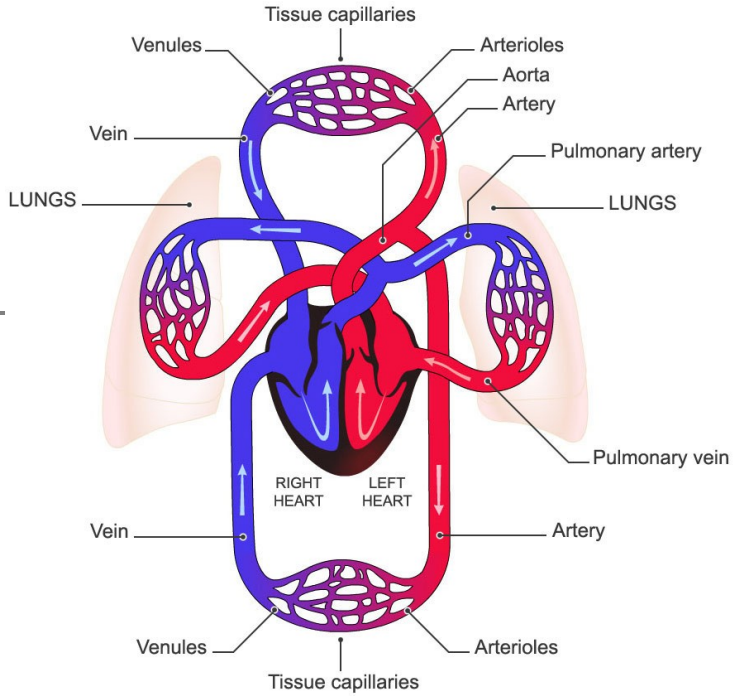
# The Cardiovascular System




The Blood

The Heart

and The Vessels

# Blood

نسيج ضام سائل

- Fluid connective tissue
  - Extracellular matrix = plasma
  - Cellular elements = Red blood cells, White blood cells and Platelets

المادة الخلوية خارج الخلية = البلازما.

العناصر الخلوية = خلايا الدم الحمراء، وخلايا الدم البيضاء، والصفائح الدموية.

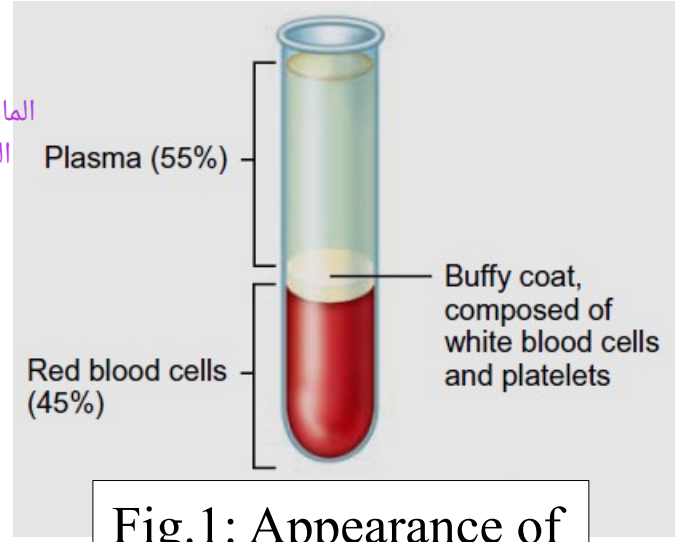



Fig.1: Appearance of centrifuged blood.

- Functions:
  1) Transportation (1 النقل
     - Gases, nutrients, hormones, waste products

الغازات، والمغذيات، والهرمونات، والفضلات

  2) Regulation (٢ تنظيم
     - pH, body temperature

الرقم الهيدروجيني، ودرجة حرارة الجسم

  3) Protection (٣ الحماية
     - Clotting, white blood cells, proteins

# Components of Blood

# Blood

## Plasma
55% of blood

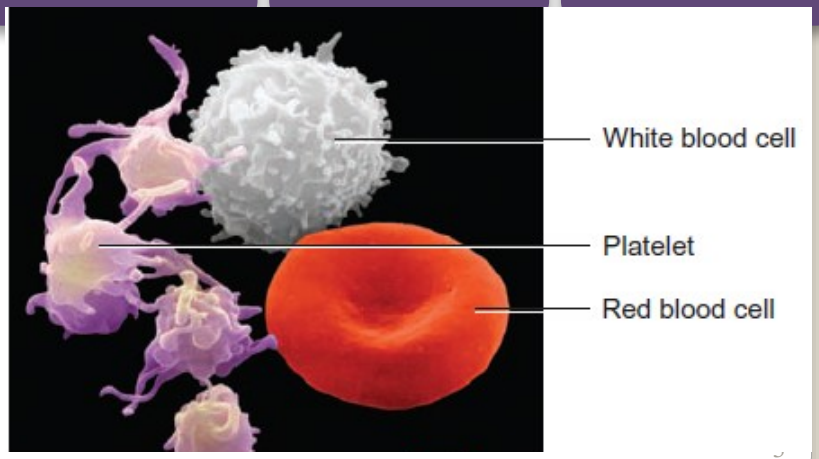
البلازما
55% من الدم

## Formed Elements
45% of blood

العناصر المكونة
٤٥٪ من الدم

- Water
  - 91% of plasma
- Solutes
  - (mostly protein)
    - Proteins
      - (Mostly Albumin)
    - Other Solutes

- Red Blood Cells
- White Blood Cells
- Platelets
  - الصفائح الدموية

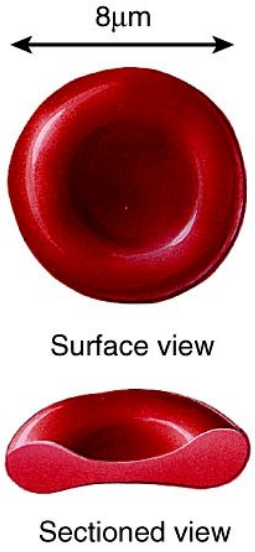


# Formed Elements of Blood العناصر المكونة للدم

## Red Blood Cells/ Erythrocytes خلايا الدم الحمراء / كريات الدم الحمراء

قرص مقعر الوجهين في الشكل. هذا يزيد من مساحه السطح

- Biconcave disc in shape. This increases surface area.
- Lack nucleus and other organelles: تفتقر إلى النواة والعضيات الأخرى:
  - No mitochondria – doesn't use oxygen لا توجد ميتوكوندريا - لا تستخدم الأكسجين
- Strong, flexible plasma membrane. This allows the cell to change its shape without rupturing as it passes through narrow capillaries.
- Life span about 120 days. غشاء بلازمي قوي ومرن. يسمح هذا للخلية بتغيير شكلها دون أن تتمزق أثناء مرورها عبر الشعيرات الدموية الضيقة. متوسط العمر حوالي ١٢٠ يومًا.
- Cytoplasm filled with the oxygen-carrying protein hemoglobin. سيتوبلازم مليء ببروتين الهيموجلوبين الناقل للأكسجين.



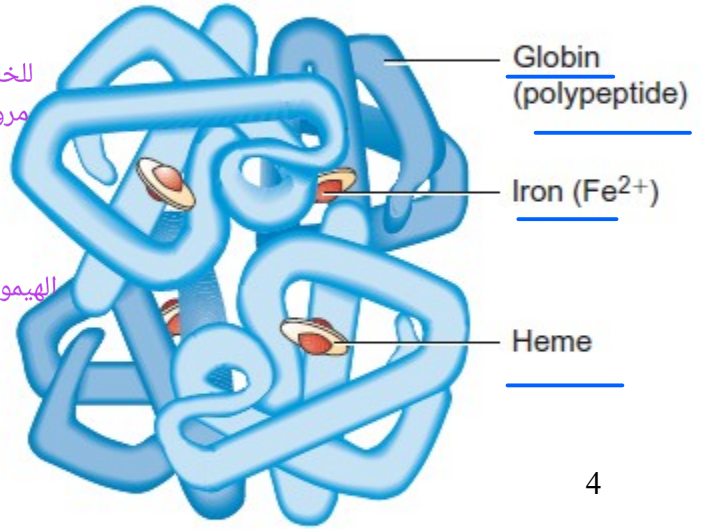




Fig.2: The shape of red blood cells and hemoglobin molecule.

# White Blood Cells/ Leukocytes

- Wandering cells: formed in bone marrow, circulate in blood and enter tissues.

الخلايا الجوالة: تتكون في نخاع العظم، وتدور في الدم وتدخل الأنسجة.

- Respond to local factors in inflammation.

تستجيب للعوامل الموضعية في الالتهاب.

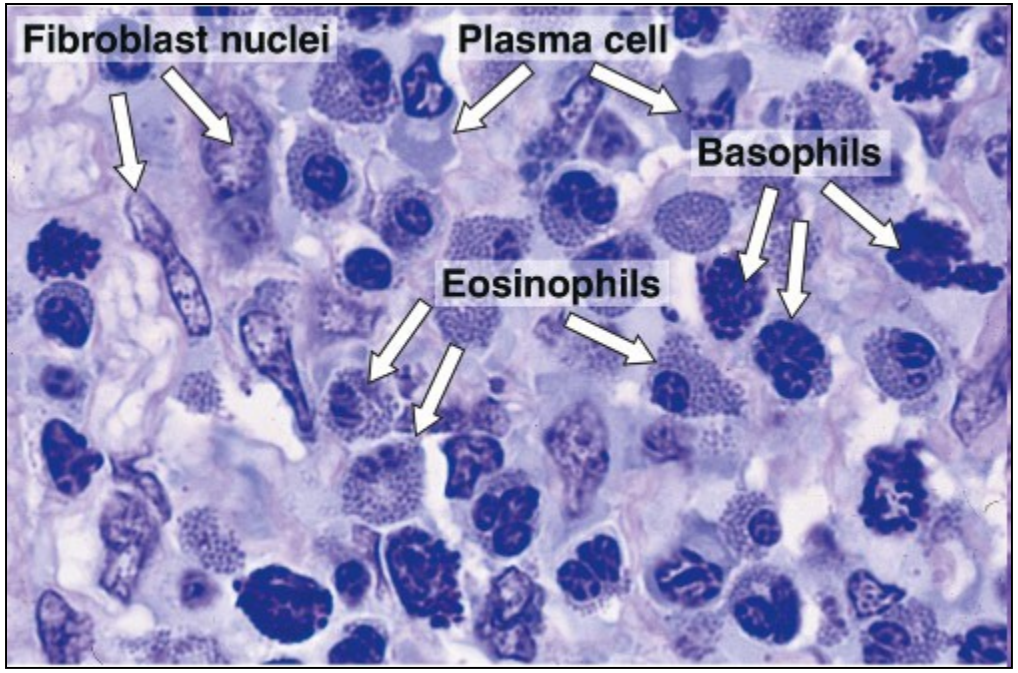
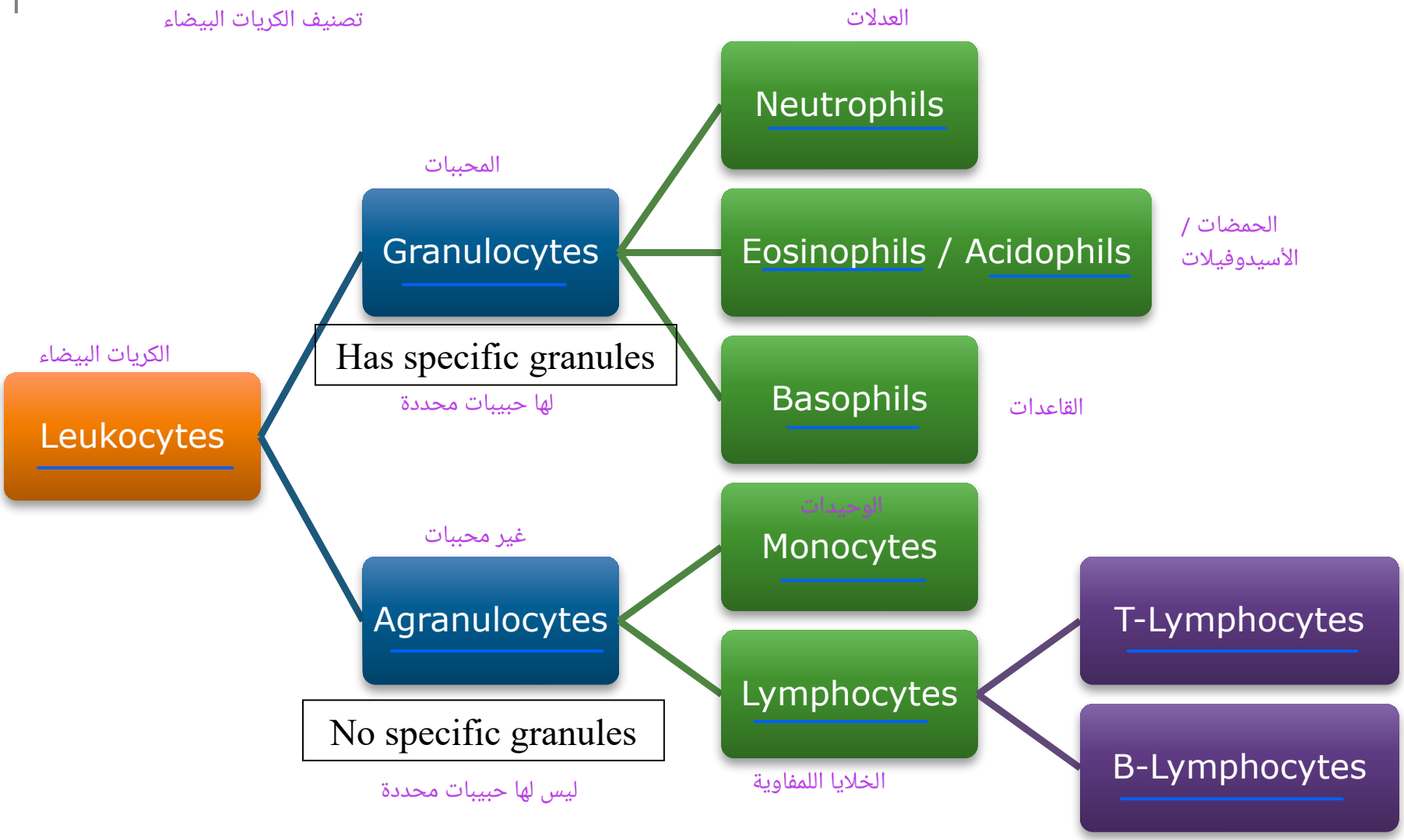



Fig.3: Leukocytes in inflamed tissue.

# Classification of Leukocytes

تصنيف الكريات البيضاء



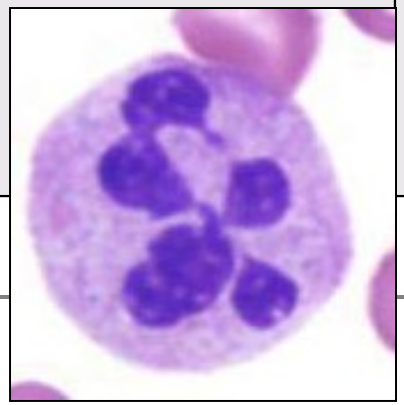
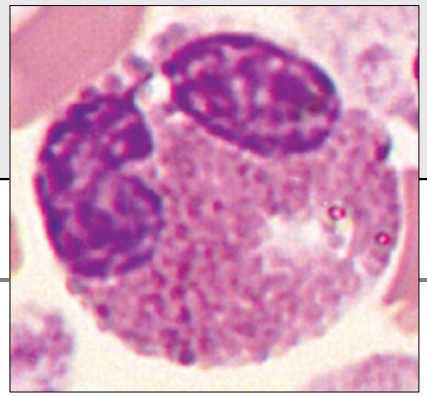
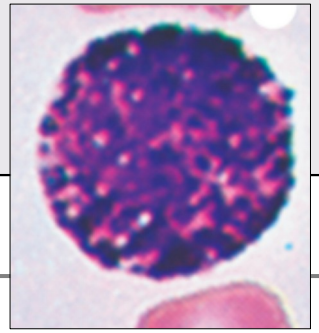
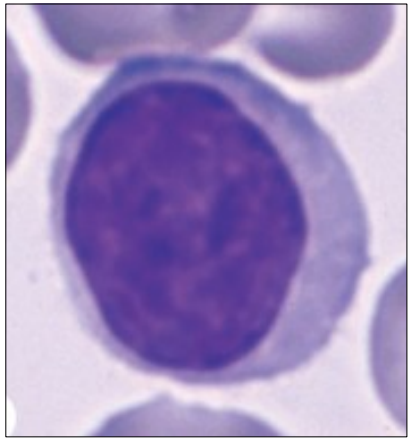
| Granulocytes | Neutrophils | Eosinophils | Basophils |
|---|---|---|---|
| **Abundance (% of leukocytes)** | Most common | | Least common<br>على شكل حرف S (محجوبة بالحبيبات) |
| **Nucleus** | متعددة الفصوص<br>Multilobed | ثنائية الفصوص<br>Bilobed | S shaped (obscured by granules) |
| **Granules** | Sparse and stain variably<br>متفرقة وتصبغ بشكل متفاوت | حمضية كبيرة<br>Large eosinophilic | قاعدية كبيرة<br>Large basophilic |
| **Function** | Phagocytosis | • Defense against parasitic infection<br>• Allergic reactions<br>الدفاع ضد العدوى الطفيلية. ردود الفعل التحسسية | Release of inflammatory molecules<br>إطلاق جزيئات التهابية |
| |  |  |  |

Fig.4: Granulocytes.

Fig.5:
Agranulocytes.



# Agranulocytes:

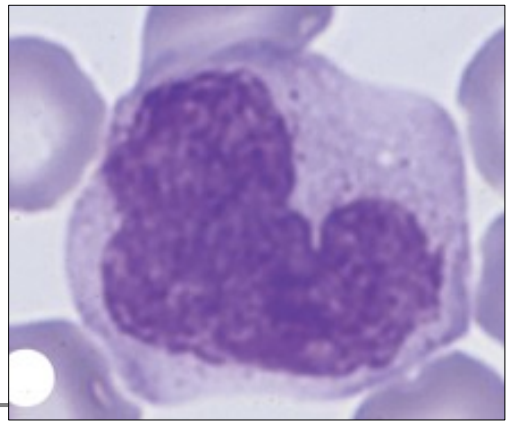
## Lymphocytes: متغيرة الحجم.

- Variable in size. نواة داكنة جدًا وتشغل معظم الخلية.
- Nucleus very dark and occupies most of the cell.
- Functions: T-cells → Cell mediated immunity.
  B-cells → Antibody-mediated immunity.

الوظائف: الخلايا التائية ← المناعة الخلوية.
الخلايا البائية ← المناعة المعتمدة على الأجسام المضادة.

## Monocytes: نواة على شكل كلية أو حرف U.

- Kidney or U-shaped nucleus.
- Cytoplasm basophilic. سيتوبلازم قاعدي.
- Function: formation of macrophages.



الوظيفة: تكوين البلاعم.

الصفائح الدموية/ الخلايا الصفيحية

# Platelets/ Thrombocytes

ترسل خلايا كبيرة في نخاع العظم تسمى الخلايا النواعية امتدادات إلى الأوعية الدموية. تنقسم هذه الامتدادات إلى أجزاء صغيرة تسمى الصفائح الدموية.

- Large cells in the bone marrow called ***Megakaryocytes*** send processes into blood vessels. These processes will splinter into small fragments called Platelets.
- This process continues until each megakaryocyte gives rise to about 2000 platelets.

