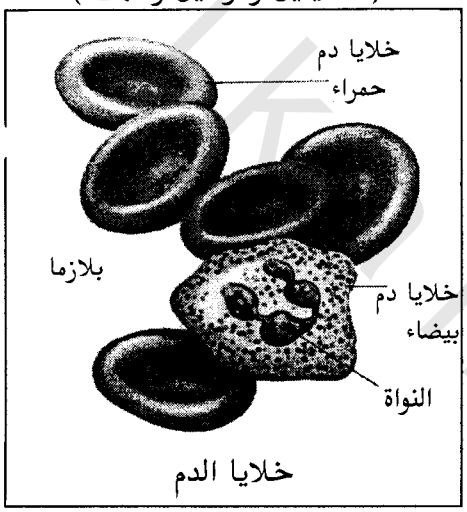
الفصل الرابع : الــدم والــدوران
The blood and circulation

الــدم Blood

يحمل الدم نواتــج عمليـة الهضـم والتـى تمتـص مـن الأمعـاء الدقيقـة (الجلوكـوز والأحماض الأمينية) إلى جميع خلايا الجسم وكذلك يحمل الأكسجين من الرئتين إلى جميع خلايا الجسم ومن ناحية أخرى يحمل الفضـلات الناتجـة مـن عمليـة التحـول الغذائى فى خلايا الجسم إلى مناطق طرد هذه الفضلات (الكليتين والرئتين والجلد) .



خلايا الدم

* يتركب الدم من :

خلايا الدم الحمراء وخلايا الدم البيضاء والصفائح الدموية كل ذلك هائما فى سائل البلازما .

ويبلغ حجم كمية الدم فى الفرد البــالغ من ٥ إلى ٦ لتر .

* خلايا الدم الحمراء Red cells :

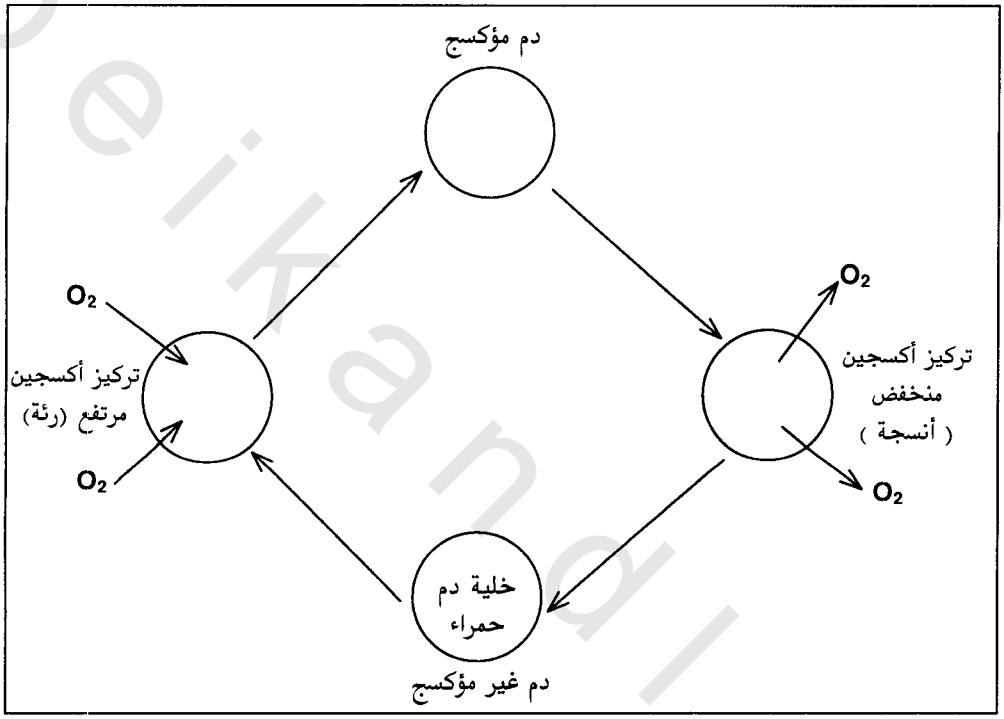
خلايا دقيقة قرصية الشكل لا تحتوى نواة وتتركب الخلية من سيتوبلازم إسفنجى يحيط بــه غشـاء بلازمـى ويحتـوى السـيتوبلازم علـى صبغـة الهيموجلوبـين الحمـراء haemoglobin المكونة من بروتين متحد مع الحديد .

