الجهاز الدوري

الفكرة الأساسية : ينقل الجهاز الدوري الدم لتوصيل مواد مهمة مثل الأوكسجين إلى الخلايا وللتخلص من الفضلات مثل ثاني أكسيد الكربون

مؤشرات الأداء

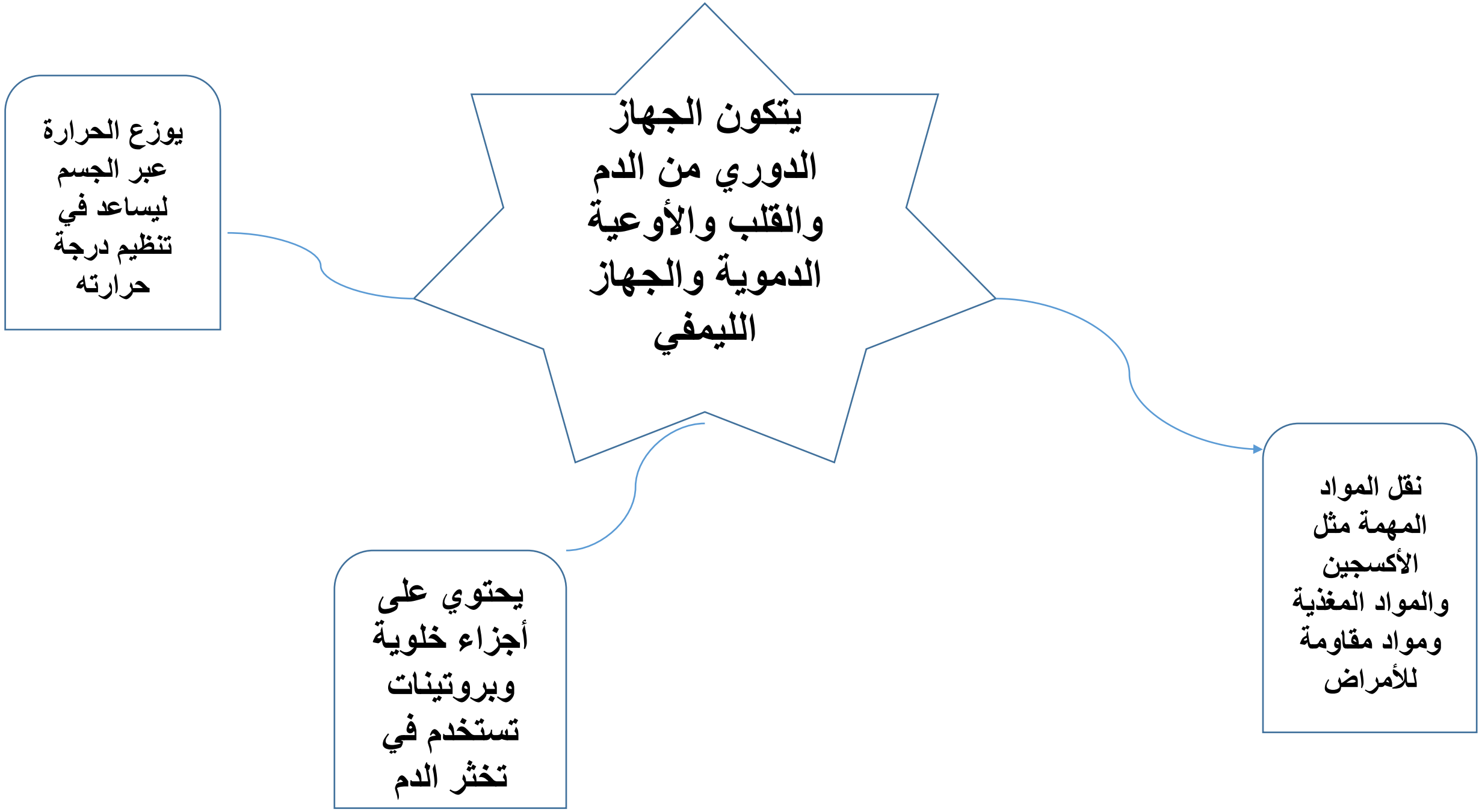
أن تستنتج الطالبة الوظائف الأساسية للجهاز الدوري

أن تتتبع الطالبة تدفق الدم عبر القلب والجسم

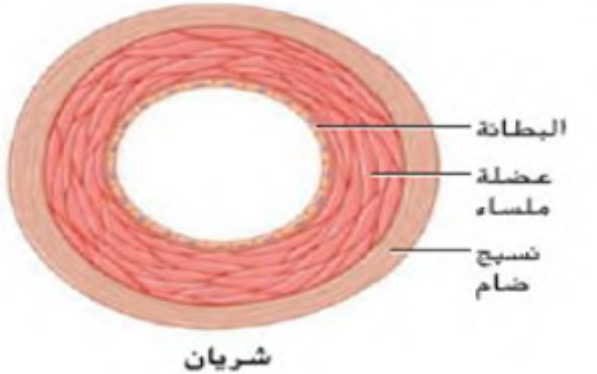
أن تقارن الطالبة بين المكونات الرئيسة للدم

المفردات الجديدة

الشريان
الشعيري
الوريد
الصمام
القلب
صانع الخطو
البلازما
خلية الدم الحمراء
الصفيحة الدموية
كرة الدم البيضاء
تصلب الشرايين


يتكون الجهاز الدوري من الدم والقلب والأوعية الدموية والجهاز الليمفي
يوزع الحرارة عبر الجسم ليساعد في تنظيم درجة حرارته
يحتوي على أجزاء خلوية وبروتينات تستخدم في تخثر الدم
نقل المواد المهمة مثل الأكسجين والمواد المغذية ومواد مقاومة للأمراض

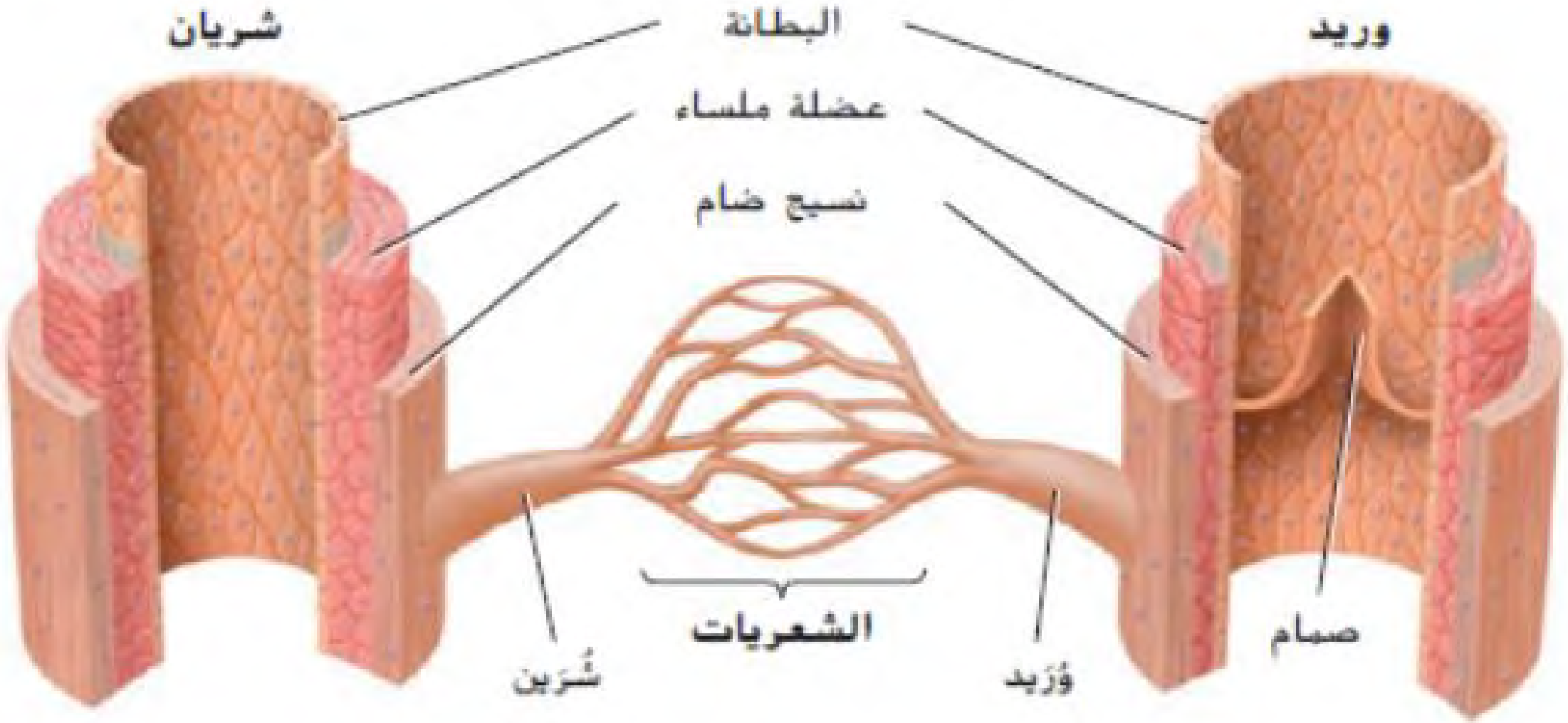
الأوعية الدموية شبكة قنوات تنشر الدم عبر الجسم وتساعد في الحفاظ على تدفق الدم إلى القلب ومنه