تستمر هذه العملية حتى تُنتج كل خلية نواعية حوالي ٢٠٠٠ صفيحة دموية.

- Each platelet is a disc-shaped structure surrounded by cell membrane and containing no nucleus but numerous vesicles containing blood-clotting promoting factors.
- Short life span: 5-9 days.

عمر قصير: ٥-٩ أيام.

- Function: Stops bleeding by the formation of (1) platelet plug and (2) blood clot.

الوظيفة: إيقاف النزيف عن طريق تكوين سدادة صفائح دموية وجلطة دموية.

كل صفيحة دموية عبارة عن بنية قرصية الشكل محاطة بغشاء خلوي ولا تحتوي على نواة ولكنها تحتوي على العديد من الحويصلات التي تحتوي على عوامل تعزيز تخثر الدم.

# ABO Blood Group

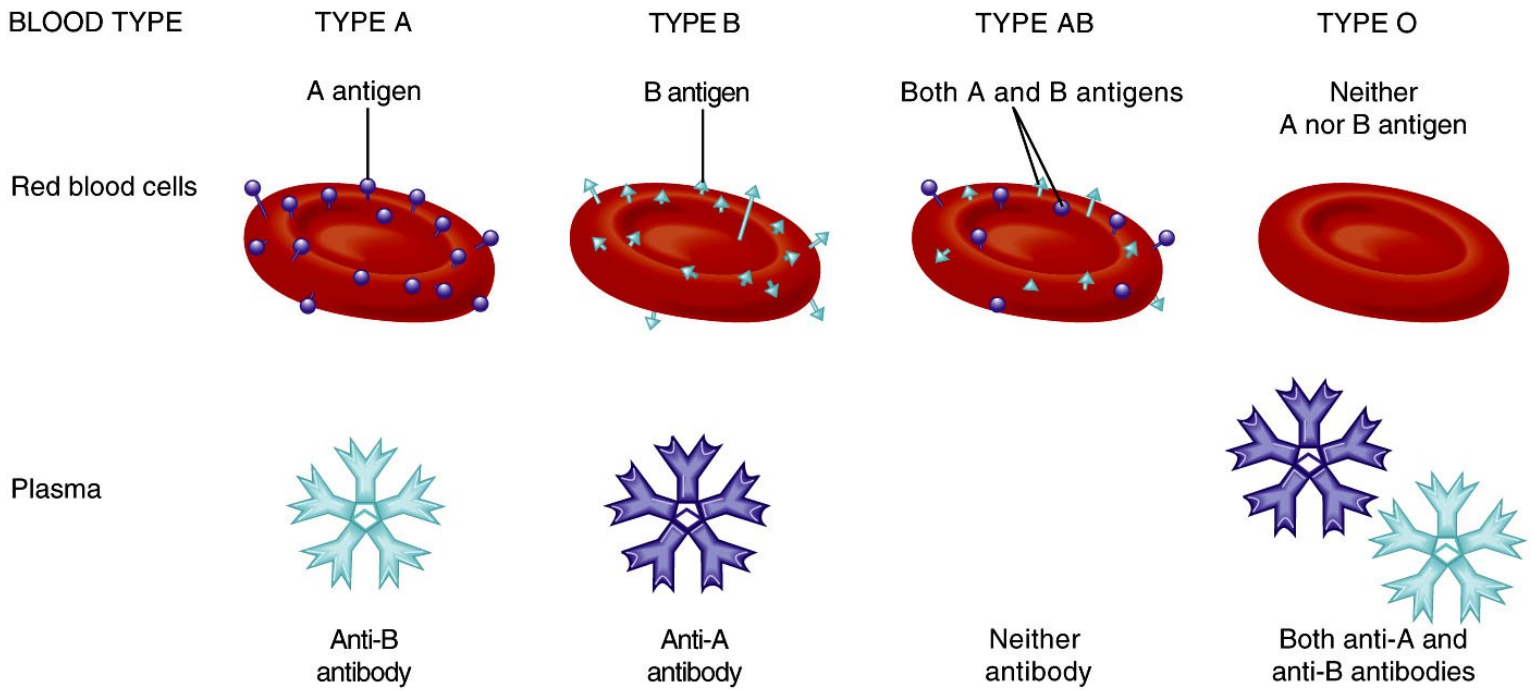
فصيلة الدم هي نوع الدم المحدد للشخص بناءً على وجود/
غياب مستضد على سطح خلايا الدم الحمراء.

- Blood group is type of blood designated to a person based on the presence/absence of an antigen on the surface of RBCs.
- The ABO blood groups are based on the A and B antigens.
- Reason for antibodies presence not clear.

تعتمد فصائل الدم ABO على المستضدين A وB.
سبب وجود الأجسام المضادة غير واضح.

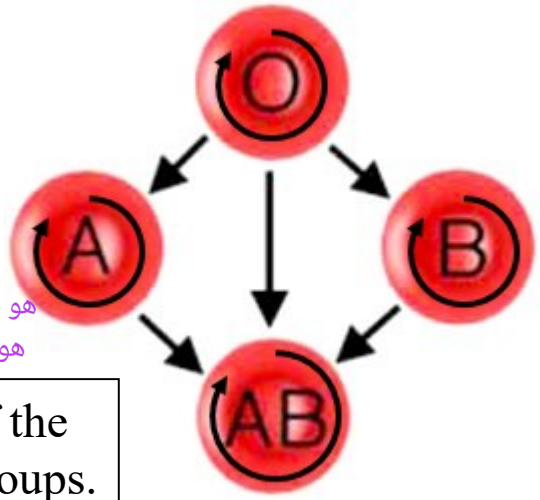
| Blood Type | Antigen on RBCs | Antibody in Plasma |
|---|---|---|
| A | A | Anti-B |
| B | B | Anti-A |
| AB | A & B | None |
| O | None | Anti-A & Anti-B |

Fig.6: Antigens and antibodies in the different blood groups.




يمكن لكل فصيلة دم أن تعطي لنفسها،

- Each blood group can give to itself
- ***AB*** is the ***Universal Recipient***
- ***O*** Is the ***Universal Donor***




هو المتلقي العام AB
هو المتبرع العام O ،

Fig.7: Relation of the different blood groups.

# The Heart

عضو عضلي مجوف على شكل هرمي يقع داخل التامور في المنصف الأوسط في التجويف الصدري.

A hollow pyramidal shaped muscular organ located within the pericardium in the middle mediastinum in the thoracic cavity.

*The heart features:*

- 3 surfaces (anterior, inferior and posterior). ٣ أسطح (أمامي، سفلي، وخلفي).
- 4 borders (right, inferior, left and superior). ٤ حدود (يمين، سفلي، يسار، وعلوي).
- Apex. القمة
- 4 chambers (right and left atria and ventricles). ٤ حجرات (الأذين الأيمن والأيسر والبطين).

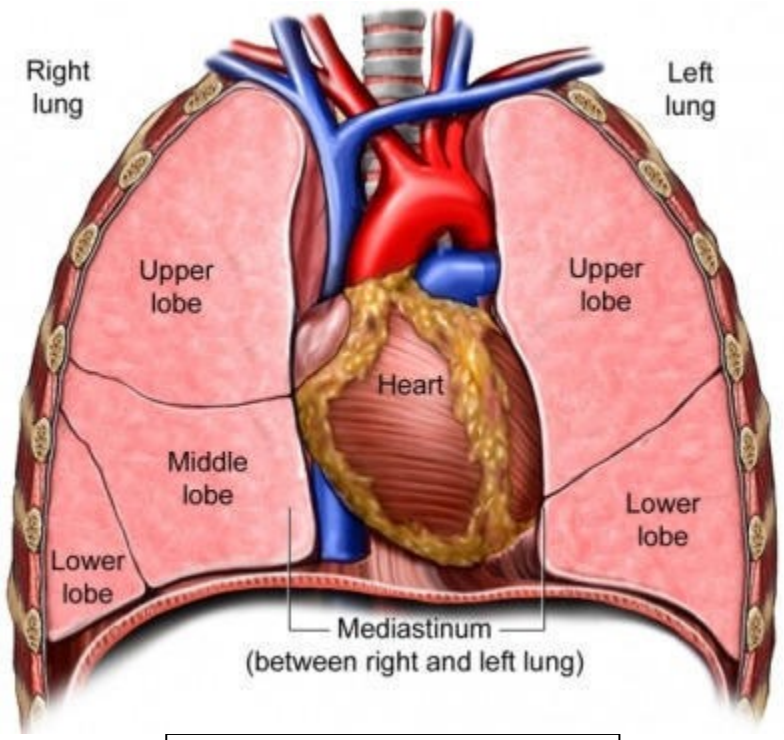



Fig.8: Position of the heart in the chest.

# The Mediastinum:

المنصف:

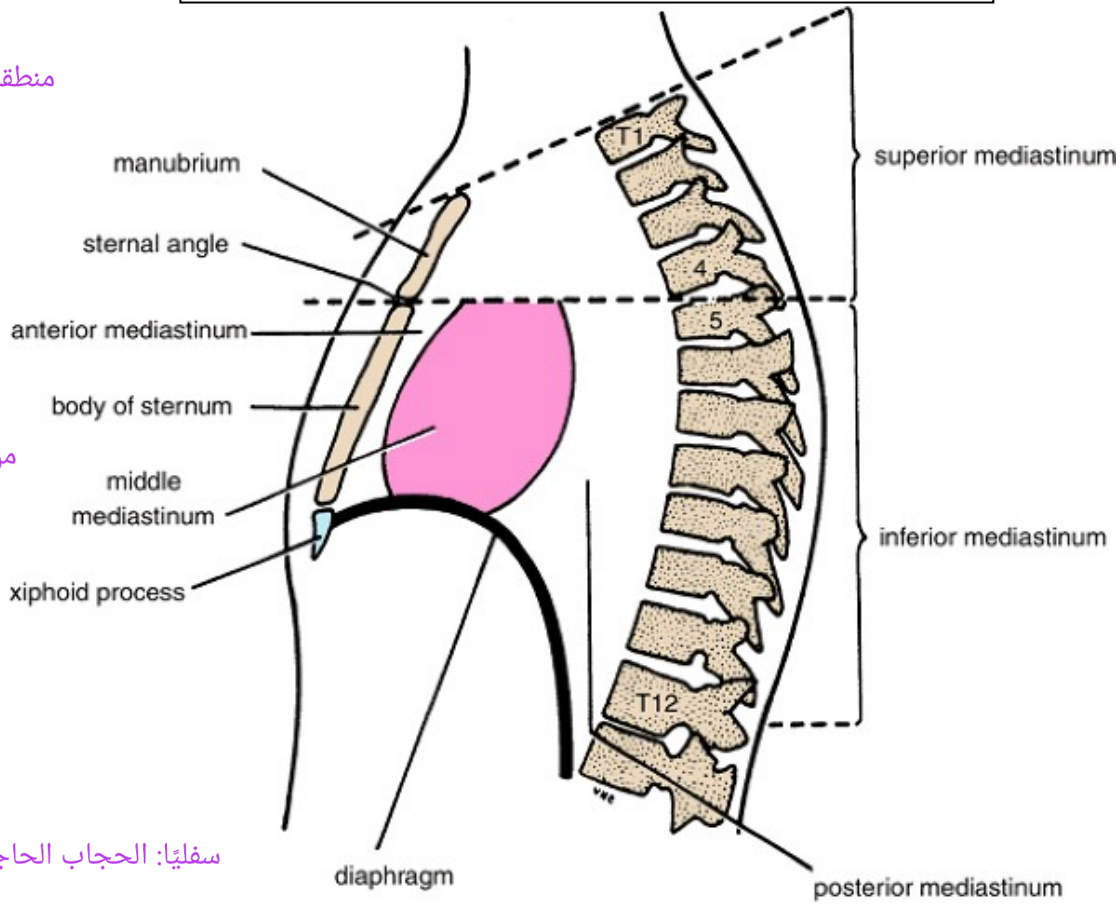
منطقة في خط الوسط تمتد من مخرج الصدر إلى الحجاب الحاجز. يحدها:

- A midline region that extends from the thoracic outlet to the diaphragm. It's bounded by:

من الأمام: عظم القص.

- ❑ **Anteriorly**: Sternum
- ❑ **Posteriorly**: Thoracic vertebrae — من الخلف: الفقرات الصدريه
- ❑ **Laterally**: Lungs and pleurae — جانبيًا: الرئتان والجنبة
- ❑ **Inferiorly**: Diaphragm — سفليًا: الحجاب الحاجز

Fig.10: Lateral view of the mediastinum after removing the lung.




- The mediastinum is divided into superior and inferior parts by a plane passing from the sternal angle to the lower border of T4. The inferior mediastinum is divided into anterior, middle and posterior parts by the pericardium.

ينقسم المنصف إلى أجزاء علوية وسفلية بواسطة مستوى يمر من الزاوية القصية إلى الحد السفلي من T4.
ينقسم المنصف السفلي إلى أجزاء أمامية ووسطى وخلفية بواسطة التامور.

# The Pericardium

التامور

غشاء يحيط بالقلب ويحميه. يتكون من جزأين رئيسيين:

- Membrane surrounding and protecting the heart. Formed of 2 main parts:

غشاء التامور الليفي الخارجي: طبقة قوية تحمي القلب وتثبته في مكانه.

- Outer ***Fibrous pericardium***: tough layer that protects the heart and anchors it in place.
- Inner ***Serous pericardium*** (simple squamous epithelium): thin more delicate membrane. Formed of the parietal layer fused to fibrous pericardium and the visceral layer which is the epicardium.

التامور المصلي الداخلي (ظهارة حرشفية بسيطة): غشاء رقيق وأكثر حساسية. يتكون من الطبقة الجدارية المندمجة مع التامور الليفي والطبقة الحشوية وهي غشاء القلب.

- Between the two serous layers we have the pericardial cavity that's filled with the pericardial fluid to reduce friction.

بين الطبقتين المصليتين يوجد تجويف التامور المملوء بسائل التامور لتقليل الاحتكاك.

# Layers of the heart wall

١. غشاء الشغاف: الطبقة الداخلية للقلب. مبطنة ببطانة (ظهارة حرشفية بسيطة) متصلة ببطانة الأوعية الدموية.

1. ***Endocardium:*** Inner layer of the heart. Lined by endothelium (simple squamous epithelium) continuous with that of the blood vessels.

٢. عضلة القلب: أسمك طبقة في القلب. تتكون من خلايا عضلة القلب.

2. ***Myocardium:*** The thickest layer of the heart. Formed of cardiac muscle cells.

3. ***Epicardium:*** The outermost layer. The same as the visceral pericardium.

٣. غشاء القلب الخارجي: الطبقة الخارجية.
نفس غشاء التامور الحشوي.

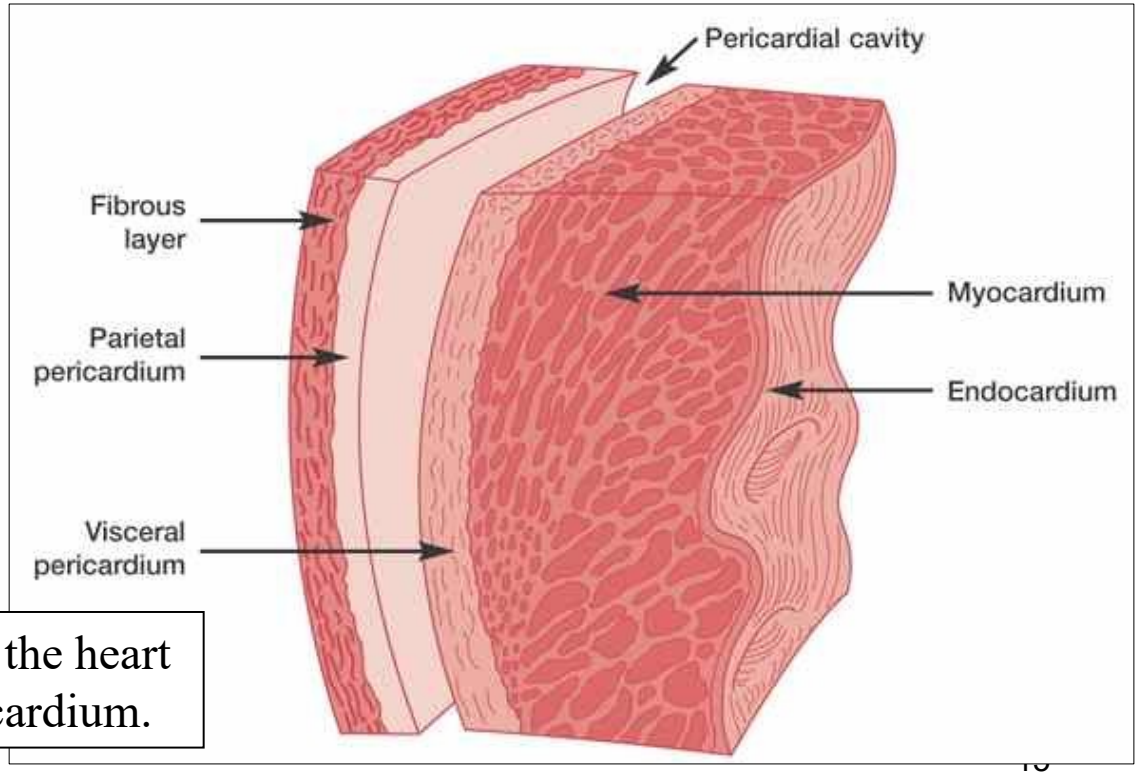



Fig.11: Layers of the heart wall and the pericardium.

# Surfaces of the heart

السطح الأمامي:

## *Anterior Surface:*

يتكون من: الأذين الأيمن، البطين الأيمن، البطين الأيسر <

- ➢ Formed by the:
- Right atrium
- Right ventricle
- Left ventricle

- ➢ Related to the sternum.

مرتبط بعظم القص.

