระเข้ที่มีห้องหัวใจ 4 ห้องแต่ไม่สมบูรณ์) มีลักษณะรูปร่างเป็นกระเปาะ เรียกว่า ampullar heart
- หัวใจของสัตว์ปีกและสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม มีหัวใจ 4 ห้อง คือ ห้องรับเลือดและห้องส่งเลือด เรียกว่า chambered heart

ระบบภูมิคุ้มกัน

เซลล์เม็ดเลือดขาว ทำหน้าที่จับและทำลายเชื้อโรคหรือสิ่งแปลกปลอมที่เข้าสู่ร่างกาย มีอยู่หลายชนิดด้วยกัน บางชนิดสร้างแอนติบอดีซึ่งช่วยป้องกันการเกิดความเจ็บป่วยจากเชื้อโรคได้ จำนวนเซลล์เม็ดเลือดขาวที่เปลี่ยนแปลงไปจากปกติสามารถบ่งชี้ความเจ็บป่วยของร่างกายได้

เซรุ่ม

เป็นภูมิคุ้มกันหรือแอนติบอดีที่ได้จากการฉีดเชื้อโรคที่อ่อนฤทธิ์แล้วเข้าไปในสัตว์จำพวกม้า เพื่อให้สร้างแอนติบอดีมาต้านเชื้อโรคนั้น ๆ แล้วนำเลือดจากม้ามาแยกจนได้เซรุ่มที่มีลักษณะเป็นน้ำใส ๆ ฉีดให้ผู้ป่วย

วัคซีน

เป็นเชื้อโรคที่อ่อนฤทธิ์หรือตายแล้ว ซึ่งไม่สามารถทำให้เกิดโรคได้ทางการแพทย์นำมาฉีดเพื่อกระตุ้นให้ร่างกายสร้างแอนติบอดีขึ้นมาเพื่อปกป้องร่างกายด้วยตัวเอง