■ **الشكل 2** إنّ الأوعية الدموية الثلاثة الرئيسة في الجسم هي الشرايين والأوردة والشعريات.
توقّع في رأيك، ما العملية التي تمكّن المواد من عبور جُدران الشعريات؟

الأوعية الدموية الثلاثة

الطبيب اليوناني براكساجوراس أول من لاحظ حقيقة وجود أنواع مختلفة من الأوعية الدموية

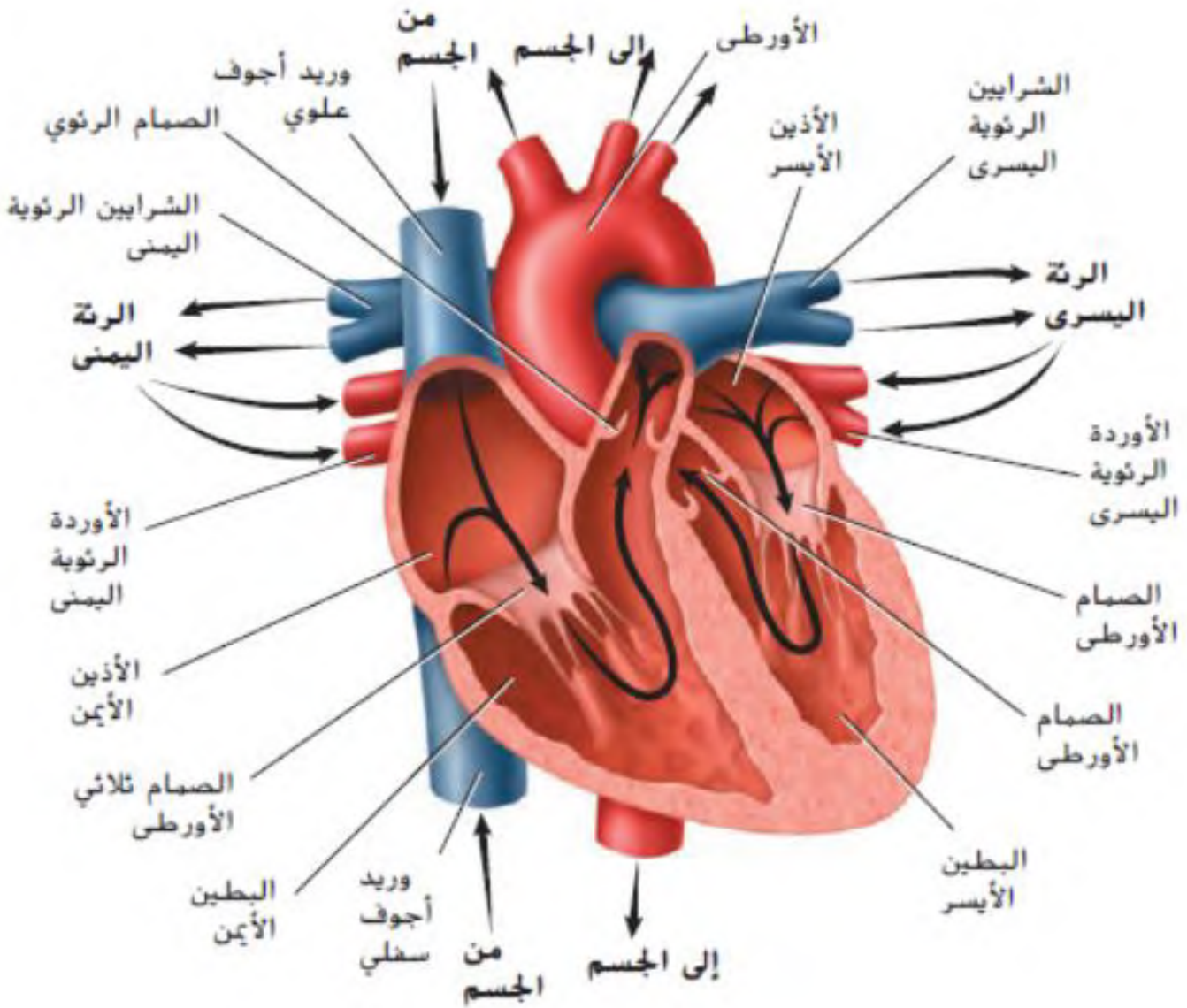

شريان
البطانة
وريد
عضلة ملساء
نسيج ضام
الشعريات
شُرَين
وُرَيد
صمام

وجه المقارنة	الشرايين	الشعيرات الدموية	الأوردة
الوظيفة	حمل الدم الغني بالأكسجين (الدم المؤكسج) من القلب	تبادل المواد المهمة والفضلات	حمل الدم القليل الأكسجين (الغير مؤكسج) مرة أخرى إلى القلب
السمك والقوة	سميكة قوية مرنة ومتينة لتحمل قوة ضغط الدم	سمك خلية واحدة ليسهل تبادل المواد عبر الانتشار بين الدم وخلايا الجسم	أكثر رقة من جدران الشرايين
عدد الطبقات	٣	١	٣
أنواع الطبقات	خارجية : نسيج ضام وسطى : عضلة ملساء داخلية (البطانة) : نسيج طلائي داخلي	البطانة	خارجية : نسيج ضام وسطى : عضلة ملساء داخلية (البطانة) : نسيج طلائي داخلي
وجود الصمامات	لا توجد	لا توجد	توجد لمنع ارتداد الدم إلى الخلف

الصمامات عبارة عن عضلات هيكلية يساعد انقباضها في استمرار حركة الدم

قد يتغير قطر الأوعية الدموية عند ممارسة التمارين مثلا فتتمدد العضلات وتتسع فيزيد تدفق الدم للعضلات فتحصل على المزيد من الأكسجين وتتخلص من الفضلات