ويرتبط الهيموجلوبين مع الأكسجين فى المناطق ذات التركيز العالى من الأكسـجين مثل الرئتين مكونا أوكسى هيموجلوبين وهو مركـب غـير ثـابت ينحـل وينفصـل عنـه الأكسجين فى المناطق ذات التركيز المنخفض من الأكسـجين مثـل الأنسـجة ـــ والـدم الذى يحتوى تركيز مرتفع من الأوكسى هيموجلوبين يسمى الـدم المؤكسج Oxygenated والدم المحتوى على تركيز منخفض من الأوكسى هيموجلوبين يسمى الدم غير المؤكسج Deoxygenated .

وعمر خلية الدم الحمراء أربعة شهور تنحل بعدها ويتحول صبغ الهيموجلوبين الأحمر إلى صبغة صفراء (بلى روبين) Bilirubin التى تفرزها الصفراء بينما يخزن حديد الهيموجلوبين فى الكبد .

(يتم الانحلال فى الطحال وتنتقل المواد من الطحال إلى الكبد حيث تنتج الصفراء ويخزن الحديد) .

ويقدر معدل انحلال وتجديد خلايا الدم الحمراء بمقدار (٢٠٠,٠٠٠ مليون خلية يوميًا) وتتولد خلايا الدم الحمراء فى نخاع العظام وفى مناطق محددة من الجهاز العظمى .



* خلايا الدم البيضاء White cells :

هناك أنواع كثيرة منها وأغلبها أكبر حجما من الخلايا الحمراء وكل خلية دم بيضاء تحتوى نواة ويوجد خلية دم بيضاء واحدة مقابل كل ٦٠٠ خلية دم حمراء وتصنع خلايا الدم البيضاء فى نفس العظام التى تصنع خلايا الدم الحمراء وكثير من خلايا الدم البيضاء تكمل عملية النضج والتطور فى الغدة التيموسية والعقد الليمفاوية والطحال .

وأكبر أنواع خلايا الدم البيضاء المعروفة باسم البلعمية Phagocytes والليمفاوية Lymphocytes .

الخلايا البلعمية تتحرك بالانسياب السيتوبلازمى مثل الأميبا ويمكنها النفاذ من الشعيرات الدموية إلى الأنسجة حيث تتجمع فى جانب مناطق الالتهابات حيث تبتلع وتهضم البكتريا الضارة والخلايا التالفة وبذلك تحد من انتشار الالتهاب .

بينما الخلايا الليمفاوية متعددة الوظائف ومن بين وظائفها إنتاج الأجسام المضادة .

* الصفائح الدموية Platelets :

هى أجزاء من خلايا دموية خاصة تتولد فى نخاع العظام وهى ضرورية لأنها تساعد على تكوين الجلطة عند حدوث جرح مما يوقف النزف .

(تحتوى الصفائح الدموية على إنزيم ضرورى لحدوث الجلطة الدموية) .

* البلازما Plasma :

سائل باهت فى لون القش وهذا الجزء السائل من الدم يحتوى الماء وكثير من المواد الذائبة منها على سبيل المثال أيونات الصوديوم والبوتاسيوم والكلور والهيدروجين والكربونات والمركبات البروتينية مثل الفيبرينوجين (ضرورى فى عملية تكوين الجلطة) والجلوبيولين (مكون الأجسام المضادة التى تهاجم البكتريا والأجسام الغريبة) والألبيومين .

وتحتوى البلازما كميات متفاوتة من المواد الغذائية مثل الأحماض الأمينية والجلوكوز والليبيدات (الدهون) .