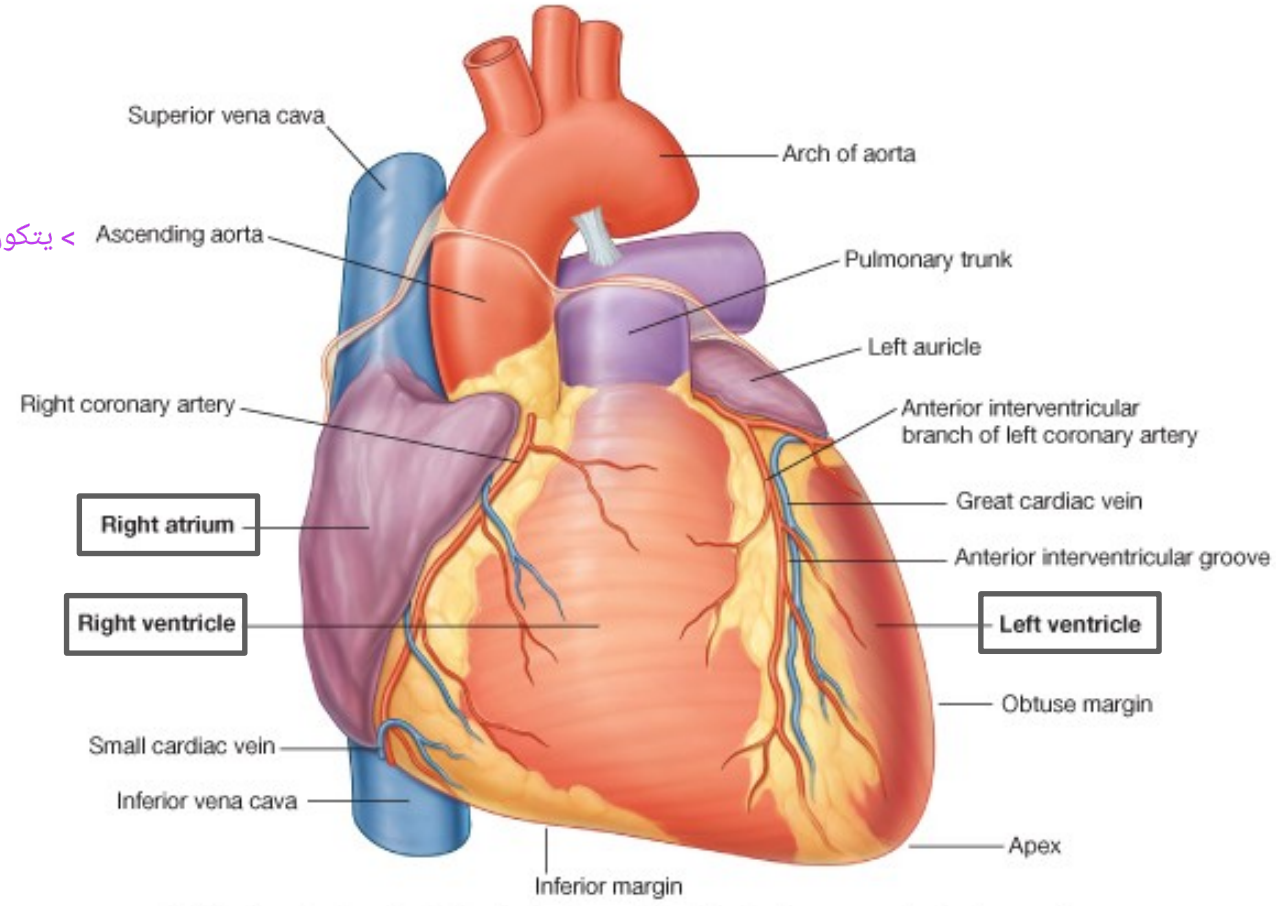



Fig.12: The anterior surface of the heart.

## *Posterior Surface (Base):*

السطح الخلفي (القاعدة):

يتكون من: الأذين الأيسر

- Formed by the:
- Left atrium

- Related to the esophagus.

مرتبط بالمريء.

---

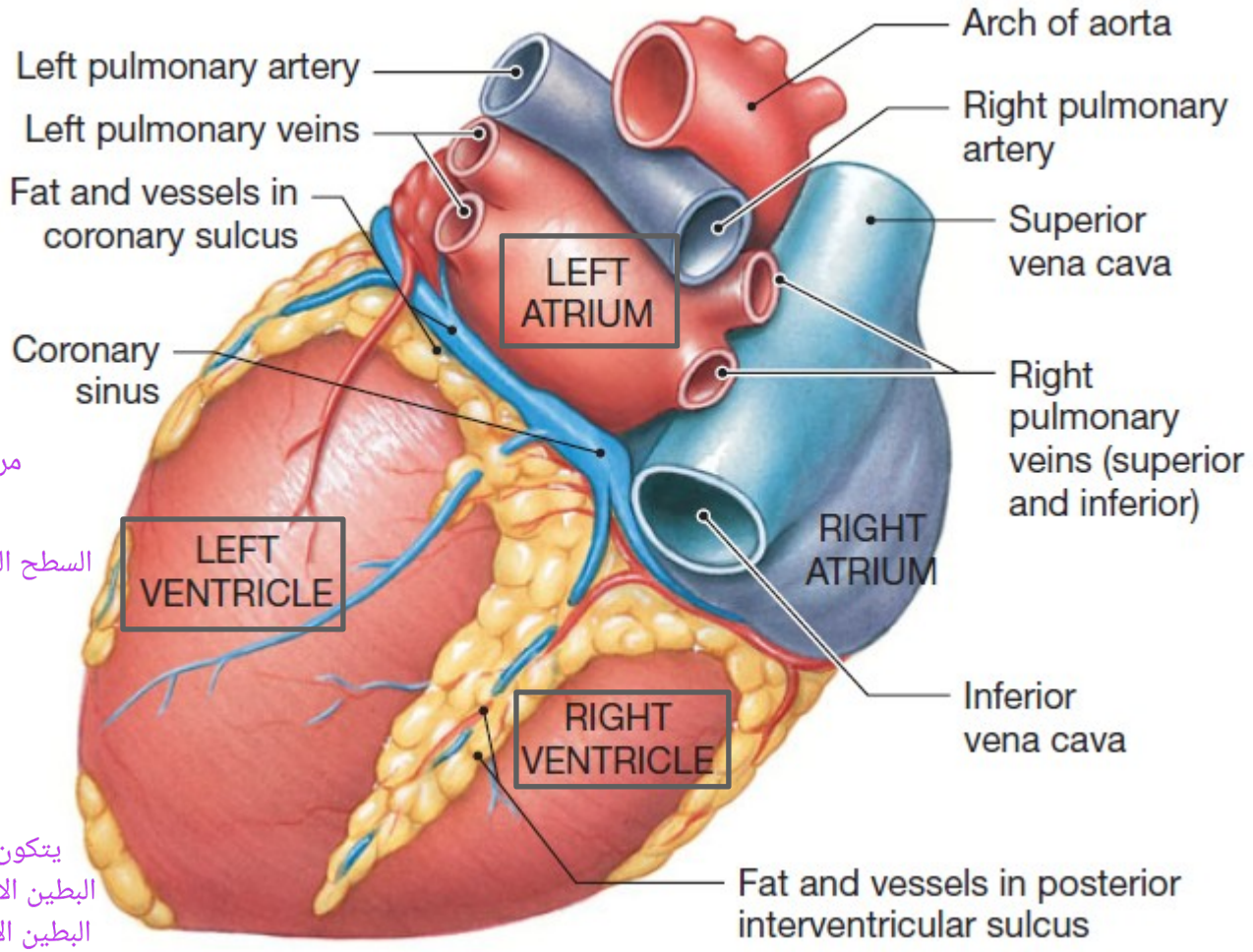
## *Inferior Surface:*

السطح السفلي:

- Formed by:
- Right ventricle
- Left ventricle

يتكون من: البطين الأيمن، البطين الأيسر

Fig.13: The posterior and inferior surfaces of the heart.




- It's the surface upon which the heart rests on the diaphragm.

هو السطح الذي يستقر عليه القلب على الحجاب الحاجز.

# Apex of the heart

قمة القلب

- Formed by the left ventricle.

تتكون من البطين الأيسر.

موجهة للأسفل، وللأمام، ولليسار.

- Directed downwards, forwards and to the left.

- Located at the left 5th intercostal space 9cm from the midline.

يقع في المسافة الوربية اليسرى الخامس ، على بعد ٩ سم من الخط المتوسط.

- Can be felt by palpation.

يمكن الشعور به عن طريق الحس .

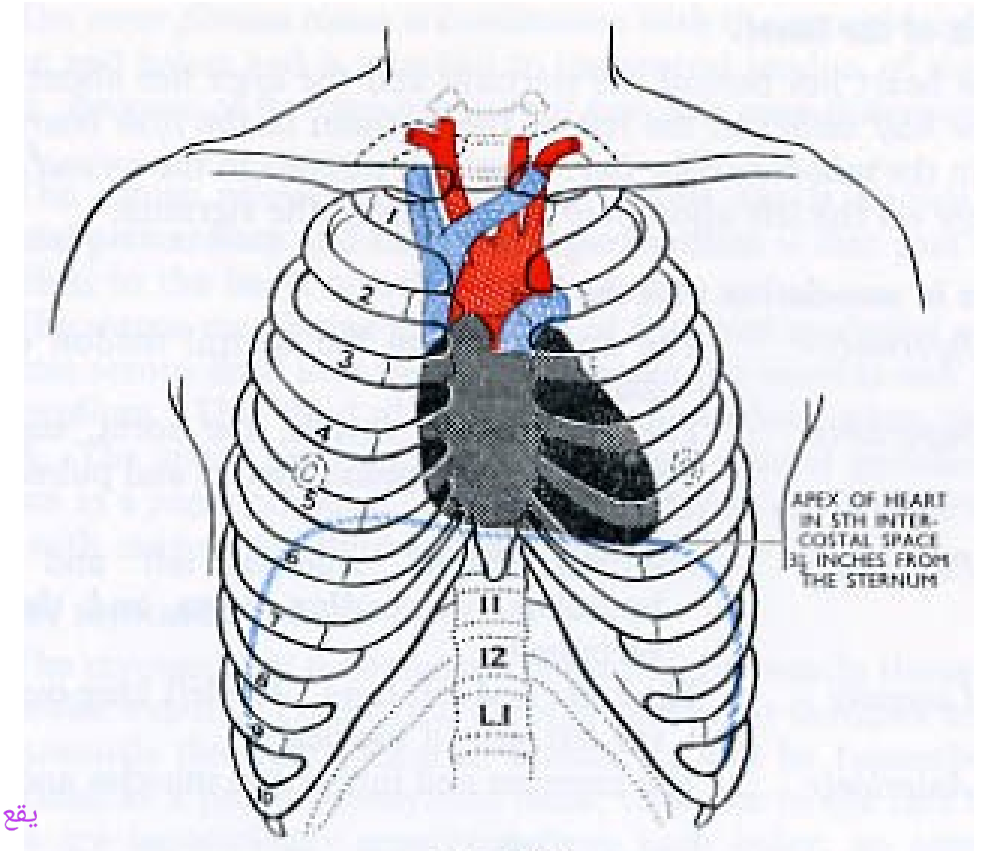



Fig.15: Location of the apex of the heart.

# Chambers of the heart

أذينان - حجرات استقبال

- 2 atria – receiving chambers
  - Auricle: small pouch that increase capacity of atria

الأذين: كيس صغير يزيد من سعة الأذينين.

- 2 ventricles – pumping chambers

بطينان - حجرات ضخ

- Sulci – grooves on the surface of the heart that contain the coronary blood vessels.

التلافيف - أخاديد على سطح القلب تحتوي على الأوعية الدموية التاجية.

١. التلم التاجي: يفصل الأذينين عن البطينين.

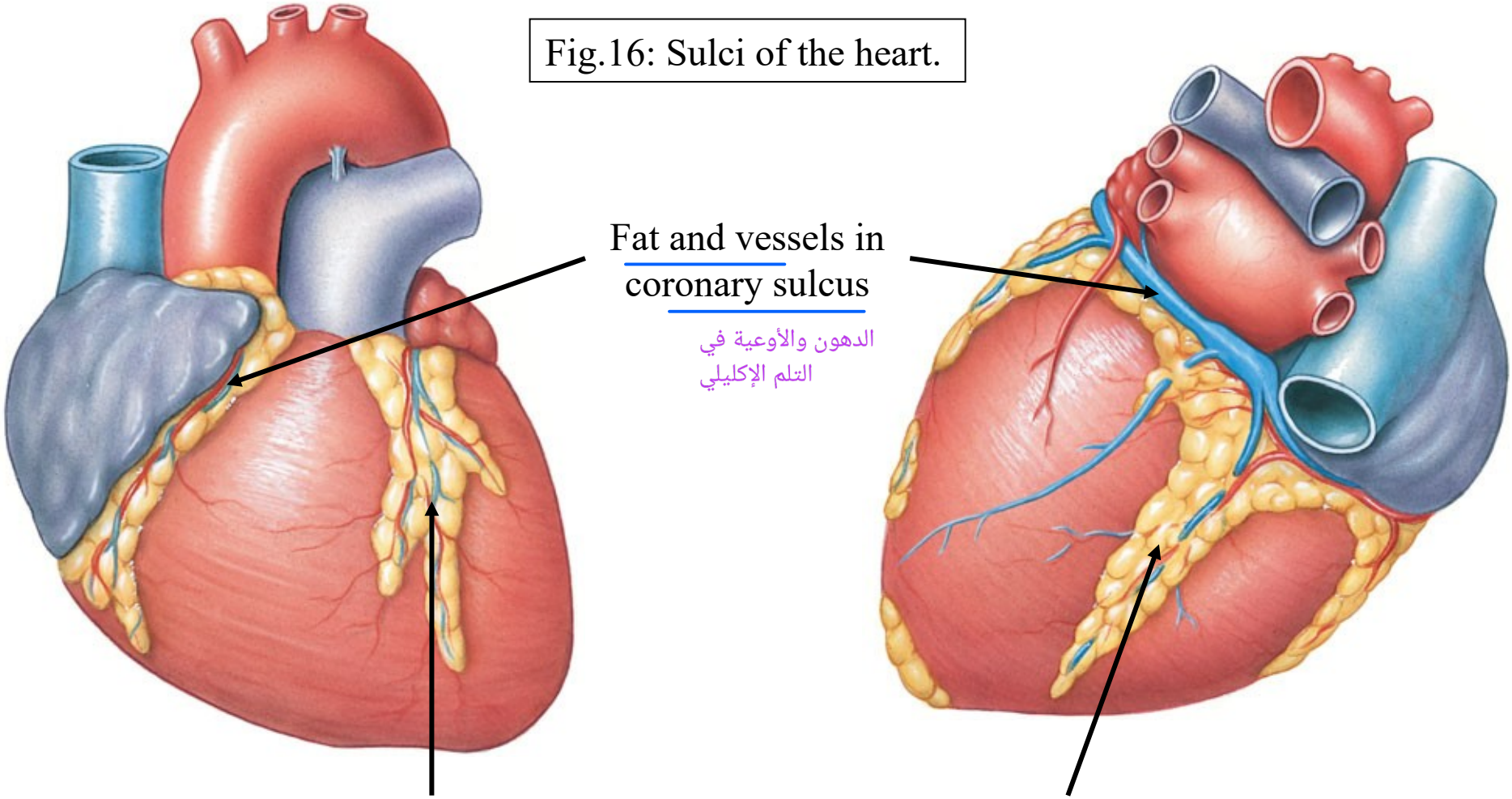
1. ***Coronary sulcus***: separating the atria from the ventricles.
2. ***Anterior interventricular sulcus***: between the two ventricles anteriorly.

التلم بين البطينين الأمامي: بين البطينين من الأمام.

3. ***Posterior interventricular sulcus***: between the two ventricles posteriorly.

التلم بين البطينين الخلفي: بين البطينين من الخلف.

Fig.16: Sulci of the heart.



Fat and vessels in coronary sulcus

الدهون والأوعية في التلم الإكليلي

Fat and vessels in anterior interventricular sulcus

الدهون والأوعية الدموية في التلم بين البطينين الأمامي

Fat and vessels in posterior interventricular sulcus

الدهون والأوعية في التلم بين البطينين الخلفي

Anterior view

Posterior view

# The Right Atrium (RA)

يستقبل الدم من: الوريد الأجوف العلوي، الوريد الأجوف السفلي، الجيب التاجي.

- Receives blood from: (1)Superior vena cava, (2)Inferior vena cava, (3)Coronary sinus.
- Interatrial septum has fossa ovalis (remnant of foramen ovale)

الحاجز بين الأذينين به حفرة بيضاوية (بقايا الثقبة البيضاوية)

- Blood passes through the right atrioventricular orifice (which's guarded by the tricuspid valve) into right ventricle

يمر الدم عبر الفتحة الأذينية البطينية اليمنى (التي يحرسها الصمام ثلاثي الشرفات) إلى البطين الأيمن

# The Right Ventricle (RV)

يحتوي على ترابيق عضلية - حزم مرتفعة من ألياف عضلة القلب.

- Possess trabeculae carneae – raised bundles of cardiac muscle fiber.

شرفات الصمام ثلاثي الشرفات متصلة بالأوتار الوترية المتصلة بالعضلات الحليمية (عددها 3).

- Cusps of the tricuspid valve are connected to chordae tendinae which are connected to papillary muscles (3 in number).
- Interventricular septum. الحاجز بين البطينين.
- Blood leaves through pulmonary orifice which's guarded by the pulmonary semilunar valve into pulmonary trunk.

يخرج الدم من خلال الفتحة الرئوية التي يحميها الصمام الرئوي الهلالي إلى الجذع الرئوي.

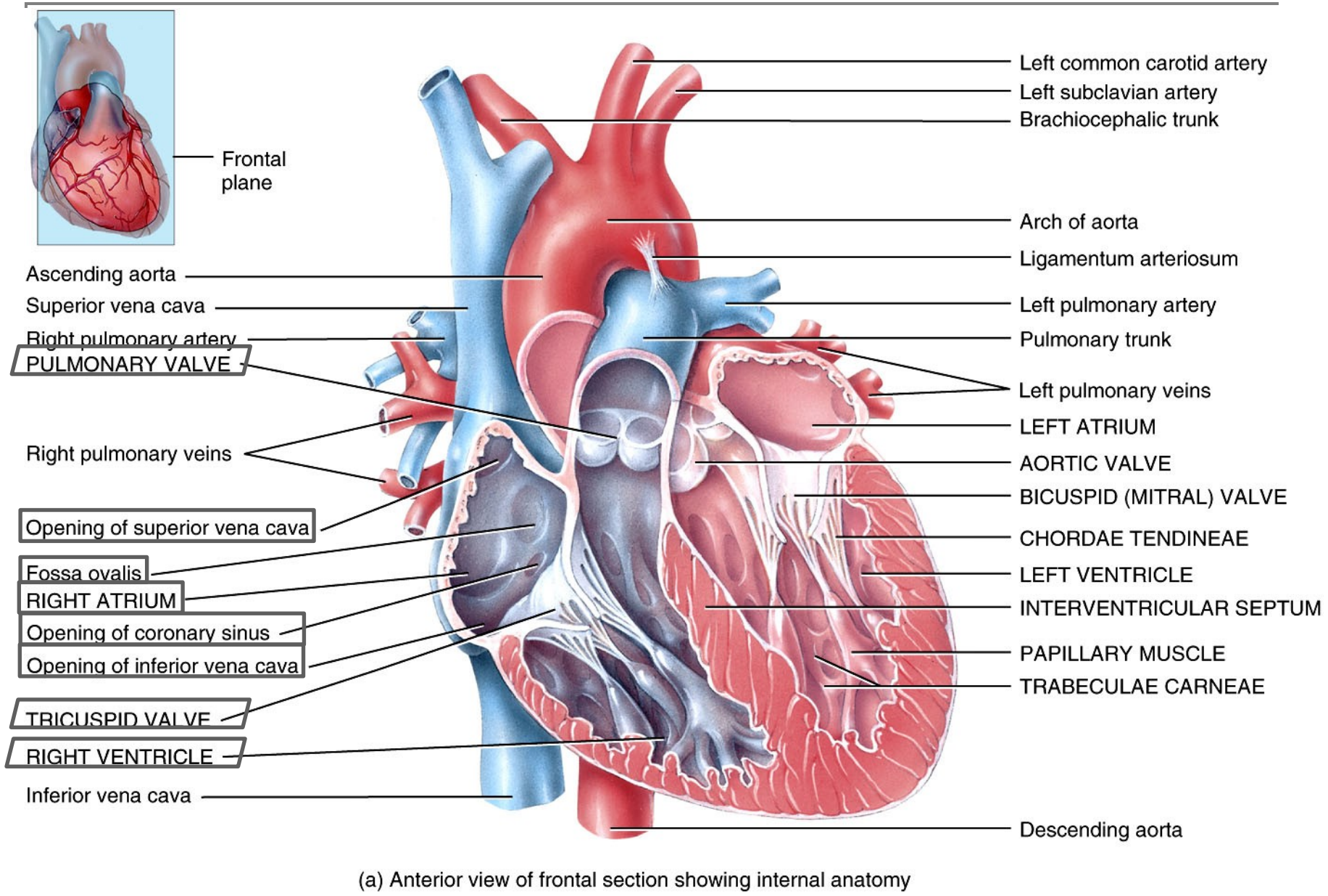



Fig.17: The left atrium and ventricle of the heart.