تبذل حركات الصدر ضغطا عاصرا على الأوردة مما يعيد الدم مرة أخرى إلى القلب

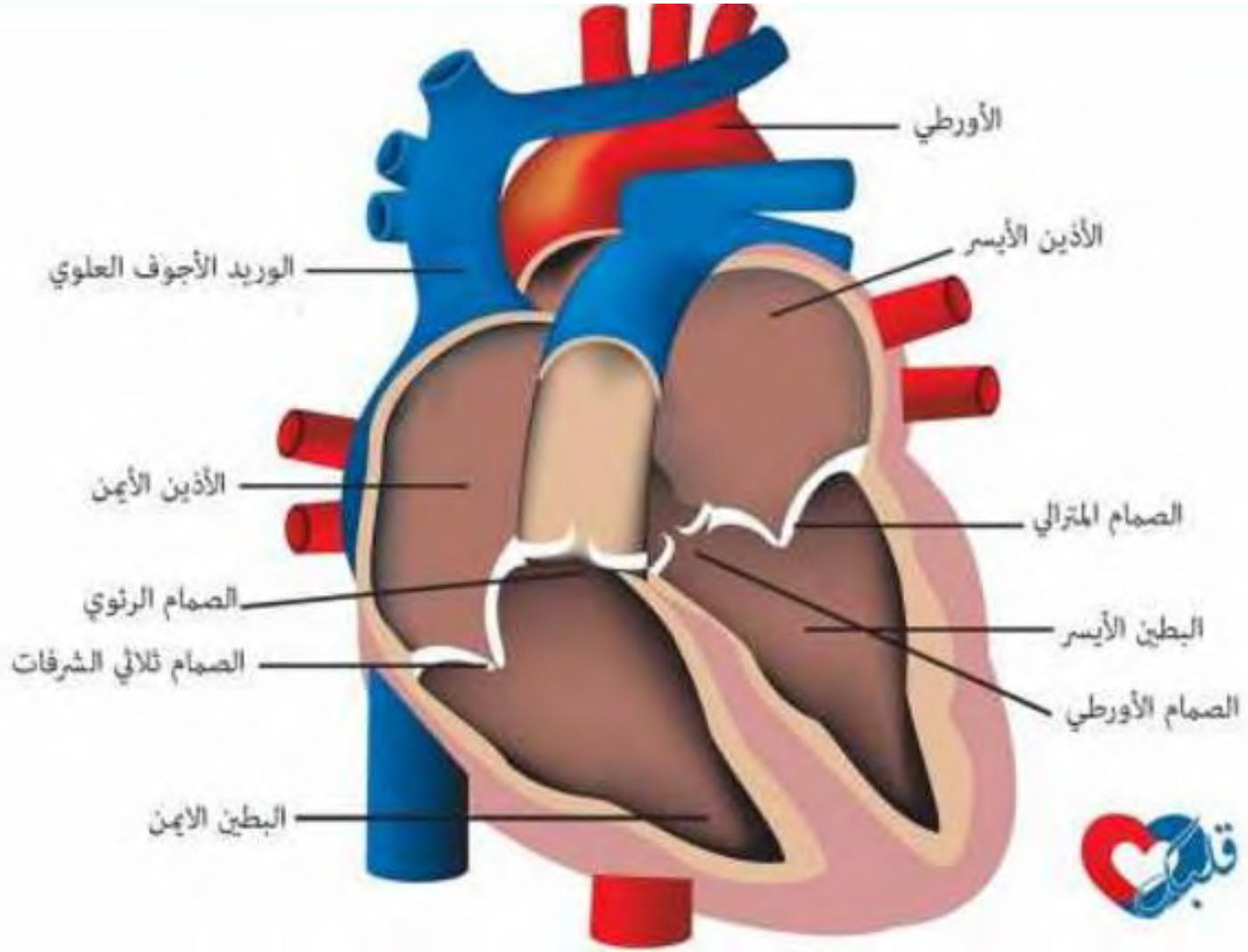


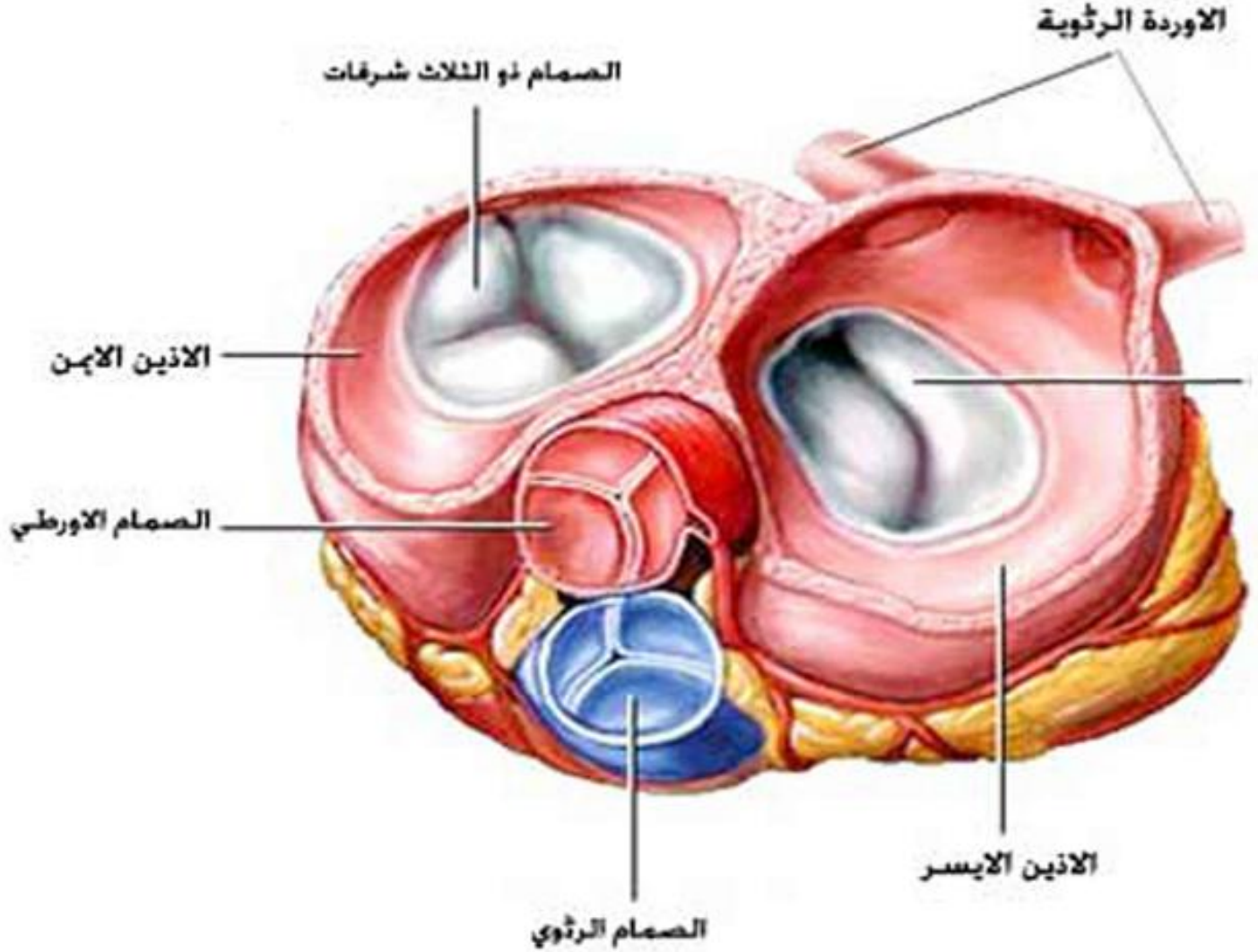
القلب عضو عضلي يبلغ حجمه تقريبا حجم قبضة يدك ويقع منتصف الصدر يضخ الدم المؤكسج إلى الجسم ويضخ الدم غير المؤكسج إلى الرئتين

تركيب القلب

نوع العضلات	قلبية
عدد الحجرات	٤
وظيفة الأذين الأيمن والأيسر	استقبال الدم الذي يعود إلى القلب ثم ضخه إلى البطينان
وظيفة البطين الأيمن والأيسر	ضخ الدم إلى خارج القلب
أهمية وجود الصمامات بين الأذينين والبطينين	لضمان تدفق الدم في اتجاه واحد

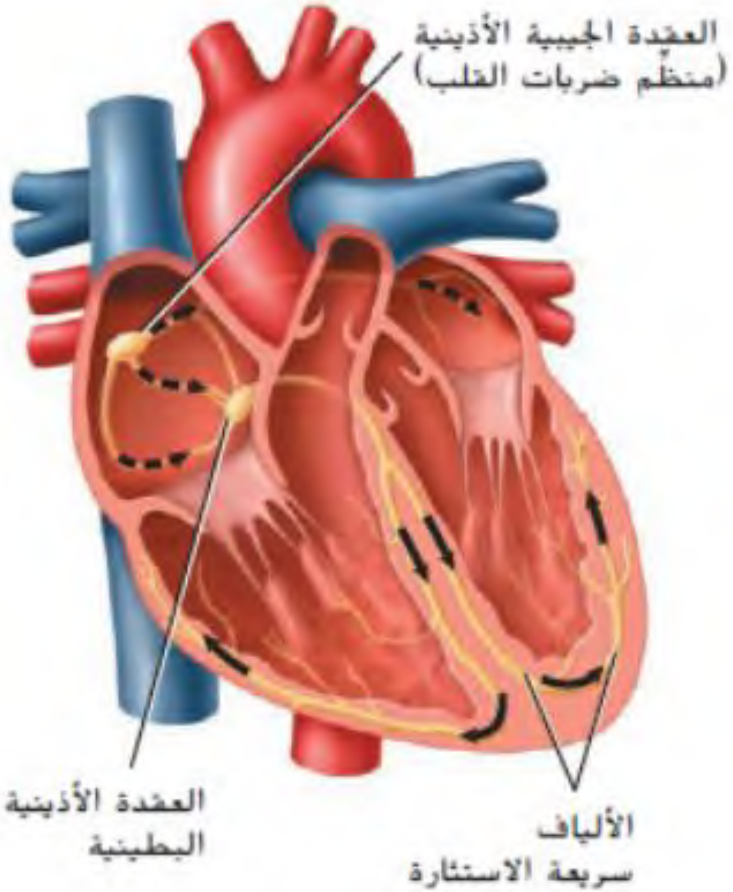
الصمام الأبهري في وضع مغلق





صمام ثنائي الشرفات

■ **الشكل 5** يبدأ انقباض القلب، الذي ينتشر عبر الأذينين إلى العقدة الأذينية البطينية، نتيجة إشارة من العقدة الجيبيّة الأذينية. وتنقل العقدة الأذينية البطينية الإشارة عبر ألياف سريعة الاستثارة تُنبِّه كلا البطينين.