كما تحتوى الهرمونات حسب النشاط الحادث فى الجسم وكذلك النواتج الإخراجية مثل البولينا ــ وتشكل البلازما ٥ ٪ من الدم .

ويعمل كل من الكبد والكلية على ثبات نسبة مكونات البلازما بينما الغذاء المهضوم والأملاح والماء تسبب اختلاف نسب هذه المكونات خلال حدود ضيقة تتوقف على نوع الغذاء ونشاط الجسم .

مكونات البلازما	الوصف
الماء	٩٢ ٪ من البلازما
أيونات أملاح	Na^{+} Ca^{++} K^{+} Mg^{++} Cl^{-} HCo_3^{-} Hpo_4^{-} So_4^{--}
غازات	الأكسجين وثانى أكسيد الكربون
بروتينات	البيومين ــ جلوبيولين ــ فيبرينوجين
مغذيات عضوية	جلوكوز ــ دهون ــ فوسفوليبيدات ــ أحماض أمينية
فضلات نيتروجينية	بولينا ــ أمونيا ــ حمض بوليك
مواد منظمة	هرمونات ــ إنزيمات

مكونات الدم

الدم	الوظيفة	المصدر
خلايا حمراء ٥ ــ ٦ مليون مم^{٣}	تنقل الأكسجين	تنتج من نخاع العظام
خلايا بيضاء ٥٠٠٠ ــ ١٠٠٠٠ مم^{٣}	مضاد للالتهاب	تنتج من نخاع العظام والنسيج الليمفاوى
صفائح دموية ٢٥٠,٠٠٠ ــ ٤٠٠,٠٠٠ مم^{٣}	التجلط	تنتج من نخاع العظام
الماء	تحفظ حجم الدم وتنقل الذائبات	تمتص من الأمعاء
بروتينات البلازما	تحفظ أوسموزية الدم ودرجة الحموضة PH	تمتص من الأمعاء
البيومين	النقل	الكبد
فيبرينوجين	التجلط	الكبد
جلوبيولين	مضاد للالتهاب	الخلايا الليمفاوية
الأكسجين	التنفس الخلوى	الرئتين
ثانى أكسيد الكربون	ناتج من التحول الغذائى	الأنسجة
المغذيات (جلوكوز وأحماض أمينية ودهون)	تغذية خلوية	يمتص من الأمعاء
الأملاح	يحفظ أسموزية وحموضة الدم والتحول الغذائى	يمتص من الأمعاء
البولينا والأمونيا	أحد نواتج التحول الغذائى	الأنسجة المختلفة
الهرمونات والفيتامينات	أساس التحول الغذائى	الأنسجة المختلفة

* **تكوين خلايا الدم :**

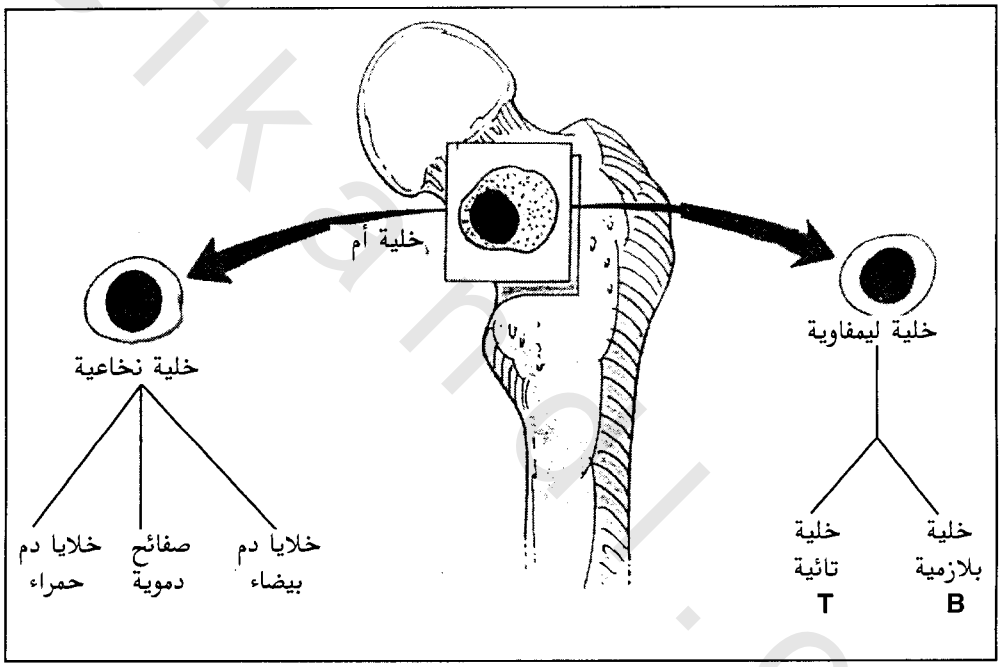
تتكون خلايا الدم فى نخاع العظام من خلية أم Stem cell تكون نوعين من خلايا المنشأ .