# The Left Atrium (LA)

سمكه تقريبًا نفس سمك الأذين الأيمن.
يستقبل الدم من الرئتين عبر الأوردة الرئوية.
يمر الدم عبر الفتحة الأذينية البطينية اليسرى إلى البطين الأيسر. هذه الفتحة محمية بواسطة الصمام التاجي.

- About the same thickness as right atrium.
- Receives blood from the lungs through pulmonary veins.
- Blood Passes through the left atrioventricular orifice into the left ventricle. This orifice is guarded by the bicuspid/ mitral valve.

# The Left Ventricle (LV)

أسمك حجرة في القلب.

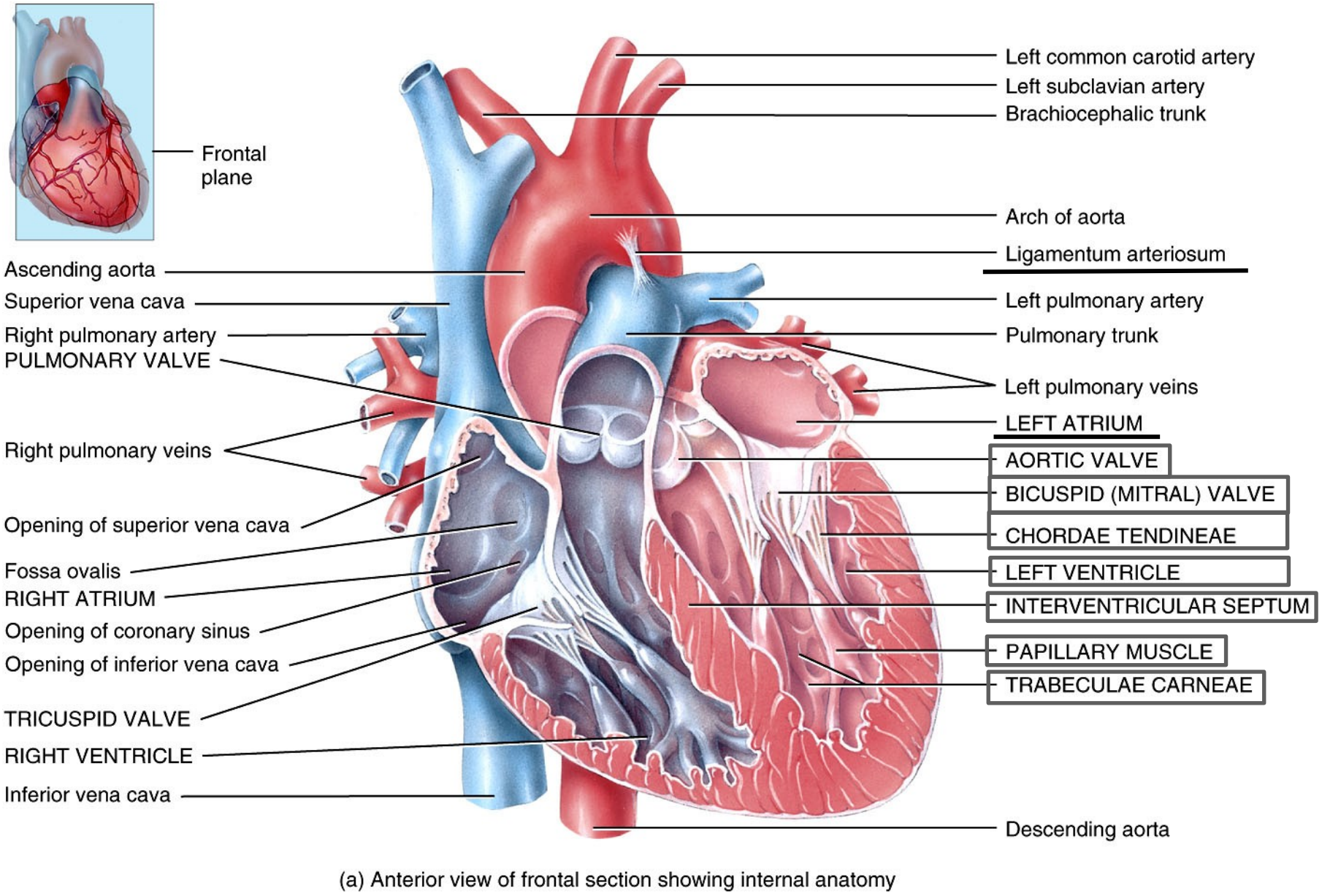
ترتبط شرفات الصمام التاجي بالأوتار الوترية التي ترتبط بدورها بالعضلات الحليمية (عددها ٢).

- Thickest chamber of the heart.
- The cusps of the mitral valve are attached to chordae tendinae which are attached to papillary muscles (2 in number).
- Blood passes through aortic orifice into the aorta. This orifice is guarded by the aortic semilunar valve.

يمر الدم عبر الفتحة الأبهرية إلى الأبهر. هذه الفتحة محمية بالصمام الأبهري الهلالي.

- The interventricular septum is convex on the side of the RV making the cavity of the LV larger.

- الحاجز بين البطينين محدب على جانب البطين الأيمن مما يجعل تجويف البطين الأيسر أكبر.



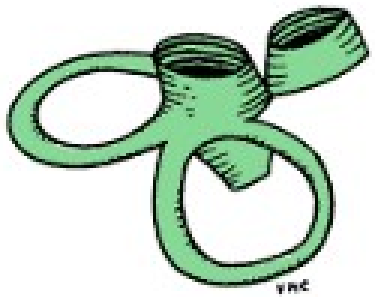

(a) Anterior view of frontal section showing internal anatomy

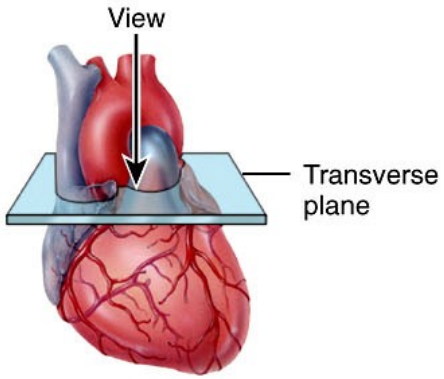
Fig.19: The right atrium and ventricle of the heart.

# The Fibrous Skeleton of the heart

- Dense collagenous connective tissue that forms (1)base for the valves, (2)point of insertion for cardiac muscles and (3)electrical insulator between atria and ventricles.

نسيج ضام كثيف من الكولاجين يشكل قاعدة للصمامات، ونقطة ارتكاز لعضلات القلب، وعازلًا كهربائيًا بين الأذينين والبطينين.





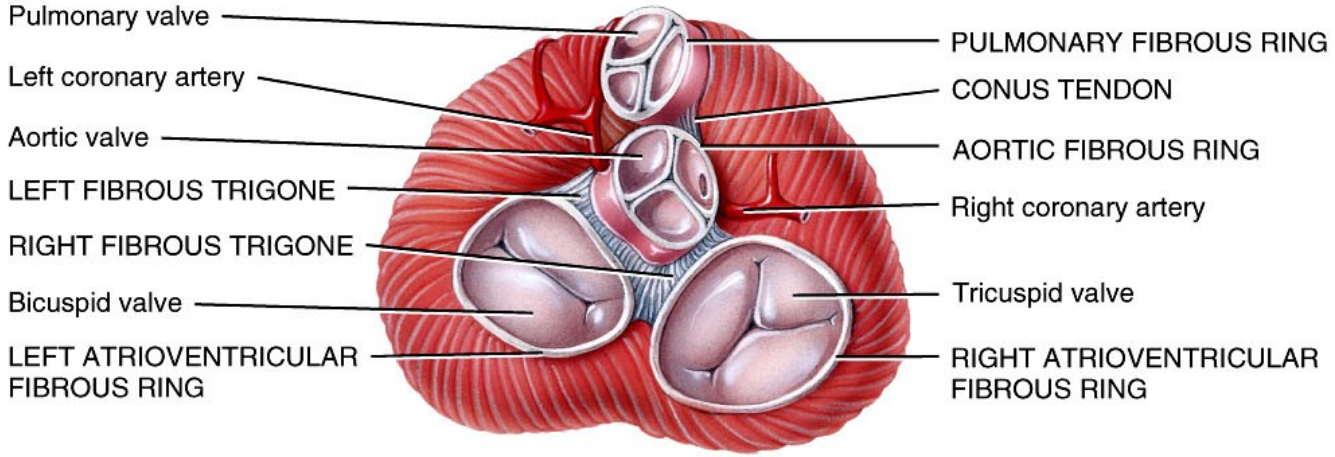




Fig.20: The shape and position of the fibrous skeleton of the heart.

# Valves: Atrioventricular Valves

- Tricuspid (3 cusps) and bicuspid (2 cusps)

. صمام ثلاثي الشرفات (3 شرفات)
وصمام ثنائي الشرفات (شرفتان)

١. انقباض الأذينين / استرخاء البطينين

1. Atria contract/ ventricles relaxed

يدفع الضغط المرتفع داخل الأذينين الشرفات جانبًا،
مما يفتح الصمامات، وتبرز الشرفات في البطينين

   - The higher pressure inside the atria pushes the cusps aside opening the valves and the cusps project into the ventricles

في البطينين، تسترخي العضلات الحليمية وترتخي الأوتار الوترية.

   - In the ventricles, papillary muscles are relaxed and chordae tendinae slack

2. Atria relax/ ventricles contract

٢. تسترخي الأذينان/ تنقبض البطينان

   - Higher pressure in the ventricles drives the cusps towards the atria until edges of the cusps meet and close the valve

يدفع الضغط المرتفع في البطينين الشرفات نحو الأذينين حتى تلتقي حواف الشرفات وتغلق الصمام

   - Papillary muscles contract tightening the chordae tendinae and preventing regurgitation

. تنقبض العضلات الحليمية، مما يشد الأوتار الوترية ويمنع الارتجاع

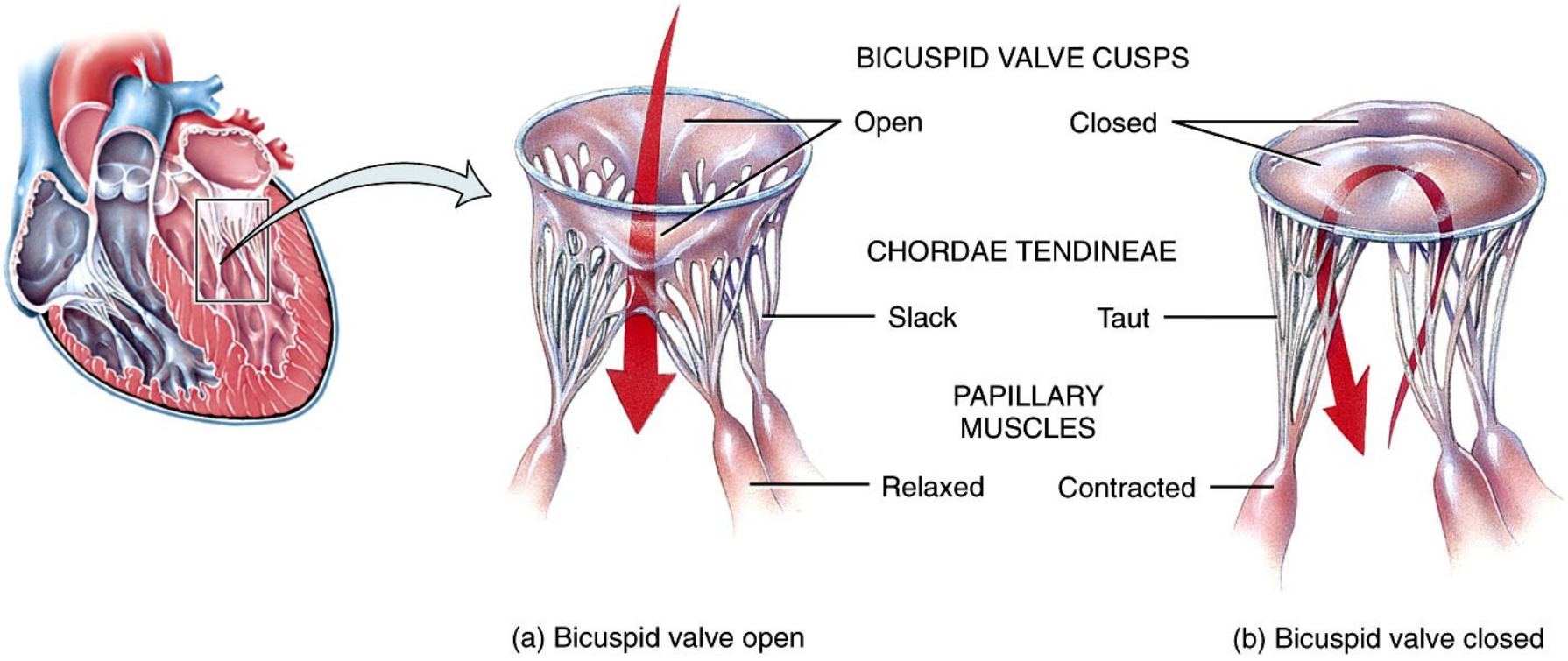
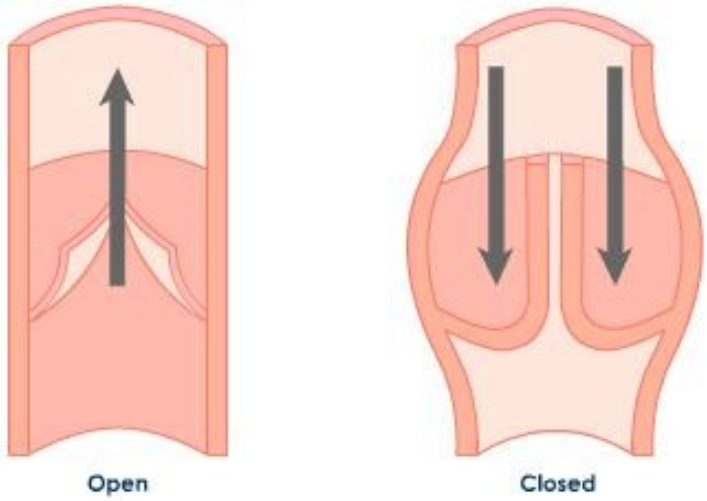



Fig.21: How the atrioventricular valves function.

# Valves: Semilunar Valves

- Aortic and pulmonary valves (each has 3 cusps).
  الصمام الأبهري والصمام الرئوي (لكل منهما ٣ شرفات).
- When ventricles contract, the pressure in ventricles exceeds pressure in arteries pushing the cusps aside and opening the valve.
  عندما تنقبض البطينات، يتجاوز الضغط في البطينات الضغط في الشرايين، مما يدفع الشرفات جانبًا ويفتح الصمام.
- As ventricles relax, some blood flows back towards the ventricles, but blood fills the valve cusps closing them tightly.
  عندما تسترخي البطينات، يتدفق بعض الدم عائدًا نحو البطينات، لكن الدم يملأ شرفات الصمام ويغلقها بإحكام.
- The aortic valve has openings for the coronary arteries into which blood flows when LV relaxes.
  يحتوي الصمام الأبهري على فتحات للشرايين التاجية التي يتدفق إليها الدم عندما يسترخي البطين الأيسر.

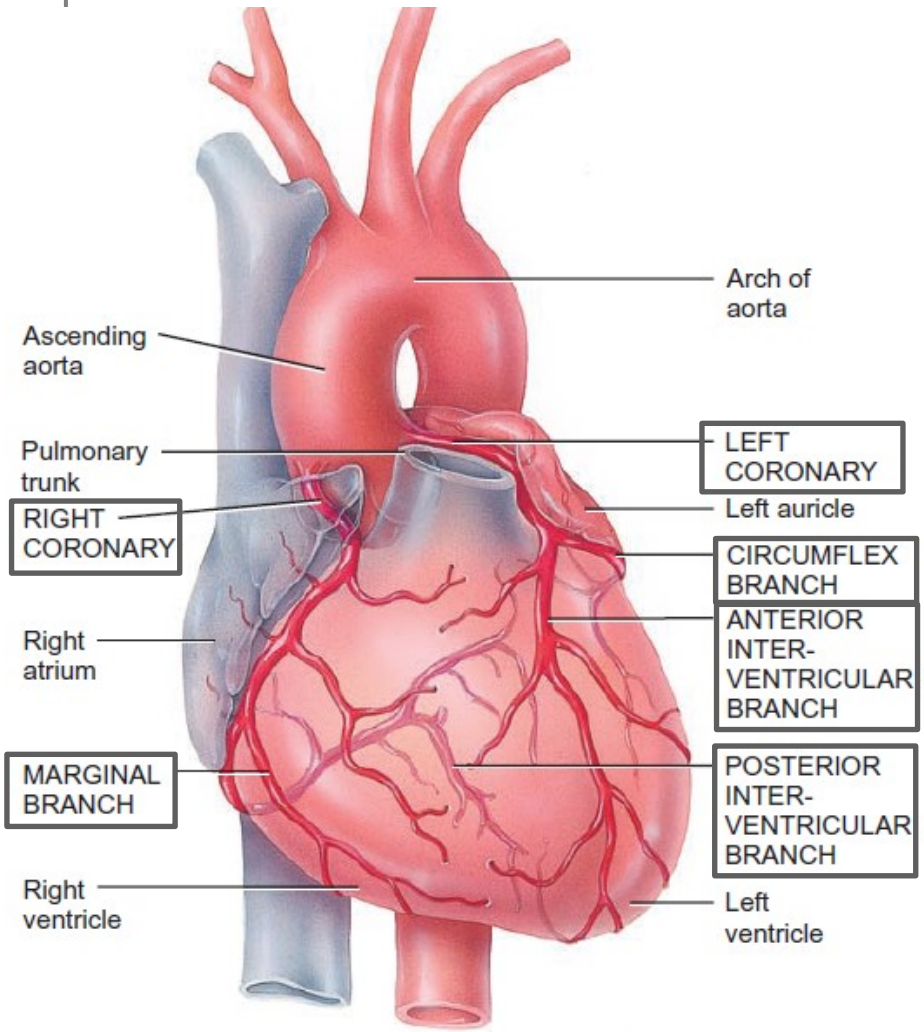


# The Coronary Circulation

للقلب شبكته الخاصة من الأوعية الدموية.