ينبض القلب على مرحلتين

الأولى : يمتلئ الأذينان بالدم ثم ينقبضان فيملآن البطينين بالدم

الثانية : ينقبض البطينان ليضخا الدم خارج القلب إلى الرئتين وإلى الجسم

نبضة قلب واحدة

١
- ترسل العقدة الجيب أذينية (SA) إشارات كهربائية للأذينين

٢
- تتسبب الإشارة في انقباض الأذينين وضخ الدم إلى البطينين

٣
- تنتقل الإشارة إلى العقدة الأذينية البطينية (AV) وتتسبب في انقباض البطينين

في الدقيقة
الواحدة ينبض
قلبك ٧٠ مرة

عدد المرات التي ينبض فيها الشريان
الموجود في رسغك هو نفسه عدد
ضربات القلب

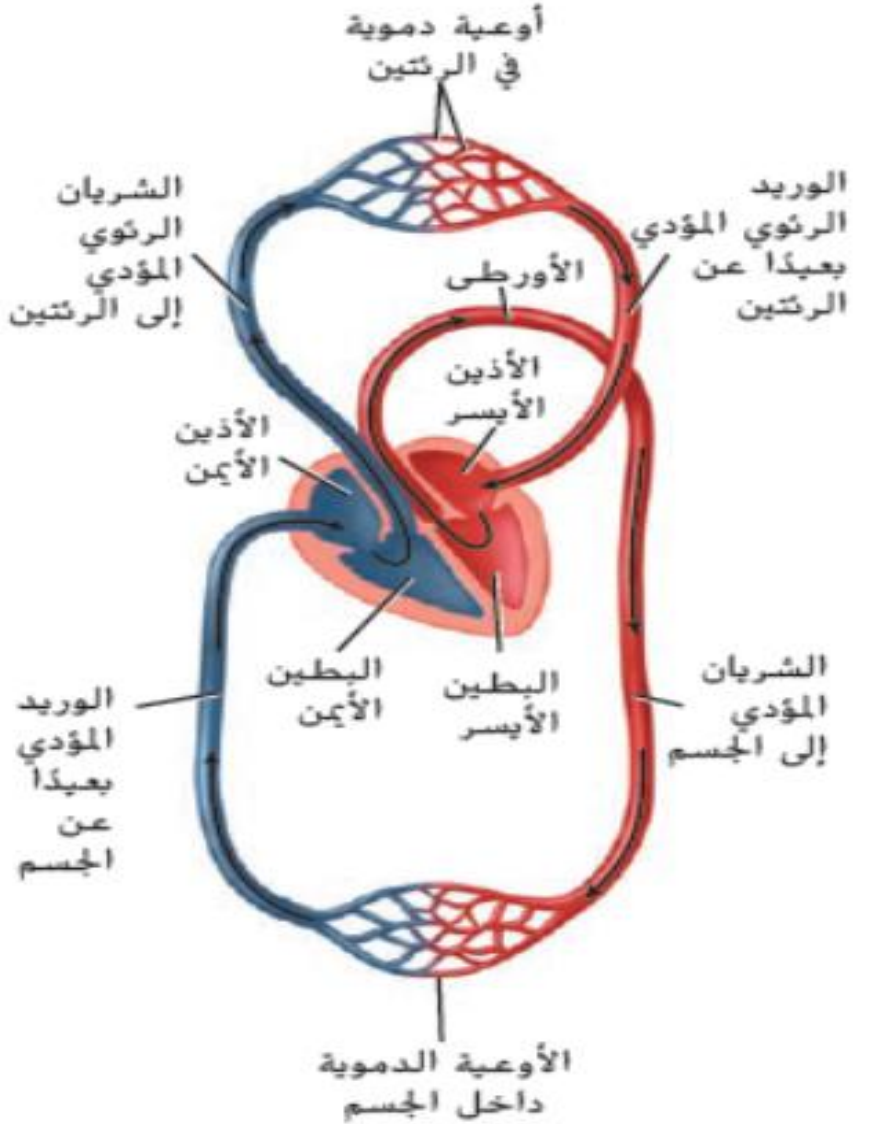
النبضة في الشريان ناتجة عن التوسع والارتخاء
المتتالين في جدار الشريان بسبب انقباض البطين
الأيسر

ضغط الدم : قياس كمية الضغط الذي يبذله الدم على جدران الأوعية

أعلى مستوى له عند انقباض القلب
أدنى مستوى له عند انبساط القلب

القراءة المثالية لضغط دم شخص سليم
١٢٠ ضغط انقباضي
٨٠ ضغط انبساطي

تدفق الدم في الجسم



■ **الشكل 6** يتدفّق الدم عبر الجسم في دورتين مستمرتين مختلفتين.

دورة رئوية (دورة دموية صغرى)

يدخل الدم غير المؤكسج للأذين الأيمن عبر الوريد الأجوف العلوي والسفلي

يتدفق الدم غير المؤكسج من الأذين الأيمن للبطين الأيمن

البطين الأيمن يضخ الدم للرئتين عبر الشرايين الرئوية

ينتشر الأكسجين من الرئتين للدم

يتدفق الدم المؤكسج عائدا إلى الأذين الأيسر عبر الأوردة الرئوية

الدم المؤكسج أحمر فاتح وغير المؤكسج أحمر داكن

دورة جهازية (دورة دموية كبرى)

يتدفق الدم غير المؤكسج عائدا للأذين الأيمن عبر الوريد الأجوف السفلي والعلوي

يتدفق الدم إلى الشعيرات الدموية فينتشر الأكسجين من الدم إلى الخلايا وينتشر ثاني أكسيد الكربون من الخلايا للدم

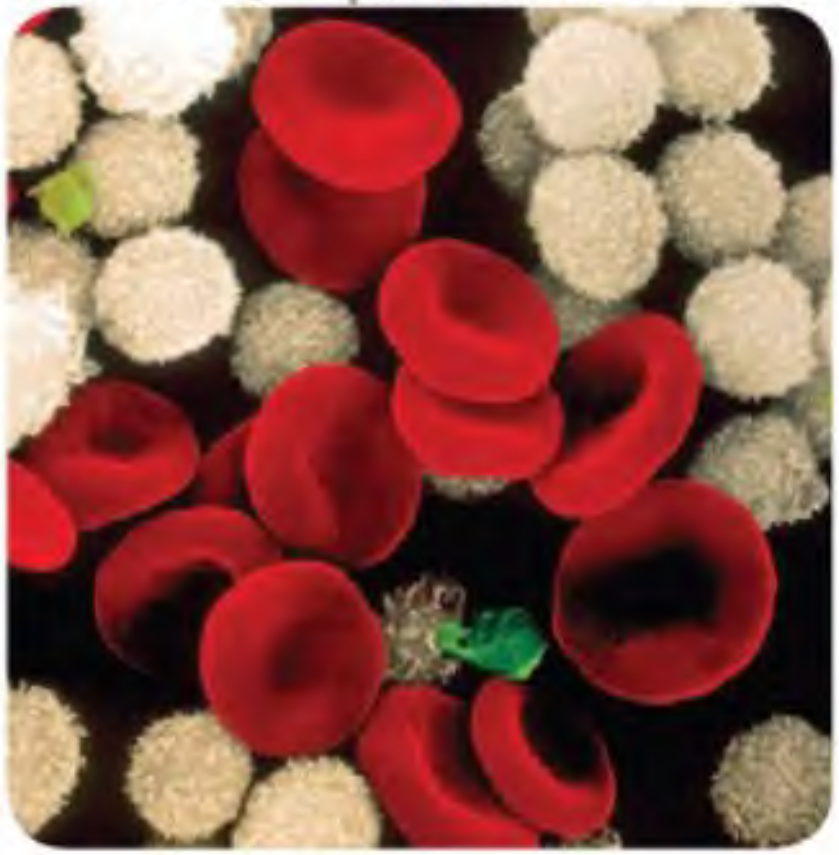
يضخ البطين الأيسر الدم إلى شريان الأورطى