الأولى : الخلية النخاعية Myeloid

وتنقسم إلى خلايا ينشأ منها خلايا الدم الحمراء والصفائح الدموية وخلايا الدم البيضاء محببة السيتوبلازم وتشمل الحمضية والقاعدية والمتعادلة إلى جانب الخلايا الوحيدة البلعمية .

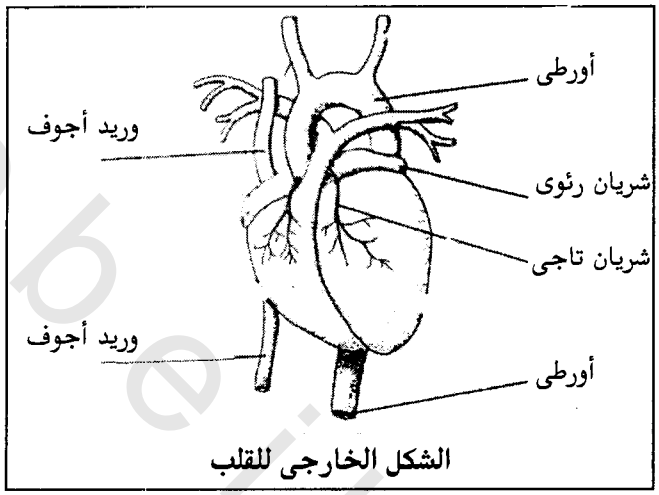
الثانية : الخلية الليمفاوية Lymphoid

وتنقسم وينشأ منها الخلايا الليمفاوية B والليمفاوية T .