- The heart has its own network of blood vessels.
- Coronary arteries branch from ascending aorta. تتفرع الشرايين التاجية من الأبهر الصاعد.
  - Anastomoses provide collateral circuits توفر التفاغرات دوائر جانبية
  - Allows heart muscle to receive sufficient oxygen even if an artery is partially blocked يسمح لعضلة القلب بتلقي كمية كافية من الأكسجين حتى في حالة انسداد الشريان جزئيًا
- **Left Coronary Artery** → Anterior Interventricular and Circumflex branches
- **Right Coronary Artery** → Marginal and Posterior Interventricular branches
- Coronary veins:
  - Include the **Great, Anterior, and Middle cardiac veins**
  - Drain into **Coronary Sinus** (in the coronary sulcus)

تشمل الأوردة القلبية الكبيرة والأمامية والوسطى،
وتصب في الجيب التاجي (في التلم التاجي)



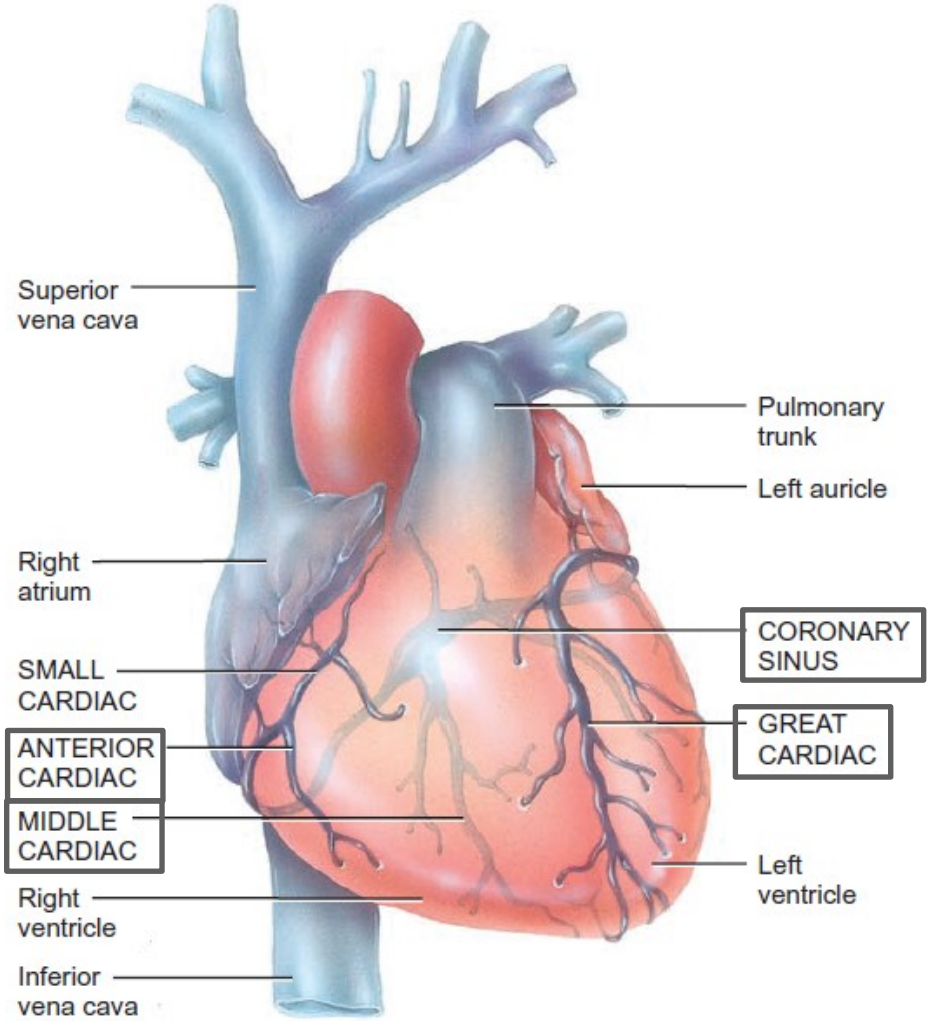




Fig.24: The coronary circulation.

# The Blood Vessels

- Tube-like structures through which blood is carried

هياكل أنبوبية الشكل يتم من خلالها نقل الدم

- 5 main types:

الشرايين - تنقل الدم بعيدًا عن القلب.

  - **Arteries** – carry blood AWAY from the heart
  - **Arterioles** الشرايين الصغيرة
  - **Capillaries** – site of exchange

الشعيرات الدموية - موقع التبادل

  - **Venules** الاورده الصغيره
  - **Veins** – carry blood TOWARDS the heart and they possess valves

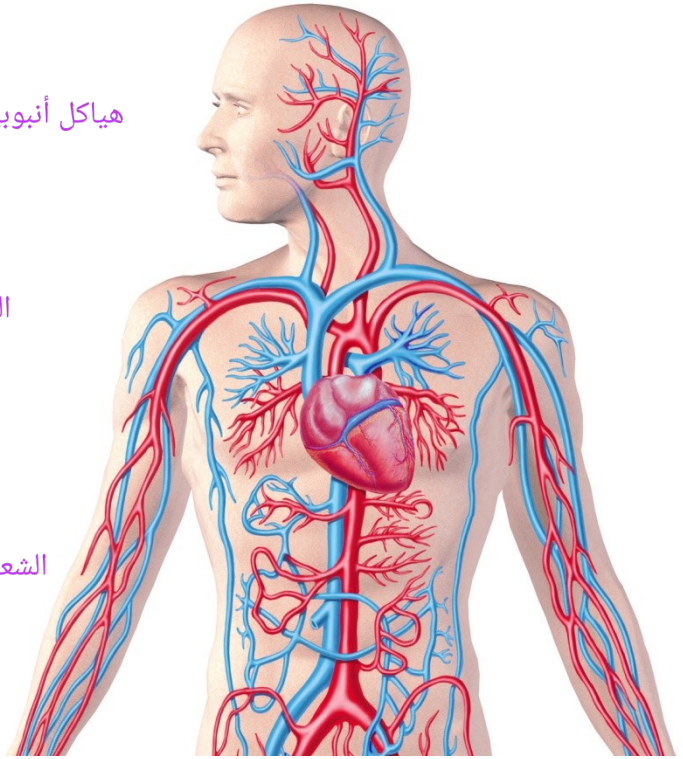


Fig.25: The blood vessels.

الأوردة - تحمل الدم باتجاه القلب وتحتوي على صمامات

# Pulmonary and Systemic Circulations
# Two circuits in series

- **Pulmonary circulation** يستقبل الأذين الأيمن الدم غير المؤكسج من الدورة الدموية الجهازية.
  - RA receives deoxygenated blood from systemic circulation
  - RA pumps blood into RV يضخ الأذين الأيمن الدم إلى البطين الأيمن
  - RV ejects blood into pulmonary trunk then pulmonary arteries يضخ البطين الأيمن الدم إلى الجذع الرئوي ثم الشرايين الرئوية
  - Gas exchange in pulmonary capillaries in the lungs تبادل الغازات في الشعيرات الدموية الرئوية في الرئتين
  - Pulmonary veins take blood to LA الأوردة الرئوية تأخذ الدم إلى الاذين الايسر
- **Systemic circulation**
  - LA receives oxygenated blood from lungs يستقبل الأذين الأيسر الدم المؤكسج من الرئتين
  - LA pumps blood into LV يضخ الأذين الأيسر الدم إلى البطين الأيسر.
  - LV ejects blood into aorta يقذف البطين الأيسر الدم إلى الأبهر.
  - Systemic arteries, arterioles الشرايين الجهازية، والشرينات.
  - Gas and nutrient exchange in systemic capillaries تبادل الغازات والمغذيات في الشعيرات الدموية الجهازية
  - Systemic venules and veins lead back to RA الأوردة والوريدات الجهازية تعود إلى الأذين الأيمن

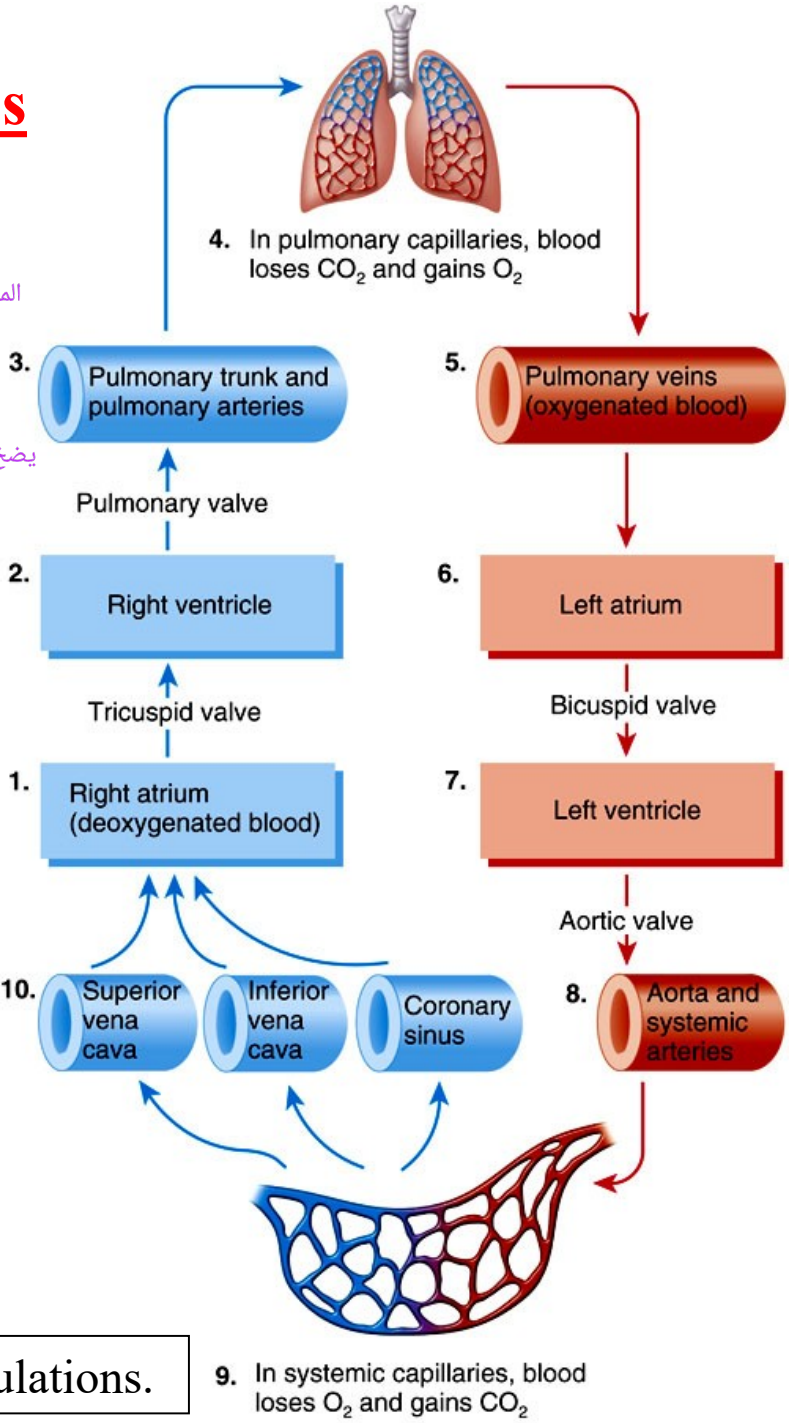



Fig.27: The two circulations.

# Major Blood Vessels of the Thorax

## The Major Arteries

### *The Aorta*

الشريان الأورطي

هو أكبر شريان في الجسم

- Is the largest artery in the body
- Arises from the LV

ينشأ من البطين الأيسر

- Divided into 4 parts:

1. Ascending aorta
2. Arch of aorta
3. Descending Thoracic aorta
4. Abdominal aorta

ينقسم إلى ٤ أجزاء:
١. الشريان الأورطي الصاعد
٢. قوس الشريان الأورطي
3. الشريان الأورطي الصدري النازل.
4. الشريان الأورطي البطني

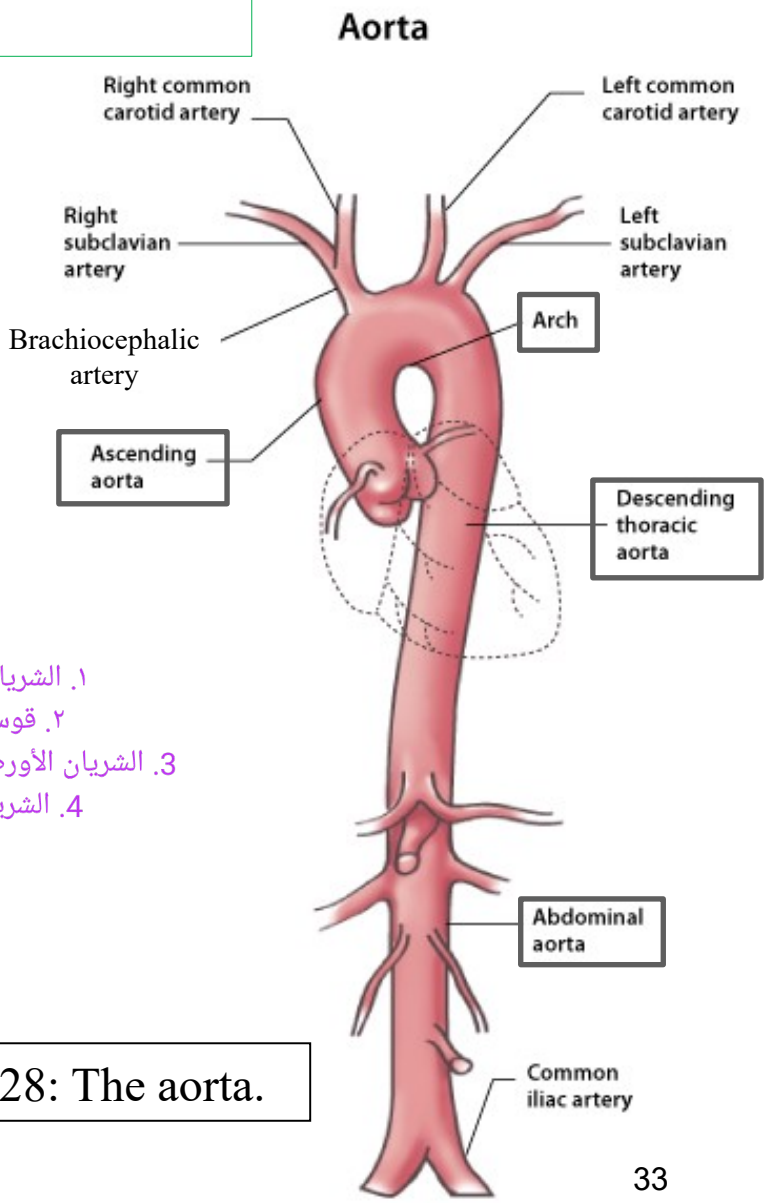



Fig.28: The aorta.

فروع مهمة (في الصدر):

# Important Branches (In the Thorax):

الشريان الأورطي الصاعد:

- Ascending Aorta:

1. Right Coronary artery
2. Left Coronary artery

١. الشريان التاجي الأيمن
٢. الشريان التاجي الأيسر

قوس الأبهر:

- Arch of aorta:

1. Brachiocephalic trunk
   a. Right Subclavian artery
   b. Right Common Carotid artery
2. Left Common Carotid Artery
3. Left Subclavian Artery

١. الجذع العضدي الرأسي
أ. الشريان تحت الترقوة الأيمن
ب. الشريان السباتي الأصلي الأيمن
٢. الشريان السباتي الأصلي الأيسر
٣. الشريان تحت الترقوة الأيسر

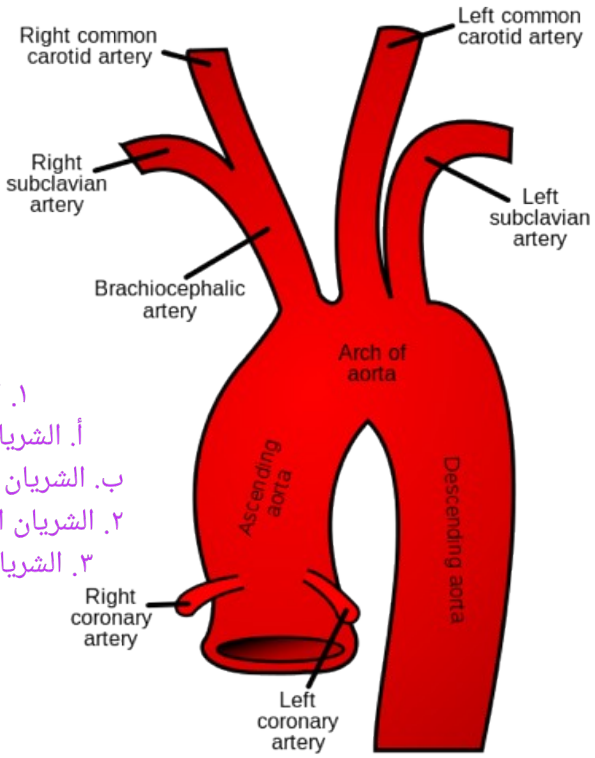



Fig.29: The ascending and the arch of aorta.

الأبهر الصدري النازل:

- Descending Thoracic Aorta:

Gives various branches to nearby structures

يعطي فروعًا مختلفة للهياكل المجاورة

# ***The Pulmonary Trunk***

هو الشريان الوحيد في الجسم الذي يحمل دمًا غير مؤكسج.

- Is the only artery in the body which carries ***deoxygenated blood.***
- Arises from the RV. ينشأ من البطين الأيمن.
- Divides into the Right and Left Pulmonary arteries which pass into the corresponding lung. ينقسم إلى الشريانين الرئويين الأيمن والأيسر اللذين يمران إلى الرئة المقابلة.
- The pulmonary trunk is connected to the arch of aorta by the *ligamentum arteriosum*. يتصل الجذع الرئوي بقوس الأبهر بواسطة الرباط الشرياني.

- This is the remnant of the ductus arteriosus which shunted blood from the pulmonary trunk to the aorta during fetal life thus bypassing the lung. During fetal life, the fetus does not need his lungs because it already receives oxygenated blood from the mother.

هذا هو بقايا القناة الشريانية التي كانت تحول الدم من الجذع الرئوي إلى الأبهر أثناء الحياة الجنينية، متجاوزة بذلك الرئة. أثناء الحياة الجنينية، لا يحتاج الجنين إلى رئتيه لأنه يتلقى بالفعل دمًا مؤكسجًا من الأم.

الأوردة العضدية الرأسية:

## The Brachiocephalic veins:

الوريد العضدي الرأسي الأيمن عمودي، بينما الأيسر أفقي أكثر. يصرفان الدم من الرأس والرقبة والأطراف العلوية. يتحدان لتشكيل الوريد الأجوف العلوي (SVC) الذي يفتح في الأذين الأيمن.

The right brachiocephalic vein is vertical, whereas the left is more horizontal. They drain blood from the head, neck and upper limbs. They unite to form the Superior Vena Cava (SVC) which opens into the RA.

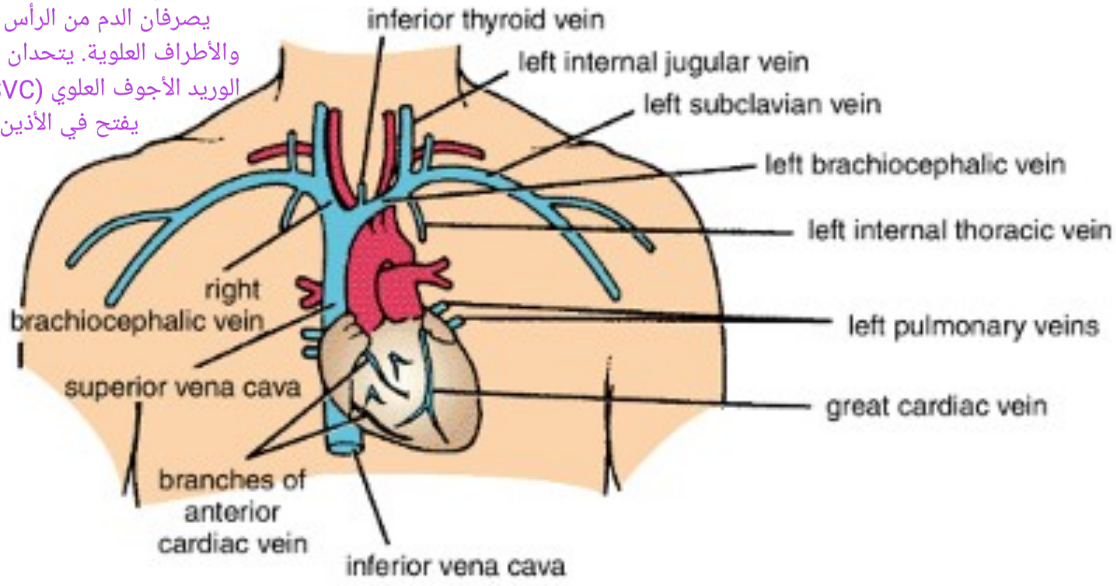



Fig.32: The major veins of the thorax..