ينتقل الدم المؤكسج من الأذين الأيسر للبطين الأيسر

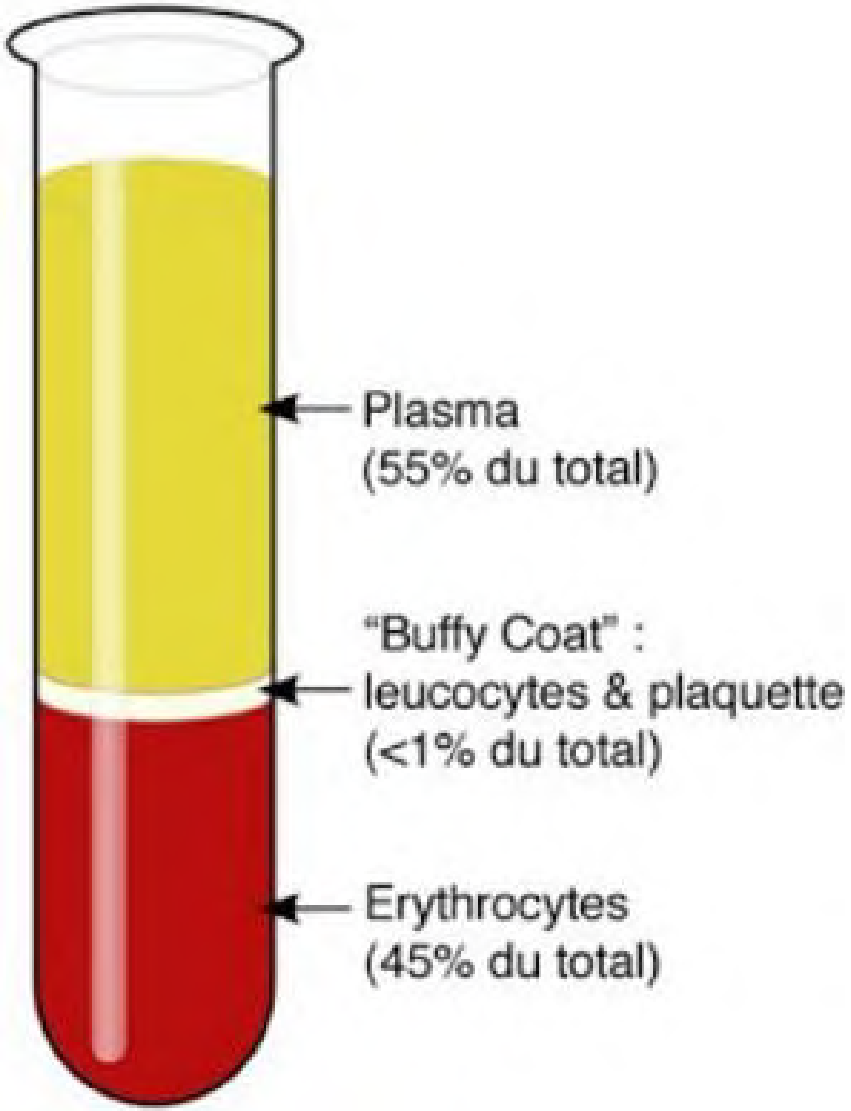
الدم

- البلازما
- الصفائح الدموية
- خلايا الدم الحمراء
- كريات الدم البيضاء

صورة محسّنة الألوان بالمجهر الإلكتروني الماسح. التكبير: 3200×



الشكل 7 يتكوّن الدم من البلازما السائلة وخلايا الدم الحمراء (الأقراص المقعّرة) وكريات الدم البيضاء (خلايا غير منتظمة الشكل) والصفائح الدموية (أجزاء مسطّحة).



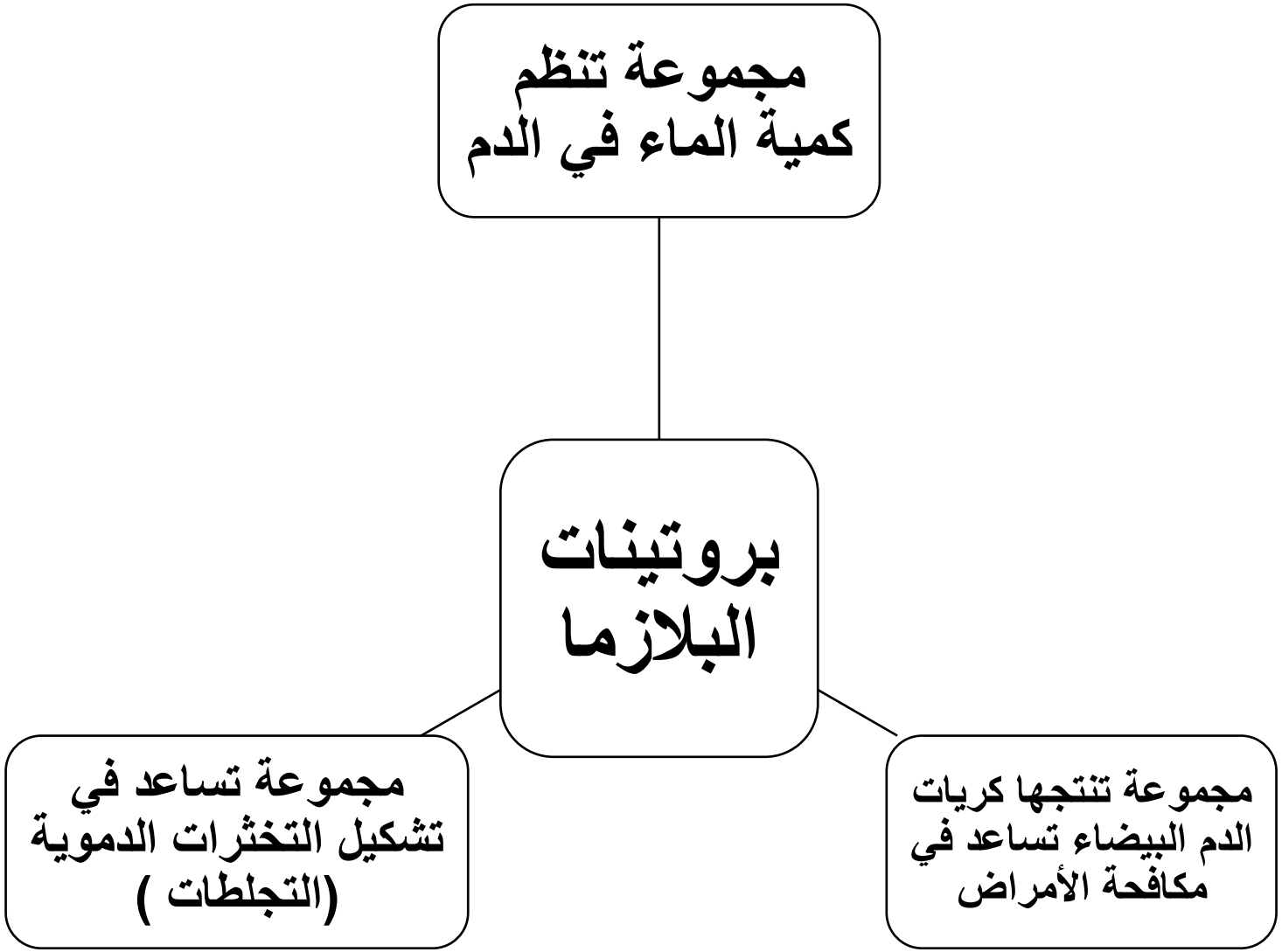
البلازما تشكل أكثر من ٥٠% من الدم
٩٠% من البلازما ماء و١٠% مواد ذائبة

تنقل الفيتامينات والمعادن والنواقل الكيميائية مثل الهرمونات

تحمل النواتج المتحللة للطعام المهضوم مثل الجلوكوز والدهون

تحمل الفضلات بعيدا عن الخلايا

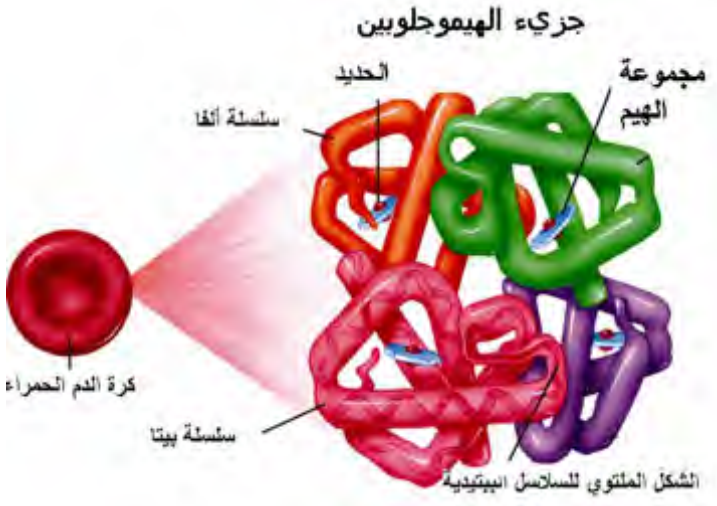
توجد بها ثلاث مجموعات من بروتينات البلازما تمنحها اللون الأصفر