obeikandl.com

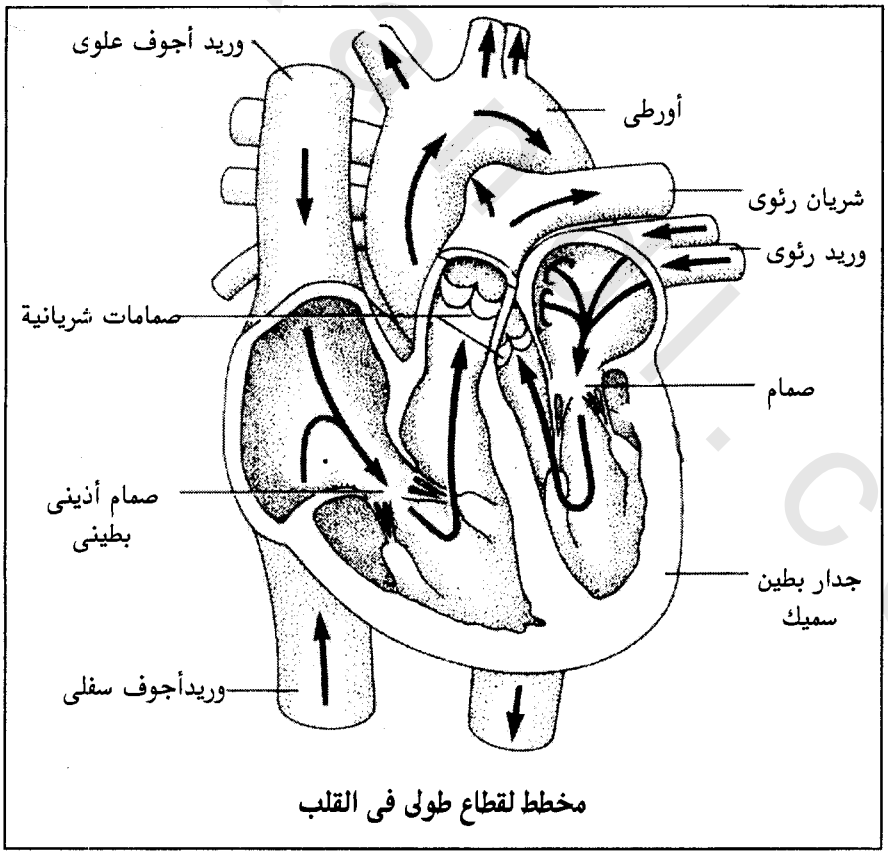
The heart القلب



الشكل الخارجى للقلب

يضخ القلب الدم خلال الجهاز الدورى إلى جميع أنحاء الجسم ويتركب القلب من أربعة حجرات ـ حجرتان علويتان ذات جدر رفيعة كل منهما يسمى الأذين atrium كل منها تفتح فى حجرة سفلى تسمى البطين ventricle ذات جدار سميك .

يدخل الدم الأذينين عن طريق الأوردة (الرئوية والجوفاء) .



مخطط لقطاع طولى فى القلب

ـ الأوردة الرئوية تدفع الدم المؤكسج القادم من الرئتين إلى الأذين الأيسر .

ـ الأوردة الجوفاء تدفع الدم غير المؤكسج القادم من أنحاء الجسم إلى الأذين الأيمن يتدفق الدم من كل أذين إلى البطين المقابل ثم يدفع البطينان الدم فى الشرايين .

ـ يحمل الأورطى Aorta الدم المؤكسج من البطين الأيسر إلى أنحاء الجسم .

ـ يحمل الشريان الرئوى الدم غير المؤكسج من البطين الأيمن إلى الرئتين .

عملية دفع الدم تحدث نتيجة انقباض وإنبساط جدر الأذينان والبطينان ويتم ذلك بانقباض جدر الأذينان أولا فيندفع الدم إلى البطينان فتنقبض جدر البطينان فيندفع الدم إلى الشرايين .

ويحكم عدم ارتداد تيار الدم بواسطة أربعة صمامات تسمح للدم بالمرور فى اتجاه واحد .

* **صمام ثلاثى الشرفات** : بين الأذين الأيمن والبطين الأيمن .

* **صمام ثنائى الشرفات (مترالى)** : بين الأذين الأيسر والبطين الأيسر .

* **صمامات هلالية** : فى بداية الشريان الرئوى والأورطى .

ـ عندما ينقبض البطينان يغلق الصمام الثلاثى والصمام الثنائى فيمنع الدم من الارتداد إلى الأذينين ويندفع الدم إلى الشريان الأورطى والشريان الرئوى .

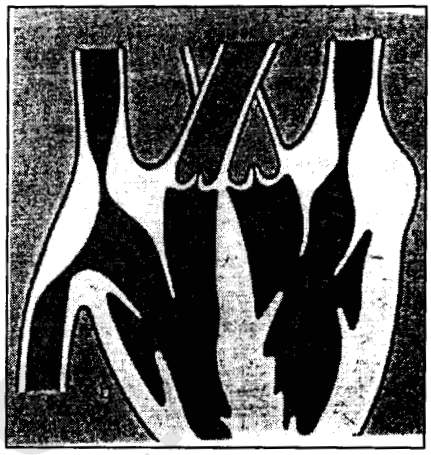
ـ وعندما ينبسط البطينان يسبب ضغط الدم فى الشرايين غلق الصمامات الهلالية مما يمنع الدم من الارتداد إلى البطينان .