## The Pulmonary Veins:

These are 4 veins (2 from each lung) that carry ***oxygenated blood*** from the lung to the LA of the heart. Only veins that carry oxygenated blood.

هذه أربعة أوردة (اثنان من كل رئة) تحمل الدم المؤكسج من الرئة إلى الأذين الأيسر للقلب. الأوردة الوحيدة التي تحمل الدم المؤكسج.

## The Inferior Vena Cava (IVC):

This is formed in the abdomen and its terminal part enters the thorax (through the diaphragm) to open into the RA.

يتكون هذا في البطن ويدخل جزؤه النهائي إلى الصدر (عبر الحجاب الحاجز) ليفتح في الأذين الأيمن.

# Major Blood Vessels of the Head and Neck

## The Major Arteries

### *The Carotid Arteries*

مسؤولة عن تزويد الدم للهياكل في الرأس والرقبة.

- Responsible for supplying blood to structures in the head and neck.
- They ascend superiorly in the neck where they are closely related to the internal jugular vein and the vagus nerve.
- About the level of the upper border of the thyroid cartilage, each artery divides into the ***external and internal carotid arteries.*** (this is where the carotid pulse can be felt).

يصعدان إلى الأعلى في الرقبة حيث يرتبطان ارتباطًا وثيقًا بالوريد الوداجي الداخلي والعصب المبهم.

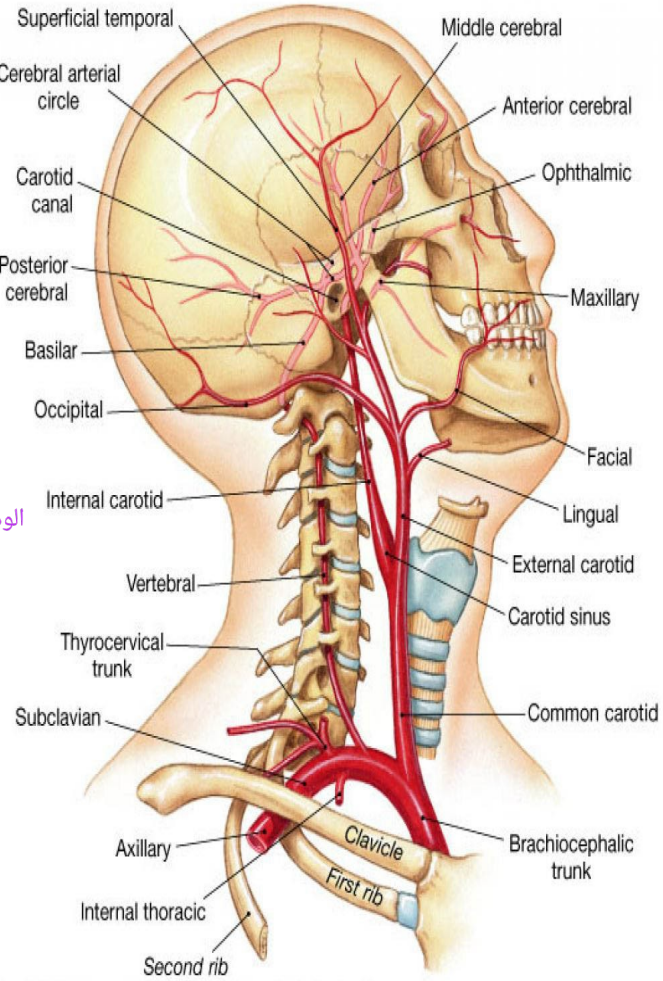



Fig.33: The carotid arteries.

حول مستوى الحد العلوي للغضروف الدرقي، ينقسم كل شريان إلى الشرايين السباتية الخارجية والداخلية. (هذا هو المكان الذي يمكن الشعور فيه بالنبض السباتي).

# The Subclavian Arteries

- The right and left subclavian arteries arch laterally from their origins. ينحني الشريانان تحت الترقوة الأيمن والأيسر جانبيًا من منشئهما.
- At the outer border of the first rib they become the axillary artery. عند الحافة الخارجية للضلع الأول، تصبح الشريان الإبطي.
- The scalenus anterior muscle is related to this artery. ترتبط العضلة الأخمعية الأمامية بهذا الشريان.
- They give off several branches that supply various structure in the head, the neck, and even the chest تتفرع منها عدة فروع تغذي هياكل مختلفة في الرأس والرقبة وحتى الصدر

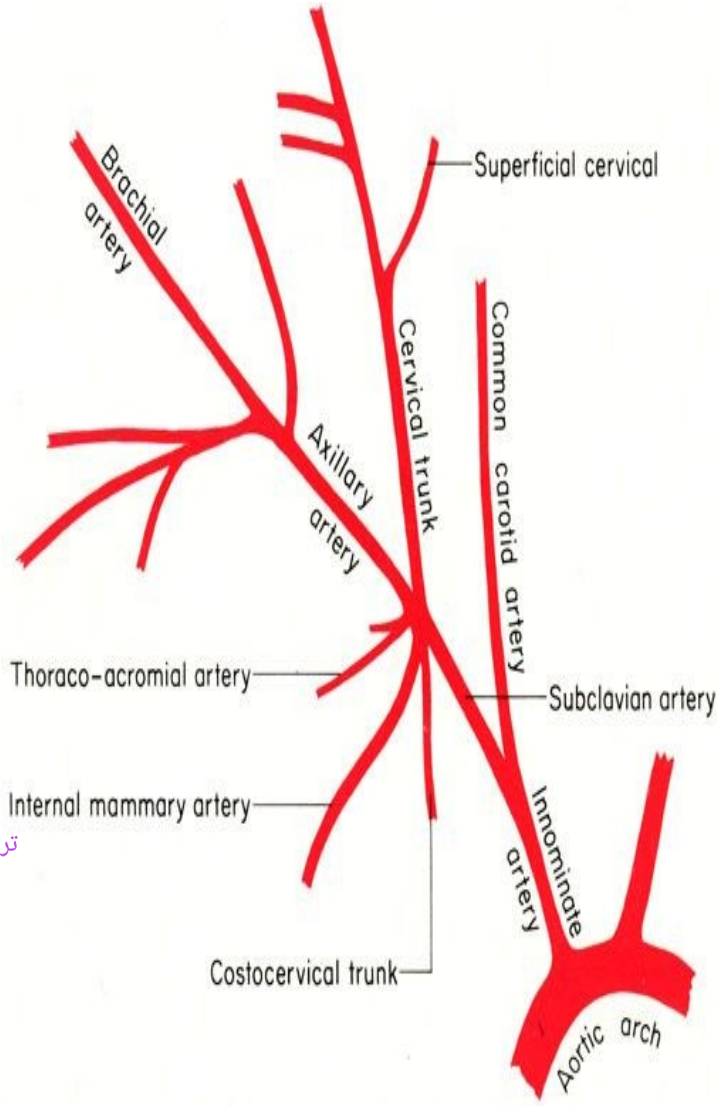


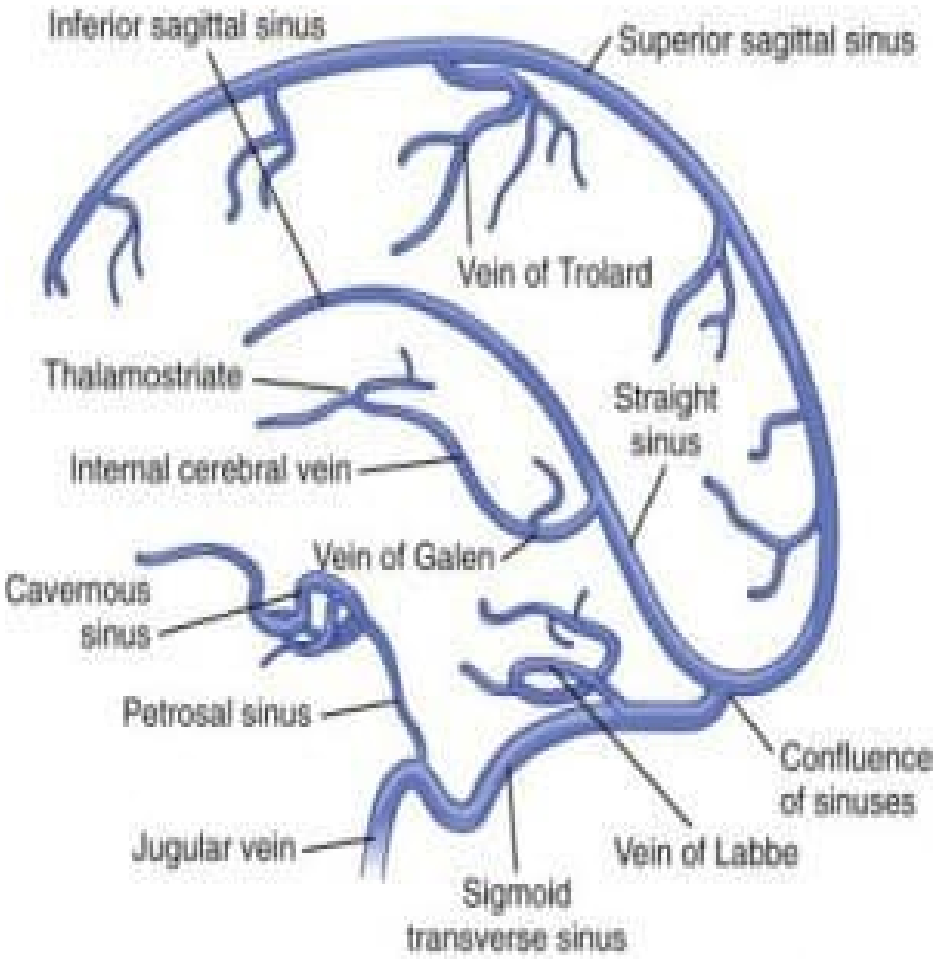

Fig.35: The subclavian arteries.

# The Major Veins

يتم تصريف جميع الدم من الدماغ (والهياكل ذات الصلة) إلى الجيوب (أوردة متضخمة). تصب هذه الجيوب في النهاية في الوريد الوداجي الداخلي (IJV).

- All blood from the brain (and related structures) drains into ***sinuses*** (enlarged veins). These sinuses eventually drain into the **internal jugular vein** (IJV).
- The IJV is formed inside the skull, leaves the skull by passing through the jugular foramen and descends through the neck in close relation to the internal carotid and common carotid arteries.

Fig.36: Venous sinuses of the brain.




يتكون الوريد الوداجي الداخلي داخل الجمجمة، ويخرج منها عبر الثقبة الوداجية، وينزل عبر الرقبة بالقرب من الشريان السباتي الداخلي والشريان السباتي المشترك.

- Blood from the neck drain into IJV and the **external jugular vein**.

- The external jugular will drain into the subclavian vein. This vein will unite with the IJV to form the brachiocephalic vein.

يتم تصريف الدم من الرقبة إلى الوريد الوداجي الداخلي والوريد الوداجي الخارجي.

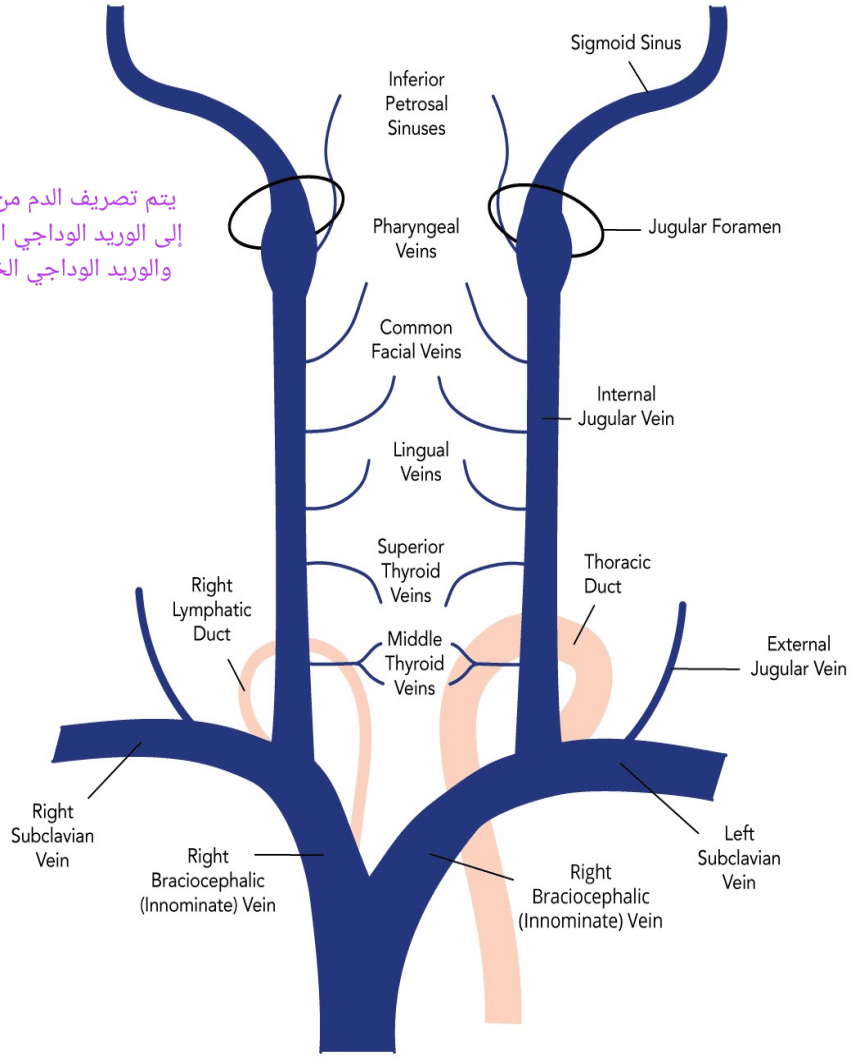



Fig.37: Internal Jugular Vein Branches.

سيصب الوريد الوداجي الخارجي في الوريد تحت الترقوة. سيتحد هذا الوريد مع الوريد الوداجي الداخلي لتشكيل الوريد العضدي الرأسي.

# Major Blood Vessels of the Upper Limb

## The Major Arteries

### *The Axillary Artery*

هو الامتداد المباشر للشريان تحت الترقوة
عندما يمر بالحد الجانبي للضلع الأول.

- It's the direct continuation of the subclavian artery when it passes the lateral border of the first rib.
- The pectoralis minor muscle divides the artery into 3 part.

تقسم العضلة الصدرية الصغيرة الشريان إلى ٣ أجزاء.

- Its several branches supply surrounding structures.

تفرعاته المتعددة تغذي العديد من الهياكل المحيطة.

- At the lower border of the teres major muscle, it becomes the brachial artery.

عند الحافة السفلية للعضلة المدورة الكبيرة، يصبح الشريان العضدي.

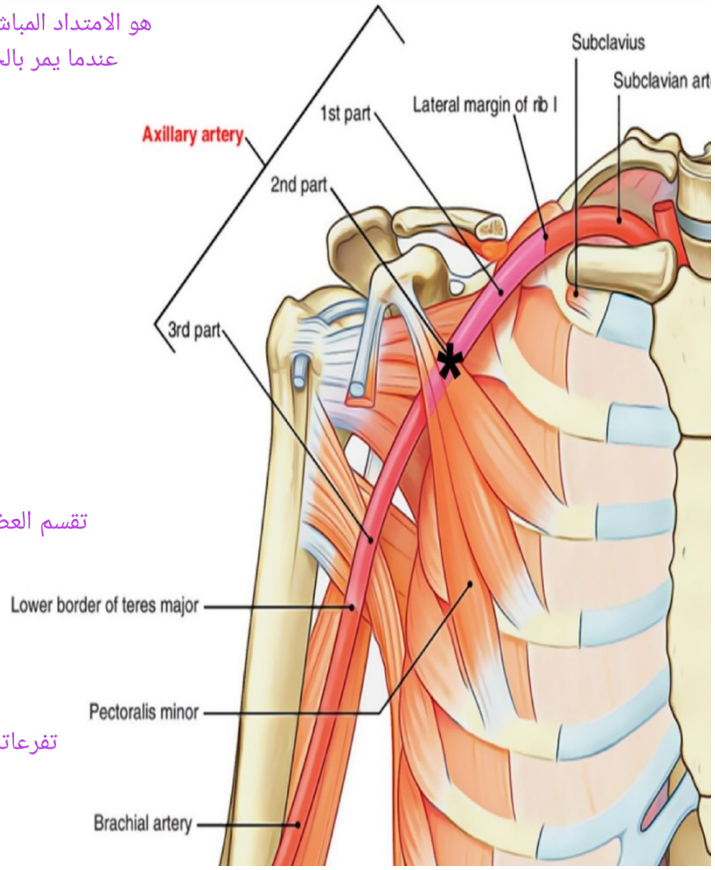



Fig.38: The axillary artery.

# The Brachial Artery

- The direct continuation of the axillary artery when it passes the lower border of the teres major muscle. Its branches supply surrounding structures.
- It terminates at the neck of the radius by dividing into the radial and ulnar arteries.
- In the cubital fossa, the brachial artery passes medial to the tendon of the biceps muscle where it's superficial. This is the site for taking the brachial pulse and measuring the blood pressure.

هو الاستمرار المباشر للشريان الإبطي عند مروره بالحافة السفلية للعضلة المدورة الكبرى. فروعها تزود الهياكل المحيطة.

ينتهي عند عنق الكعبرة بالانقسام إلى الشريان الكعبري والشريان الزندي.

في الحفرة المرفقية، يمر الشريان العضدي وسطيًا إلى وتر العضلة ذات الرأسين حيث يكون سطحيًا. هذا هو الموقع الذي يتم فيه أخذ النبض العضدي وقياس ضغط الدم.

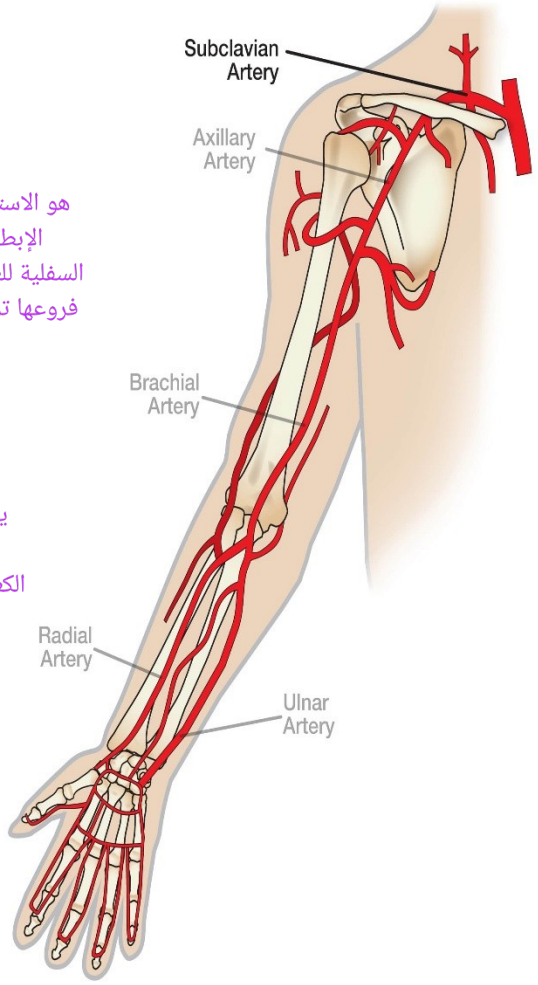



Fig.39: The brachial artery in the cubital fossa.