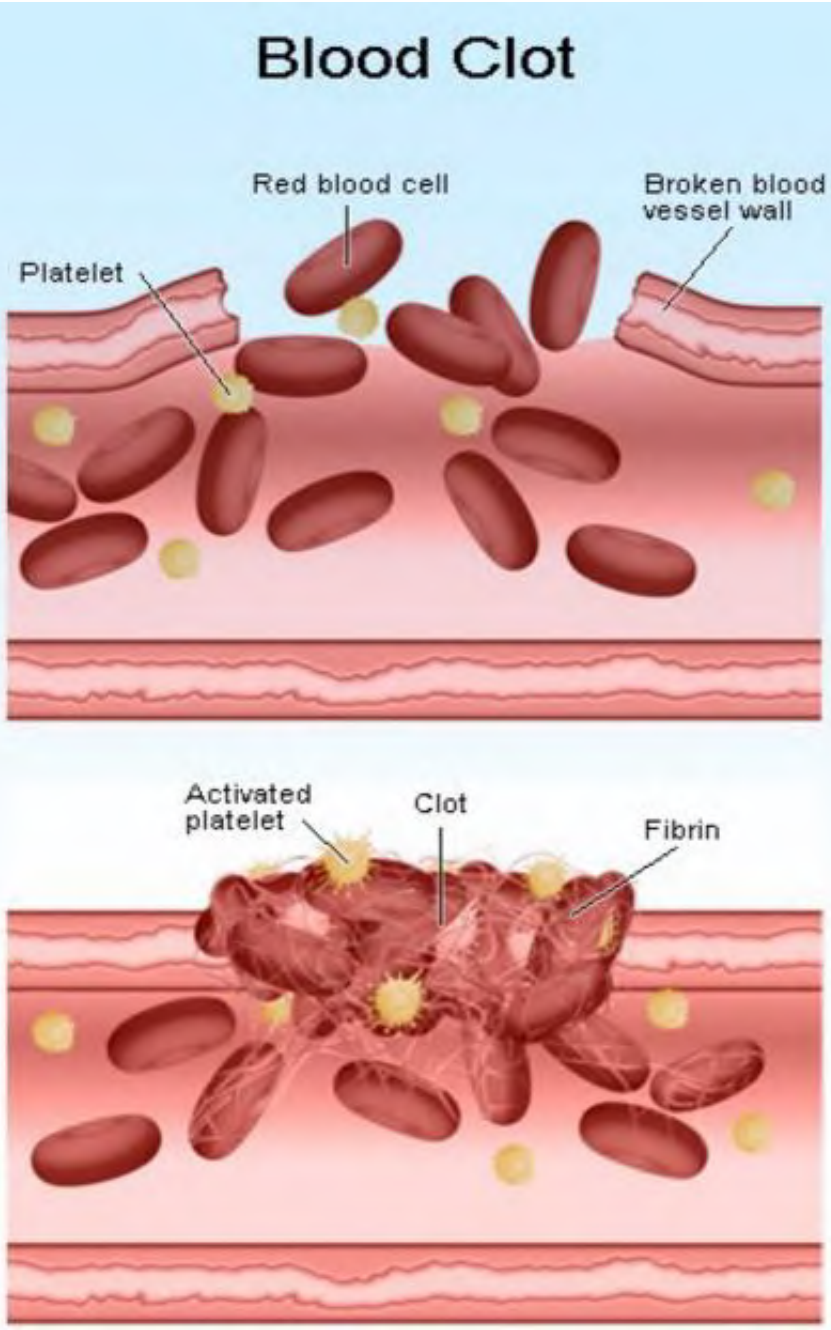

مجموعة تنظم
كمية الماء في الدم
بروتينات
البلازما
مجموعة تساعد في
تشكيل التخثرات الدموية
(التجلطات)
مجموعة تنتجها كريات
الدم البيضاء تساعد في
مكافحة الأمراض

خلايا الدم الحمراء تحمل الأكسجين إلى خلايا الجسم

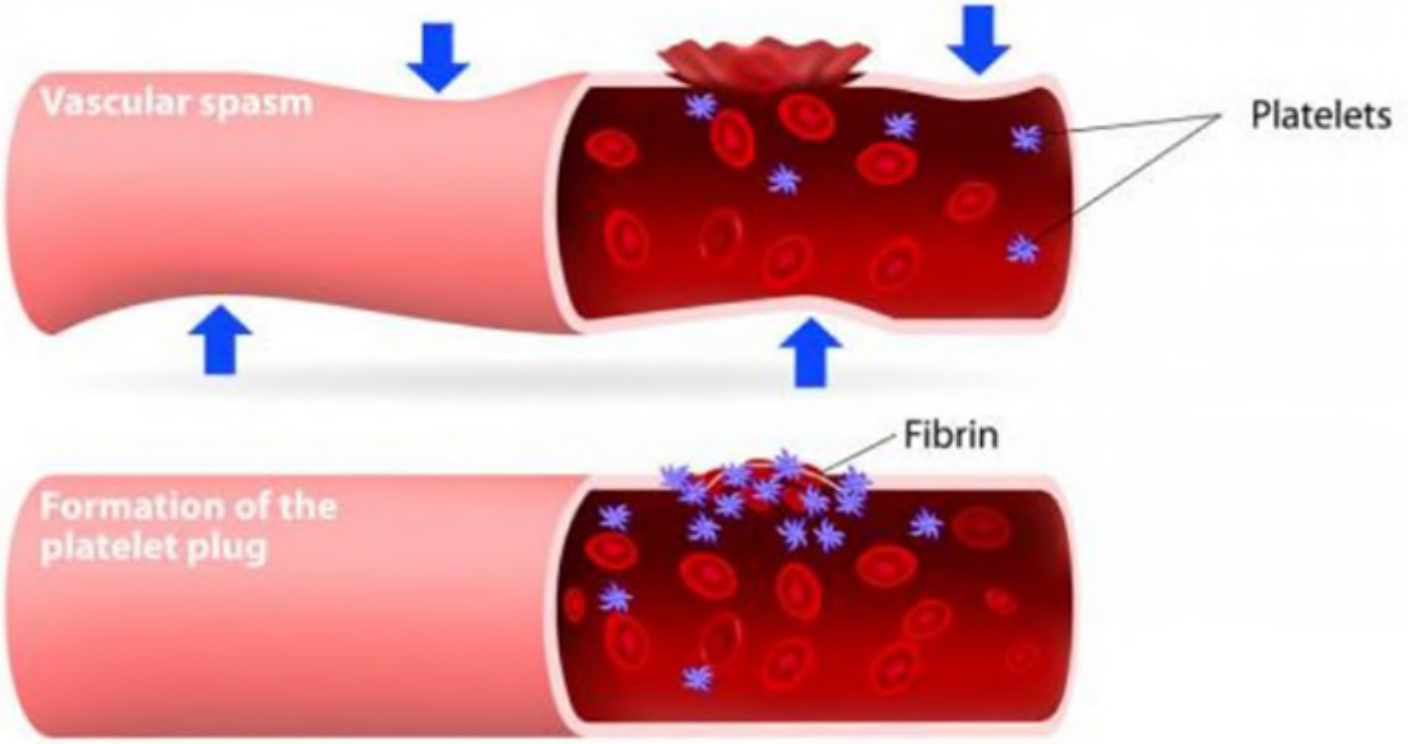
لا تحتوي على أنوية
تعيش حوالي ١٢٠ يوم
يتم إنتاجها وتطورها في النخاع العظمي

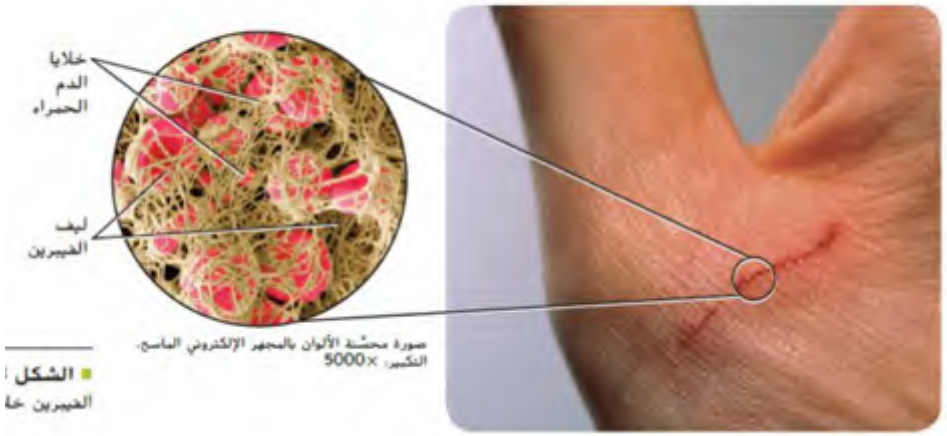
تتكون من بروتين يحتوي على الحديد يسمى هيموجلوبين
يرتبط الهيموجلوبين بالأكسجين ويحمله إلى خلايا الجسم



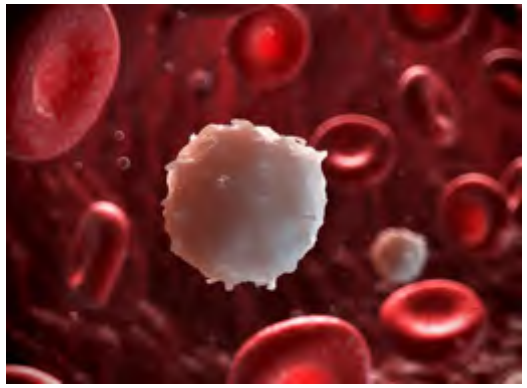


الصفائح الدموية : عبارة عن أجزاء من الخلايا ذات أهمية في تكوين التخثرات الدموية





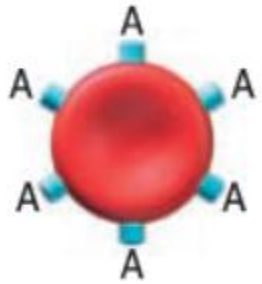
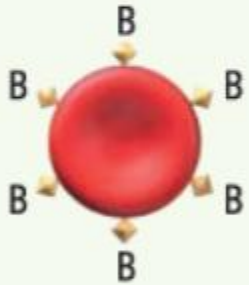
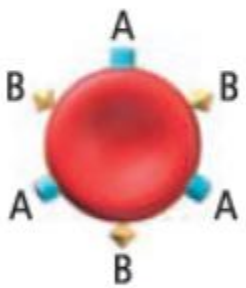
- ينسج الفيبرين شبكة من الألياف تحتجز الصفائح الدموية وكرات الدم الحمراء فيتخثر الدم
- تفرز الصفائح مواد كيميائية تنتج بروتين الفيبرين
- تتجمع الصفائح الدموية عند الجرح
- عندما يقطع وعاء دموي