القلب ينقبض وينبسط من ٦٠ إلى ٨٠ مرة فى الدقيقة وعند بذل مجهود يزداد ذلك إلى ١٠٠ مرة فى الدقيقة حتى يزداد إمداد الجسم بالدم المؤكسج والغذاء .

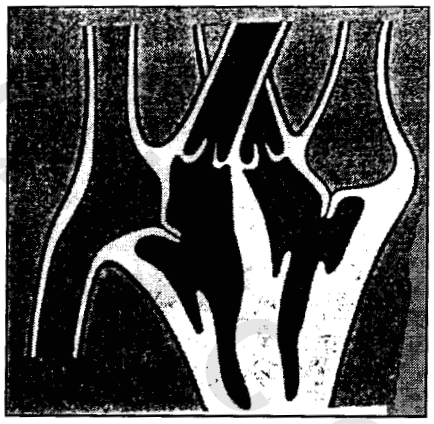
وعضلات القلب يتم إمدادها بالأكسجين والغذاء عن طريق الشرايين التاجية التى تمتد من الأورطى إلى داخل عضلات القلب .

انقباض وانبساط القلب :

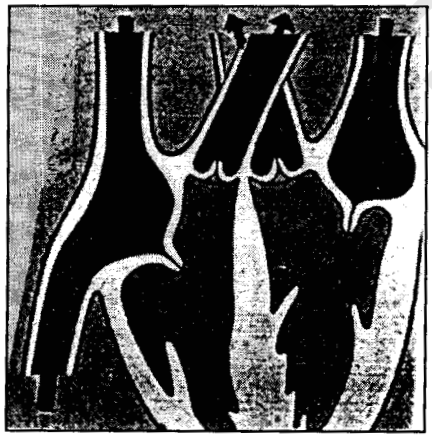
(١) يمتلئ الأذينان الأيمن والأيسر بالدم القادم من الأوردة الجوفاء والأوردة الرئوية



(٢) انقباض الأذينين يدفع الدم ليملأ البطينين الأيمن والأيسر ثم تغلق الصمامات بين الأذينين والبطينين (صوت القلب الأول) .



(٣) انقباض البطينين يدفع الدم إلى الأورطى والشرايين الرئوية .



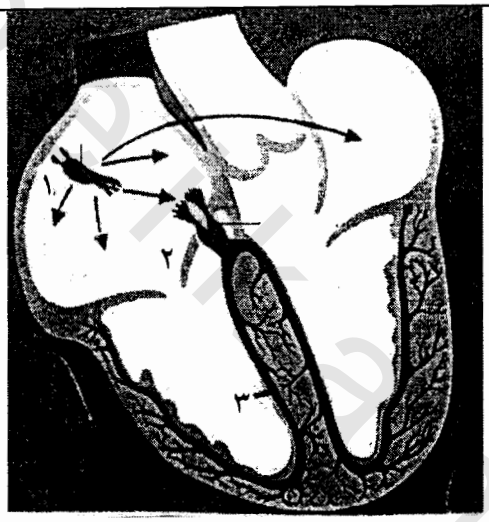
(٤) غلق الصمامات بين البطين الأيمن والشريان الرئوى وبين البطين الأيسر والأورطى (صوت القلب الثانى) ويعود الدم ليملأ الأذينين فى نفس الوقت .

* ضبط دقات القلب (النبضات) :

وقت الراحة القلب الطبيعى يدق بين ٥٠ إلى ١٠٠ دقة فى الدقيقة وذلك حسب السن والجنس وبعض العوامل الأخرى .

ويحكم دقات القلب مجموعة خلايا عضلية متخصصة فى قمة جدار الأذين الأيمن تسمى (عقدة جيبية) وهى جهاز ضبط دقات القلب .

وهذه العقدة تستقبل من المخ عصبًا يسرع من دقات القلب (السمبثاوى) وآخر يبطىء من دقات القلب (الباراسمبثاوى) وبذلك يتم ضبط دقات القلب فى حالات الراحة والمجهود .