# The Radial and Ulnar Arteries

- The radial artery passes down on the lateral aspect of the forearm. The ulnar passes on the medial side. The radial and ulnar arteries supply structures in the forearm.
- They enter the palm where they form the superficial and deep palmar arches. The two palmar arches supply structures in the hand and fingers.
- The radial artery is superficial as it passes over the wrist. It's here that the radial pulse can be felt.

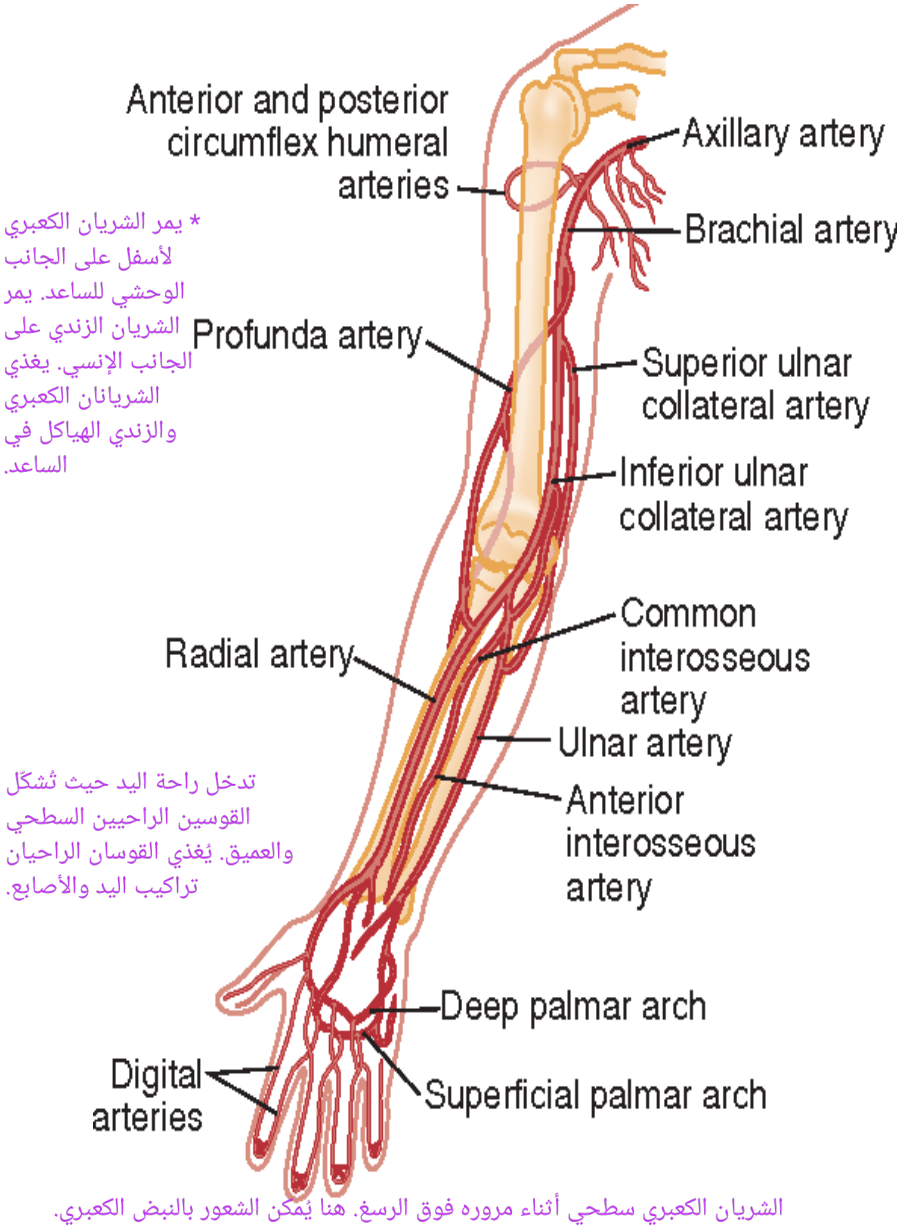
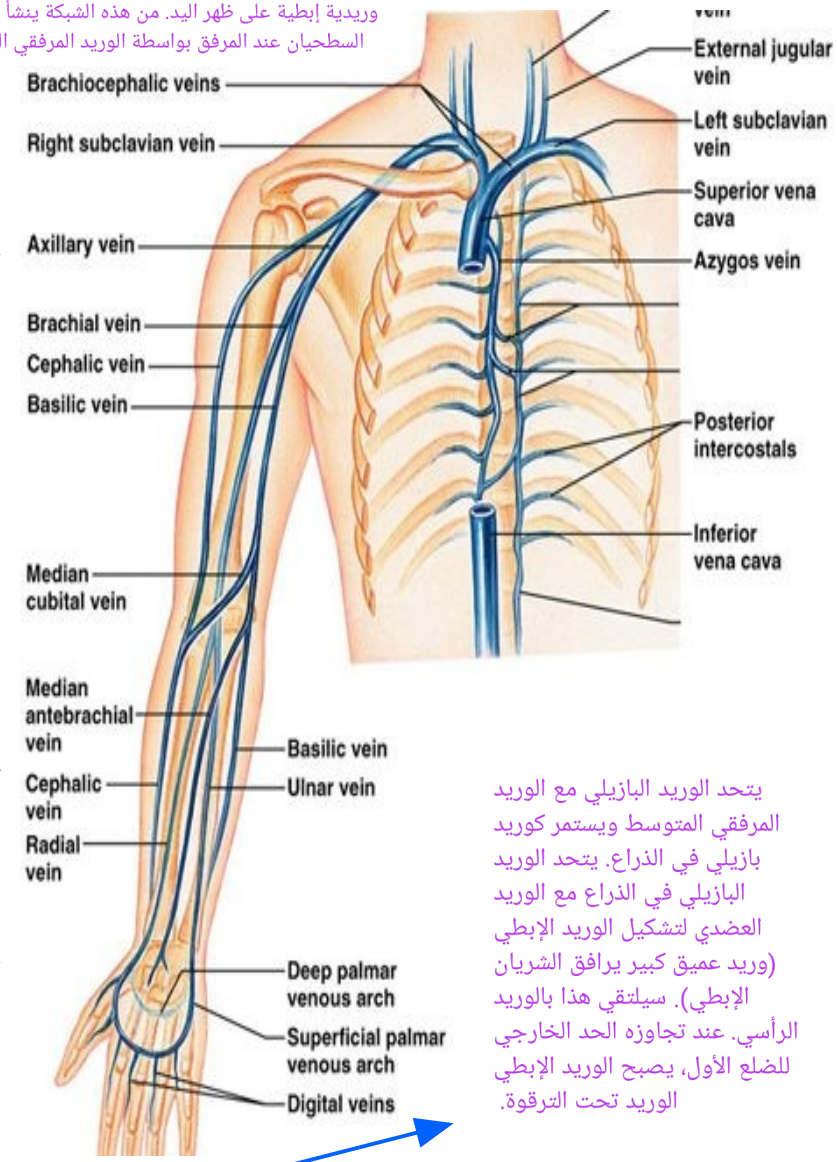



Fig.40: Arteries of the upper limb.

# The Major Veins

في الطرف العلوي، لدينا أوردة سطحية وعميقة. تمتد الأوردة السطحية تحت الجلد مباشرة. تبدأ كشبكة وريدية إبطية على ظهر اليد. من هذه الشبكة ينشأ الوريد الرأسي والوريد القاعدي. يتصل هذان الوريدان السطحيان عند المرفق بواسطة الوريد المرفقي المتوسط. تُستخدم الأوردة السطحية لأخذ عينات الدم.

- In the upper limb, we have superficial and deep veins. The **superficial veins** run just under the skin. They start as a network on the dorsum of the hand. From this network the **cephalic and basilic** veins arise. These two superficial veins are connected at the elbow by the **median cubital vein**. Superficial veins are used to take blood samples.
- The basilic vein unites with the median cubital vein and continue as basilic vein in the arm. The basilic vein in the arm unites with the brachial vein to form the axillary vein (a large deep vein accompanying the axillary artery). This will join with the cephalic vein. Upon passing the outer border of the first rib, the axillary vein becomes the subclavian vein.




يتحد الوريد البازيلي مع الوريد المرفقي المتوسط ويستمر كوريد بازيلي في الذراع. يتحد الوريد البازيلي في الذراع مع الوريد العضدي لتشكيل الوريد الإبطي (وريد عميق كبير يرافق الشريان الإبطي). سيلتقي هذا بالوريد الرأسي. عند تجاوزه الحد الخارجي للضلع الأول، يصبح الوريد الإبطي الوريد تحت الترقوة.

Fig.41: Veins of the upper limb.

# Major Blood Vessels of the Abdomen

## The Major Arteries

### *The Abdominal Aorta*

الشريان الأورطي البطني هو امتداد للشريان الأورطي الصدري النازل. يبدأ من حيث يمر الشريان الأورطي عبر الحجاب الحاجز ليدخل تجويف البطن مقابل الفقرة T12.

- The abdominal aorta is the continuation of the descending thoracic aorta. It **begins** where the aorta passes through the diaphragm to enter the abdominal cavity opposite **T12** vertebra.

- The abdominal aorta is closely related to the vertebral column and the IVC.

يرتبط الشريان الأورطي البطني ارتباطًا وثيقًا بالعمود الفقري والوريد الأجوف السفلي.

- It **terminates** opposite **L4** by dividing into the two Common Iliac Arteries.

ينتهي مقابل الفقرة L4 بالانقسام إلى الشريانين الحرقفيين المشتركين.

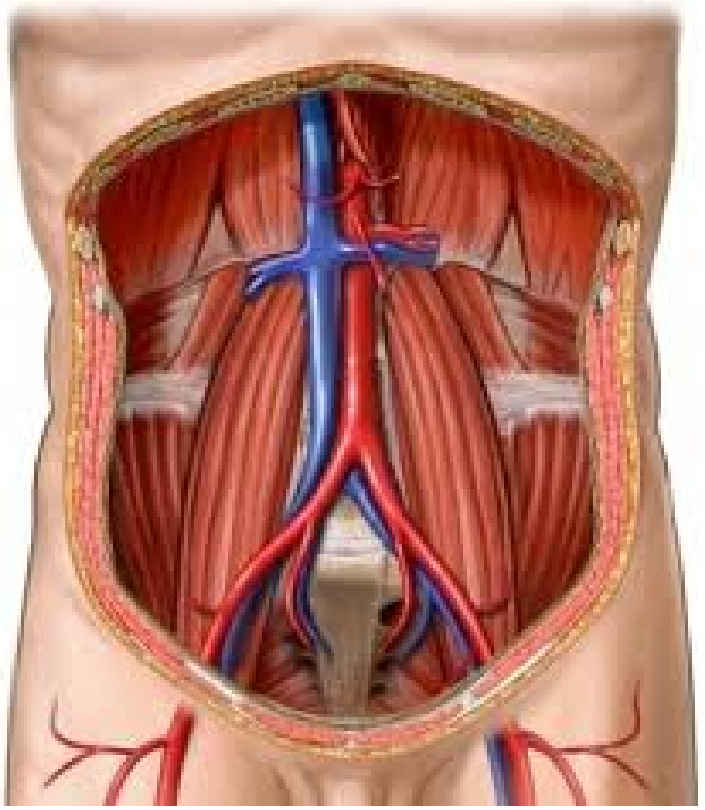
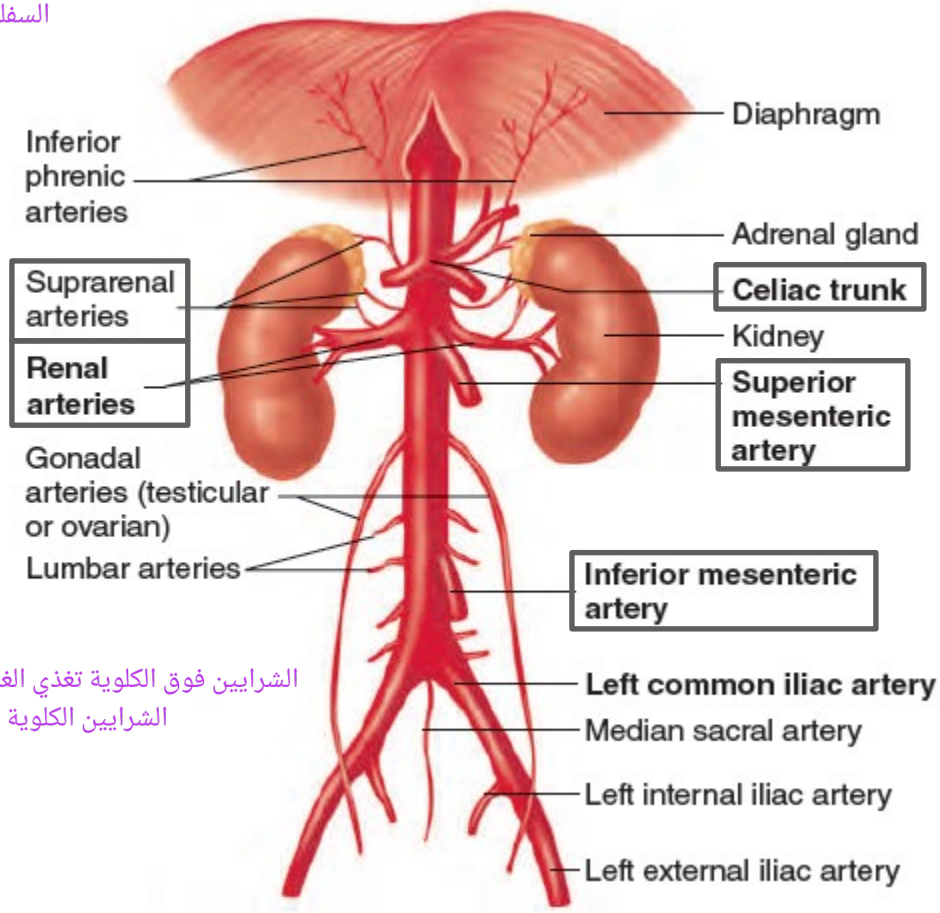


Fig.42: The abdominal aorta and the inferior vena cava.

# Branches

الجذع البطني، والشريان المساريقي العلوي، والشريان المساريقي السفلي التي تغذي أعضاء الجهاز الهضمي في البطن.

- Celiac trunk, superior mesenteric artery, and inferior mesenteric artery which supply organs of the digestive system in the abdomen.
- Suprarenal arteries supply the adrenal gland.
- Renal arteries supply kidneys.
- Others.




الشرايين فوق الكلوية تغذي الغدة الكظرية.
الشرايين الكلوية تغذي الكلى.

Fig.43: Branches of the abdominal aorta.

# The Major Veins

يصب كل الدم من البطن في النهاية في الوريد الأجوف السفلي.

- All Blood from the abdomen drains ultimately into the IVC.

- The IVC passes upwards close to the abdominal aorta, then passes through the diaphragm at level of **T8** to enter the thorax where it opens into the RA.

يمر الوريد الأجوف السفلي لأعلى بالقرب من الشريان الأورطي البطني، ثم يمر عبر الحجاب الحاجز عند مستوى الفقرة الصدرية الثامنة ليدخل الصدر حيث يفتح في الأذين الأيمن.

- The blood from the digestive organs (esophagus, stomach, small and large intestines, liver, pancreas and spleen) drains first into the **Portal vein** then into the IVC.

يتم تصريف الدم من أعضاء الجهاز الهضمي (المريء والمعدة والأمعاء الدقيقة والغليظة والكبد والبنكرياس والطحال) أولًا إلى الوريد البابي ثم إلى الوريد الأجوف السفلي.

عشان الدم كلو يمر لل liver (detoxification)

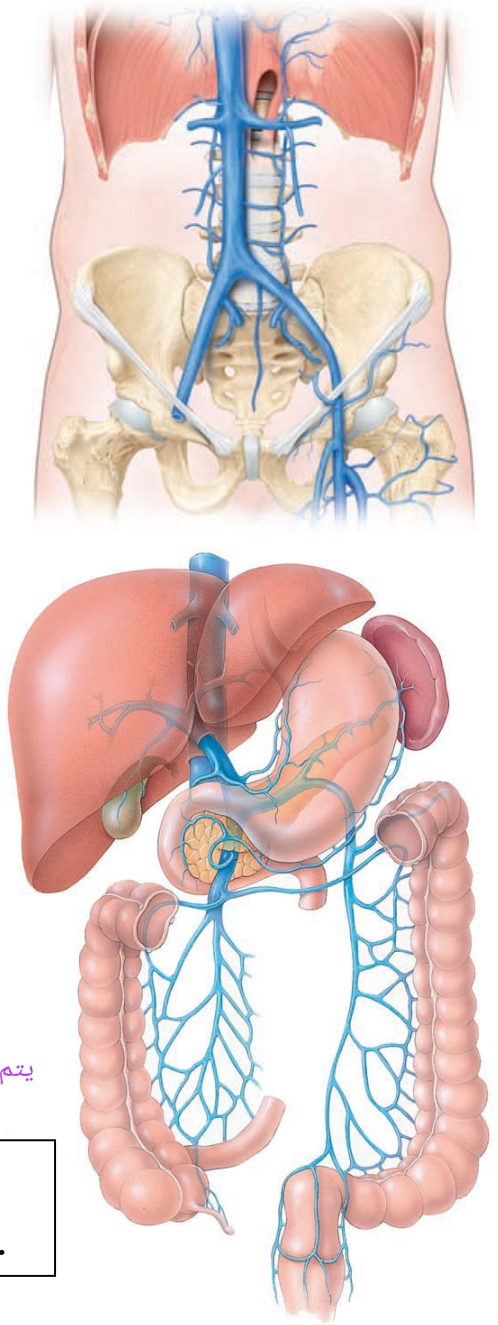
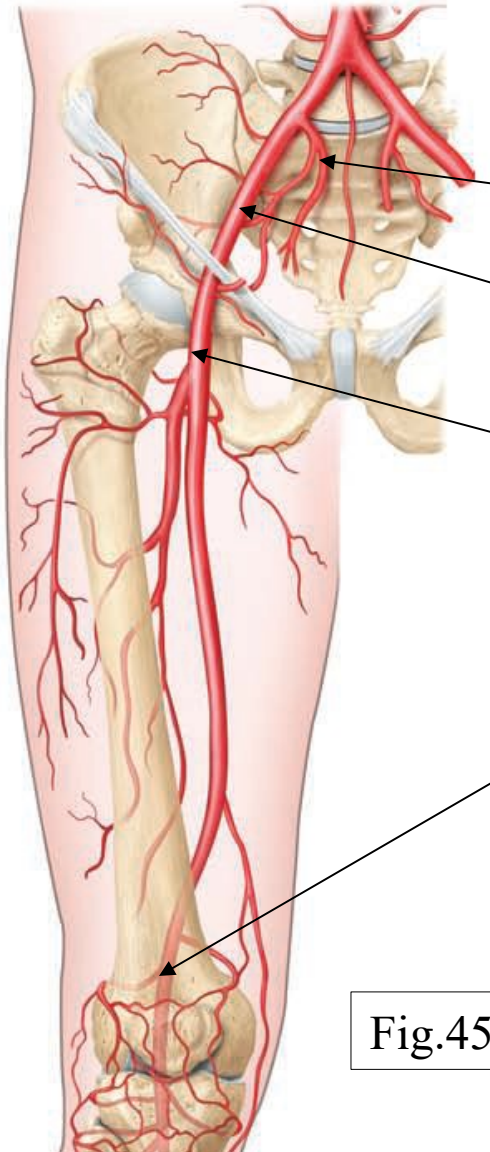


Fig.44: The inferior vena cava (above) and the portal vein (below).