كريات الدم البيضاء

- يتم إنتاجها في نخاع العظم وينضج الكثير منها في مواقع أخرى من الجسم
- تحتوي على أنوية وعددها قليل بما يعادل كرية دم بيضاء واحدة لكل من ٥٠٠ـ ١٠٠٠ خلية دم حمراء
- تكافح الأمراض عبر تنبيه الجسم أو إفراز مواد كيميائية أو قتل مسببات الأمراض
- تعيش لشهور أو لسنوات

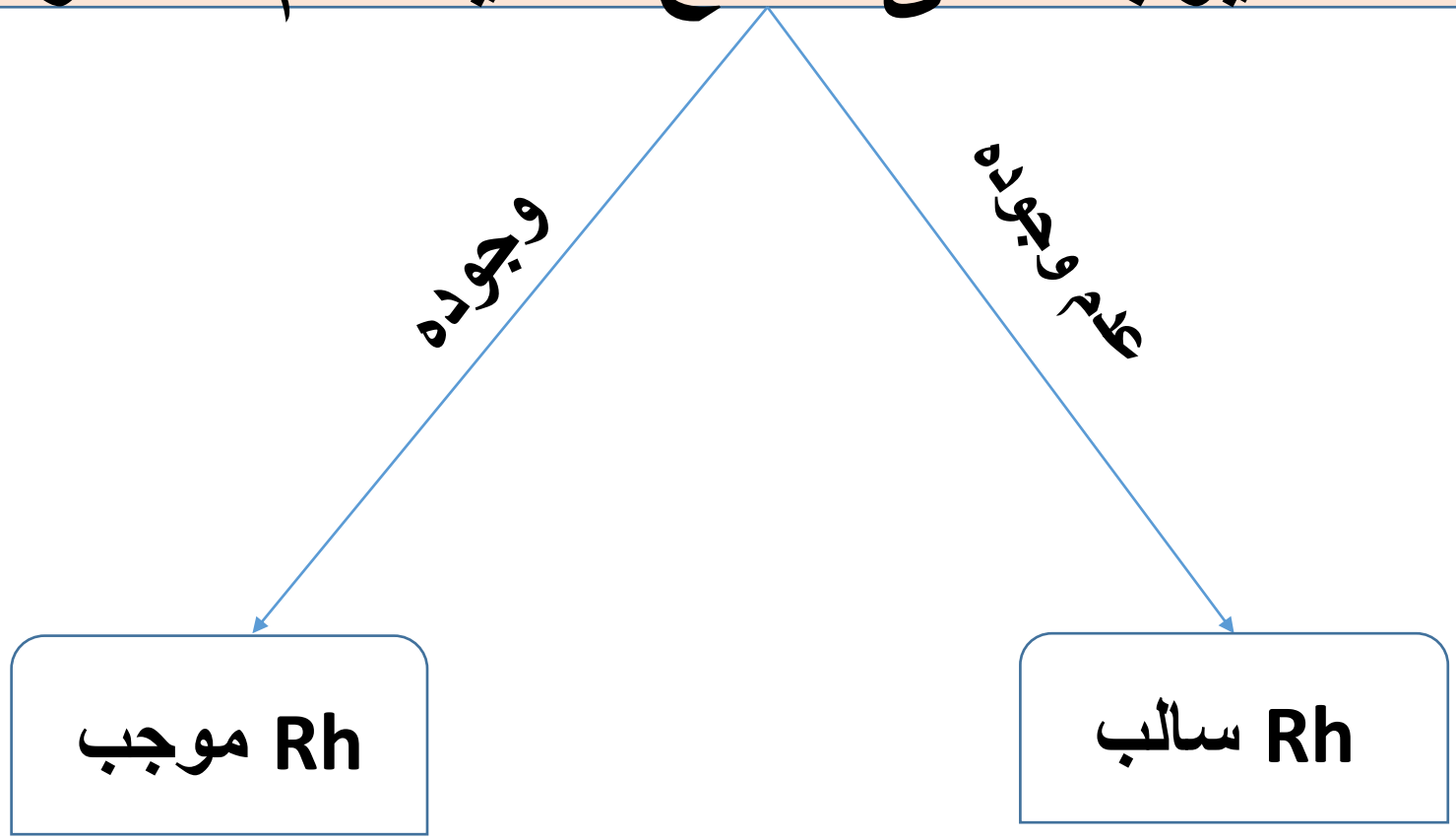
يتم تحديد فصائل الدم بالاعتماد على مولدات الضد الملحقة في خلايا الدم الحمراء

الجدول 1	فصائل الدم			
فصيلة الدم	A	B	AB	O
مولدات الضد والجسم المضاد	مولدات الضد: A الجسم المضاد: مضاد-B	مولدات الضد: B الجسم المضاد: مضاد-A	مولدات الضد: AوB الجسم المضاد: لا يوجد	مولدات الضد: لا يوجد الأجسام المضادة: مضاد-A، ومضاد-B
مولداتالضد على أغشية كريات الدم الحمراء				
يمكنه التبرع بالدم لـ:	A أو AB	B أو AB	AB	A أو B أو AB أو O
يمكنه أن يستقبل دمًا من:	A أو O	B أو O	A أو B أو AB أو O	O

نظام فصائل الدم ABO		
الفصيلة	مولد الضد على سطح خلية الدم الحمراء	الأجسام المضادة في البلازما
A	مولدات ضد A	مضاد - B
B	مولدات الضد B	مضاد - A
AB	مولدات ضد A و B	لا يوجد
O	لا توجد مولدات ضد A أو B	مضاد – A مضاد - B

على سبيل المثال لو كانت فصيلتك B
واستقبلت دم من فصيلة A
فإن مولدات الضد لديك ستنتج أجساما
مضادة لمولد الضد A
وذلك يسبب تكتل الدم ويعيق تدفقه

العامل الرايزوسي Rh
(مولد ضد يوجد على سطح خلايا الدم الحمراء)