# Major Blood Vessels of the Lower Limb

## The Major Arteries

ينقسم كل شريان حرقفي مشترك قريبًا ليعطي الشريانين الحرقفيين الداخلي والخارجي.



- Each common iliac artery soon divides to give the internal and external iliac arteries.
- The **internal iliac artery** supplies structures in the pelvis.

الشريان الحرقفي الداخلي يغذي تراكيب الحوض.

- The **external iliac artery** passes into the thigh where it becomes the femoral artery.

يمر الشريان الحرقفي الخارجي إلى الفخذ حيث يصبح الشريان الفخذي.

- The **femoral artery** gives branches that supply structures in the thigh and the knee joint.

يعطي الشريان الفخذي فروعًا تغذي تراكيب الفخذ ومفصل الركبة.

- When this artery reaches the knee joint it becomes known as the **popliteal artery**. The branches of this artery supply structures in the leg and foot.

عندما يصل هذا الشريان إلى مفصل الركبة، يُعرف باسم الشريان المأبضي. تغذي فروع هذا الشريان هياكل في الساق والقدم.

Fig.45: Major arteries of the lower limb.

# The Major Veins

- ✓ Here we have superficial and deep veins.

هنا لدينا أوردة سطحية وعميقة.

الأوردة السطحية هي:

- ✓ The superficial veins are:

a. The **Great Saphenous vein** which drains into the femoral vein.

أ. الوريد الصافن الكبير الذي يصب في الوريد الفخذي.

b. The **Small Saphenous vein** which drains into the Popliteal vein.

ب. الوريد الصافن الصغير الذي يصب في الوريد المأبضي.

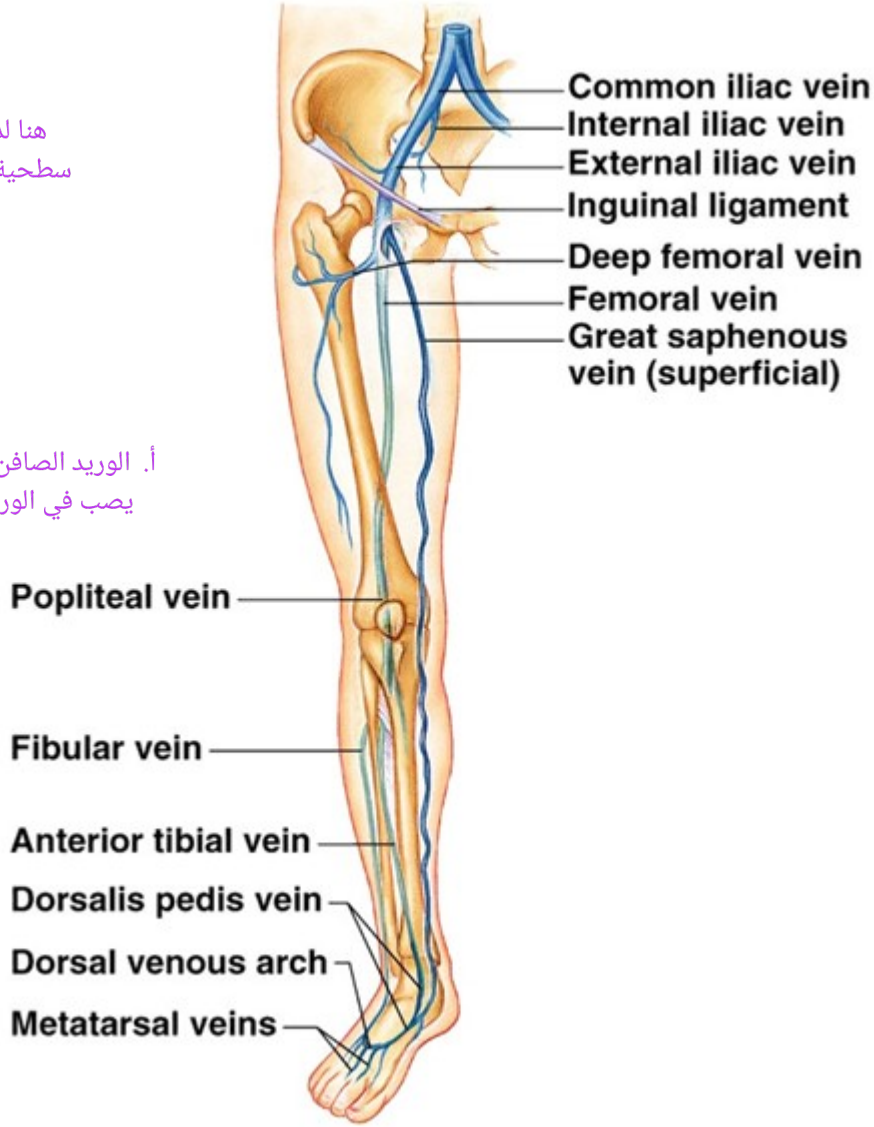



Fig.46: Major veins of the lower limb.

1.Pulmonary Circulation

Right Atrium → Right Ventricle → Pulmonary semilunar valve → Pulmonary Trunk

→ Right Pulmonary Artery → Right lung capillaries (gas exchange)

→ Left Pulmonary Artery → Left lung capillaries (gas exchange)

→ Pulmonary Veins (4 oxygenated blood only) → Left Atrium

Notes: Only artery carrying deoxygenated blood / Only veins carrying oxygenated blood

---

2. Systemic Circulation

Left Atrium Left Ventricle → Aortic semilunar valve → Ascending Aorta

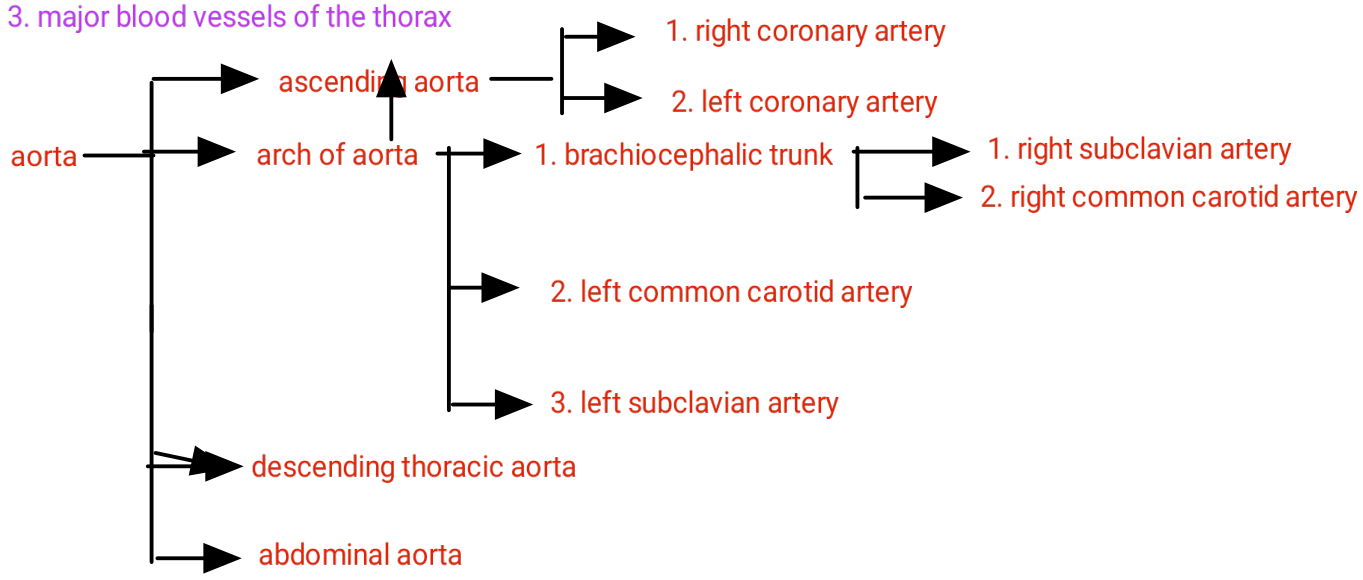
→ Arch of Aorta → Descending Thoracic Aorta → Abdominal Aorta

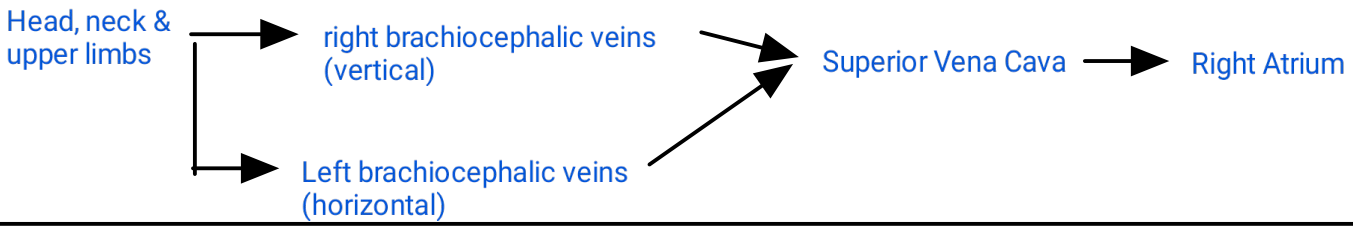
→ Systemic arteries → Arterioles → Systemic capillaries (exchange)

→ Venules → Veins → Superior & Inferior Vena Cava → Right Atrium

---

3. major blood vessels of the thorax




---

4. Coronary Circulation (■■■■■■ ■■■■■■■)

Ascending Aorta → Right Coronary Artery → Marginal branch → Posterior interventricular branch

Ascending Aorta → Left Coronary Artery → Anterior interventricular (LAD) → Circumflex branch

→ Myocardial capillaries → Great / Middle / Anterior cardiac veins

→ Coronary Sinus → Right Atrium

Notes: Anastomosis provides collateral circulation

## 5. major blood vessels of the head and neck

the common carotid arteries
(either right or left)
(ascend superiorly in the neck)
(closely related to the internal jugular vein and the Vagus nerve)

upper border of the thyroid cartilage

carotid pulse can be felt

external carotid arteries
(تغذي أي منطقة خارج ال skull)

internal carotid arteries
(تغذي كل المناطق داخل ال skull)
(بكمل معه على سواه the internal)
(jugular vein and vagus nerve

هذا الدم المؤكسد دخل ال head and neck

sinuses
(enlarged veins)
(all blood from the brain)

internal jugular vein (IJV)
(formed inside the skull)
(leave the skull by jugular foramen)
(descent close to internal carotid and common carotid)

drain into subclavian vein

brachiocephalic vein

blood from neck and face

external jugular vein
وريد مفصول

drain into subclavian vein

صح انه ال internal jugular vein and external jugular vein بصبو ب ال subclavian vein بس ما بتحدو مع بعض vein

---

right common carotid artery

right subclavian artery

brachiocephalic trunk

arch of aorta

left subclavian artery

note : The scalenus anterior muscle is related to this artery

mainly responsible for upper limbs but because they are from aorta they will supply head ,neck and thoracic structures from its branches

---

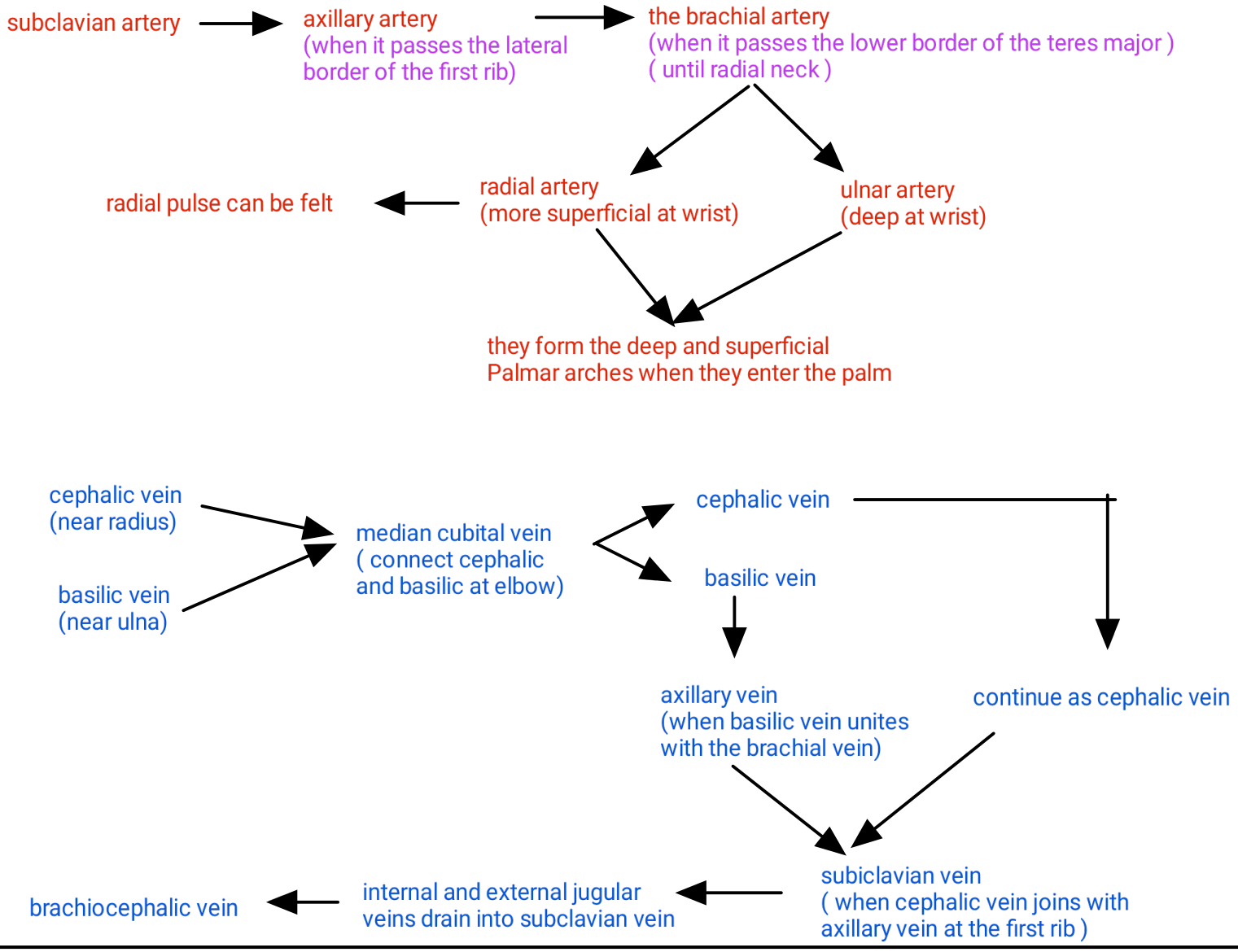
note : the pectoralis minor divides the artery into three parts : first second and third

note : In the cubital fossa, the brachial artery passes medial to the tendon of the biceps muscle where it's superficial.( This is the site for taking the brachial pulse and measuring the blood pressure.)

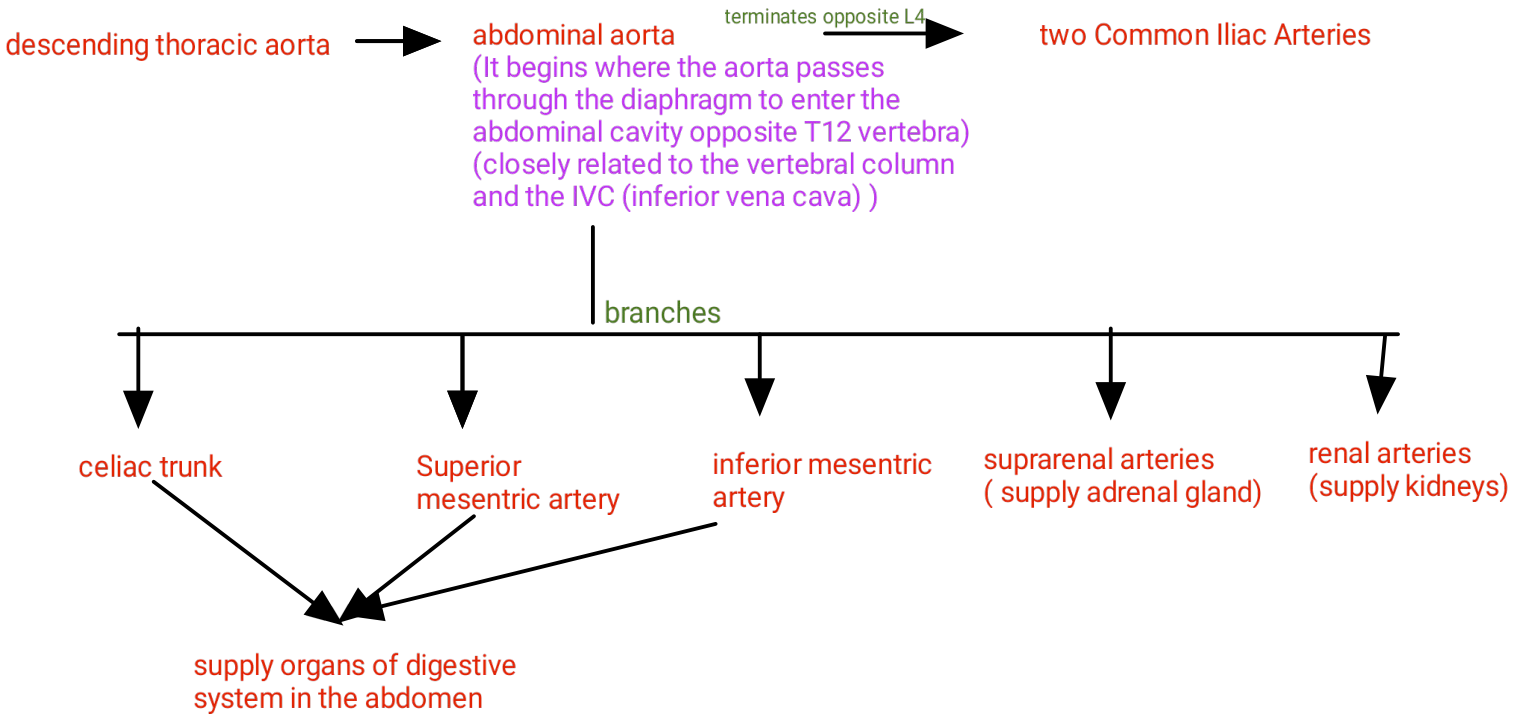
note : cephalic and basilic veins are superficial veins

note : superficial veins are used to take blood sample exactly from median cubital vein ( connect cephalic and basilic at elbow)

## 6. major blood vessels of the upper limb




## 7. major blood vessels of the abdomen



All Blood from the abdomen drains ultimately into the IVC.
(close to the abdominal aorta)(passes through the diaphragm at level of T8)

blood from the digestive organs (esophagus, stomach, small and large intestines, liver, pancreas and spleen) → Portal vein (because of detoxification) → inferior vena cava

---

8. major blood vessels of the lower limb

two Common Iliac Arteries →
- internal iliac artery (supplies structures in the pelvis)
- external iliac artery → femoral artery (at the thigh) (branches to supply thigh and knee joints) → popliteal artery (at the knee joint) (branches to supply structures in leg and foot )

here we have superficial and deep veins

superficial veins →
- great saphenous vein (drains into femoral vein)
- small saphenous vein (drains into popliteal vein)