تكتل خلايا الدم الحمراء

سالب Rh سينتج أجساما مضادة ل Rh الموجب

إذا نقل دم من شخص موجبRh لشخص سالبRh

إذا اختلط

دم الأم من فصيلة Rhسالب

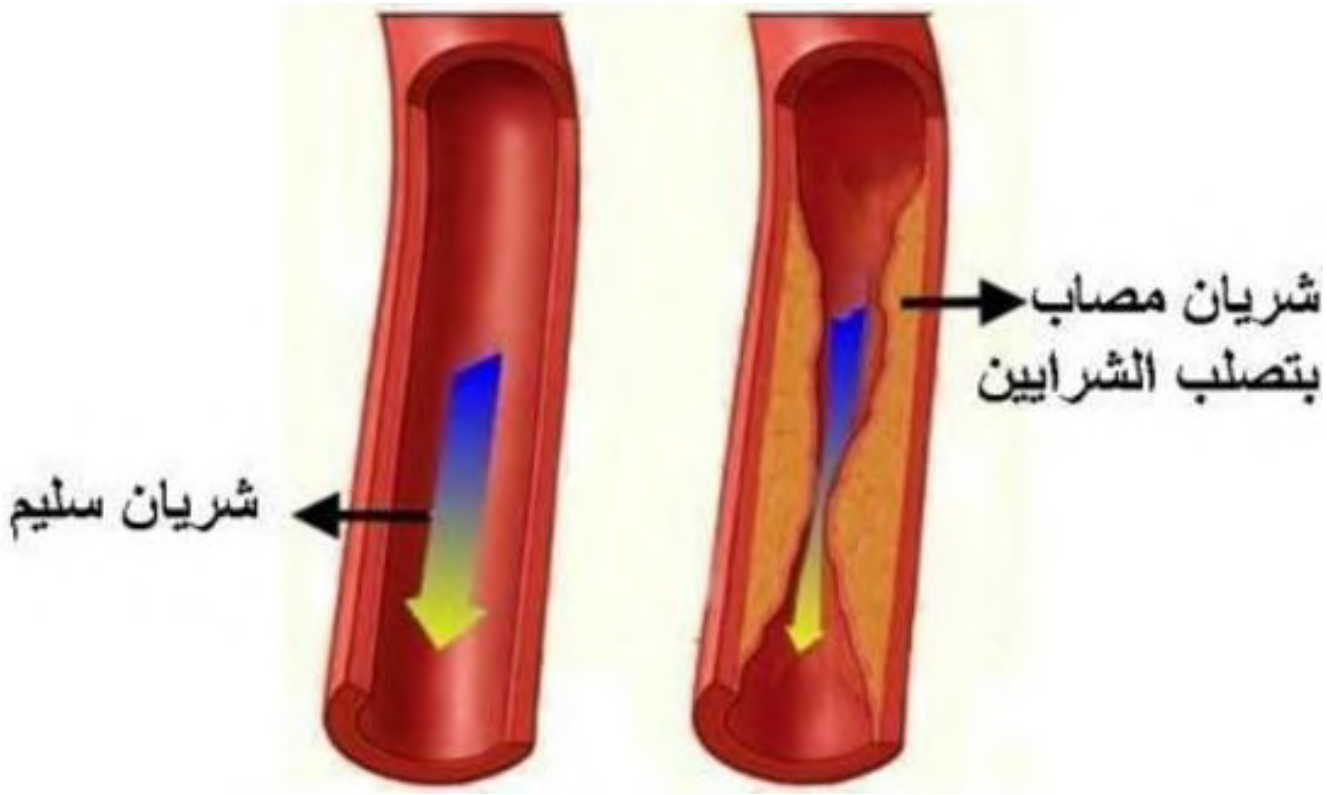
دم الجنين من فصيلة Rh موجب

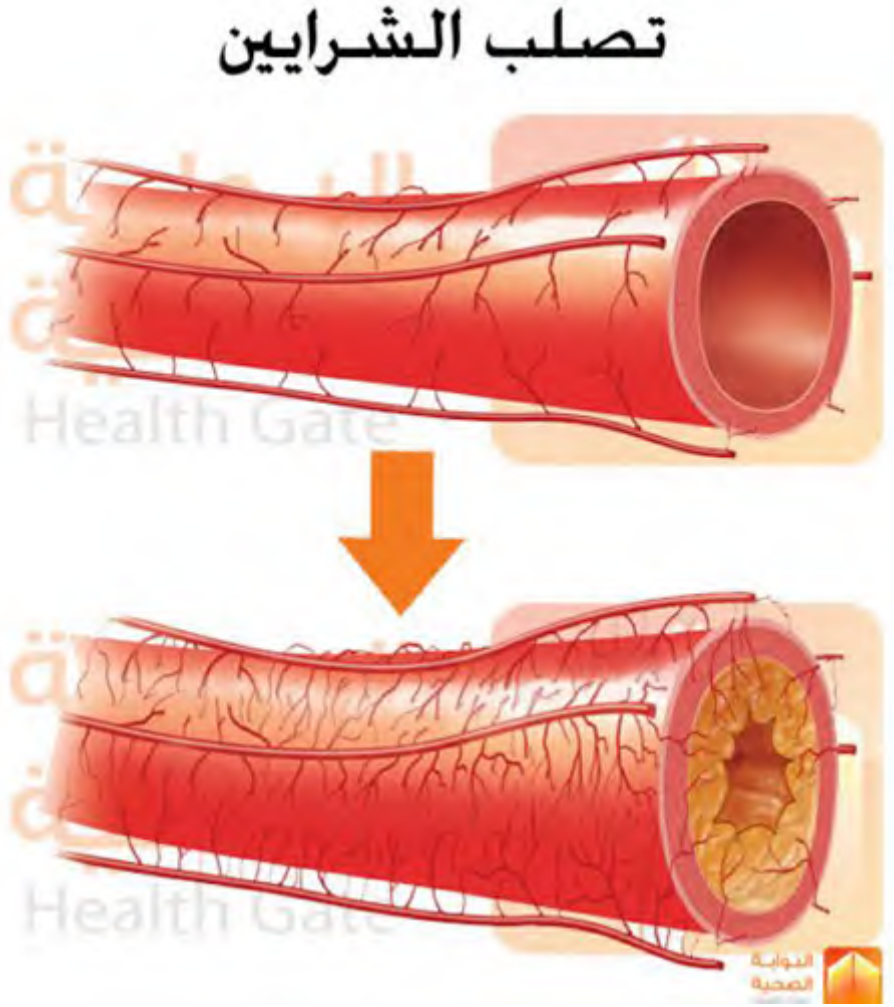
لذلك تعطى الأمهات من فصيلة Rh سالب مادة تمنع إنتاج الأجسام المضادة ل Rh

تنتج الأم أجساما مضادة ل Rh الجنين

عند حدوث حمل مرة أخرى الأجسام المضادة يمكن أن تعبر المشيمة وتدمر خلايا الدم الحمراء للجنين إذا كانت فصيلته Rh موجب

تصلب الشرايين : حالة انسداد الشرايين بفعل التخثرات الدموية أو الترسبات الدهنية





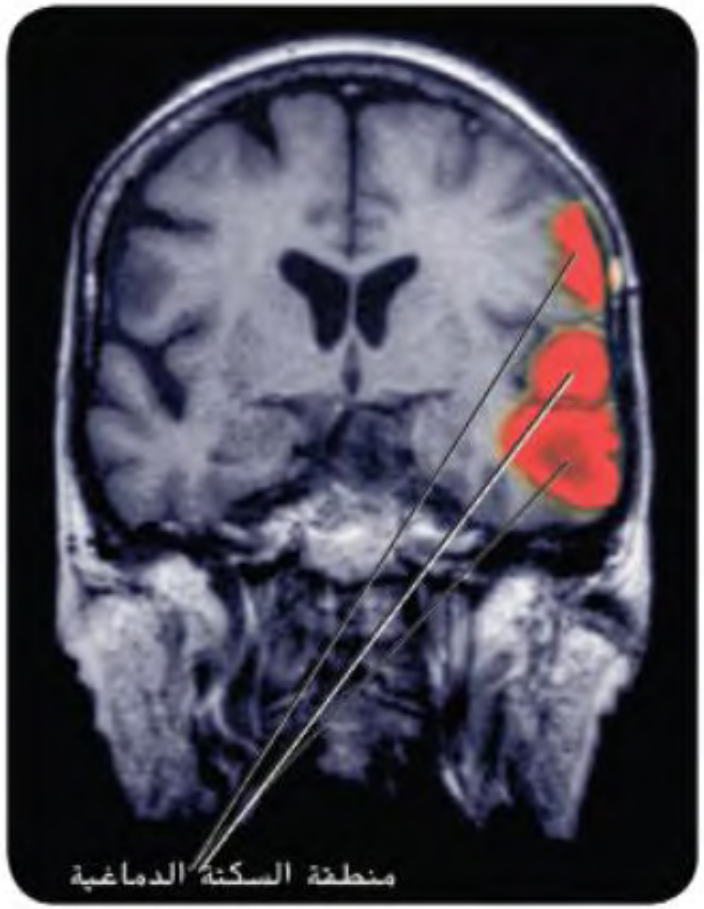
قد يؤدي تصلب الشرايين إلى

أزمة قلبية

- لا يصل الدم إلى عضلة القلب
- يلحق ذلك ضررا بالقلب وقد يؤدي للموت

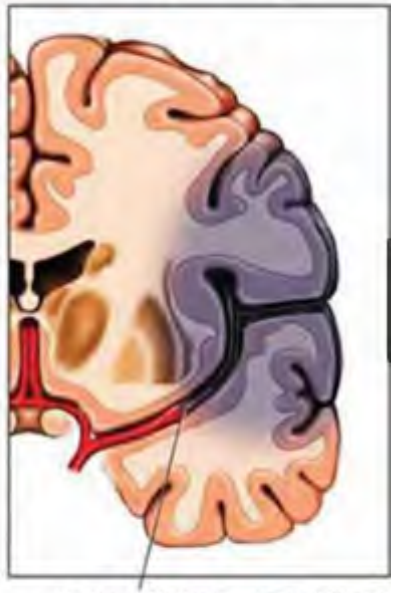
سكتة دماغية

- تكون تخثرات دموية في الأوعية التي تمد الدماغ بالأكسجين
- قد يؤدي ذلك لتمزق الأوعية الدموية ونزيف داخلي وموت أجزاء من خلايا الدماغ



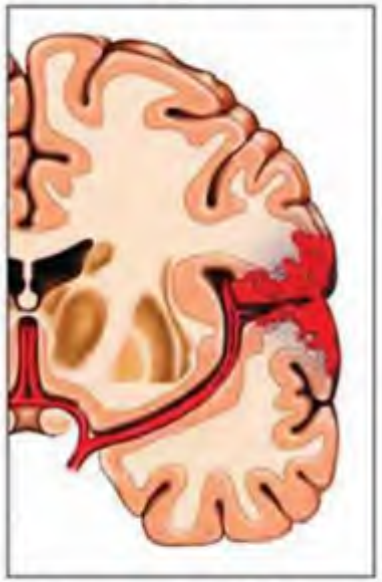
■ **الشكل 9** ترتبط السكتة الدماغية بالأوعية الدموية المَمزَّقة في الدماغ، كما هو مَبيَّن باللون الأحمر.

السكتة الدماغية



● الجلطة الدماغية تسبب انغلاق الشرايين التي تزود الدماغ بالدم وعدم وصول الأوكسجين والغذاء اللازمين

السكتة النزفية



● يحدث أحيانا تفجر شريان وتسرب الدماء إلى الدماغ وبالتالي حدوث نزيف فيه