١. عقدة جيب اذينية ٢. عقدة اذينية بطينية
٣. حزمة هيس

العمل الذاتى للقلب

عندما تنقبض العقدة الجيبية Sino-atrial node ينتشر منها نبضات تثير عضلات الأذين حتى تصل إلى عقدة أخرى بين الأذين والبطين .

Atrio venticular node وتستمر النبضات من هذه العقدة الأخيرة إلى حزمة عصبية بين جدار البطينين تسمى حزمة هيس التى ترسل نبضات تسبب انقباض عضلات البطينين .

وتتوقف حالة القلب على نشاط العقدة الجيبية التى تحدث نبضات ذاتية بمعدل من ٣٥ إلى ٤٥ مرة فى الدقيقة وتخضع لتأثير العصب السمبثاوى الذى يزيد من سرعتها والعصب الباراسمبثاوى الذى يقلل من سرعتها .

* صوت القلب Heart sound :

فى القلب الطبيعى يوجد صوتين ــ الثانى أقصر وأكثر حدة من الأول .

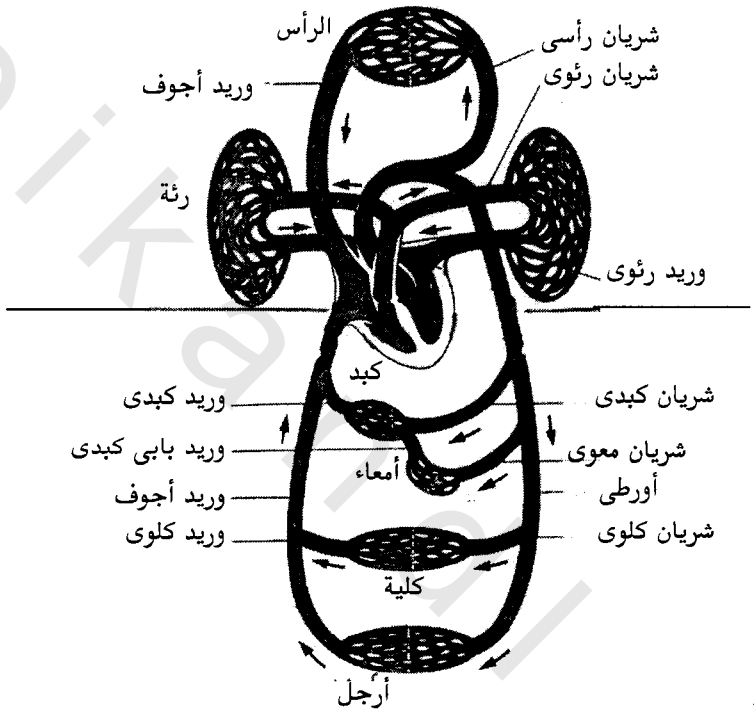
الصوت الأول يرجع إلى غلق الصمام المترالى (ثنائى الشرفات) والصمام الثلاثى ويكون الصوت طويلاً وغليظًا .

الصوت الثانى يرجع إلى غلق صمام الشريان الأورطى وصمام الشريان الرئوى ويكون الصوت قصيرًا وحادًا .

الـدوران The circulation

الدم المدفوع بواسطة القلب ينتقل إلى جميع أنحاء الجسم بواسطة الأوعيـة الدمويـة حيث يغادر الدم القلب فى الشرايين ويعود إلى القلب بالأوردة ويمر الـدم مرتـين عـبر القلب خلال الدورة الدموية الكاملة .

مرة وهو فى طريقه إلى جميع أنحاء الجسم ومرة وهـو فـى طريقـه إلى الرئتـين وتسـمى الدورة إلى أنحاء الجسم بالدورة الجسمية بينما دورته خلال الرئتين تسمى الدورة الرئوية .



الدورة الدموية الصغرى (بين القلب والرئتين) والدورة الدموية الكبرى (بين القلب وأعضاء الجسم)

* الشرايين Arteries :

أوعية دموية واسعة تحمل الدم من القلب ذات جدر سميكة غنية بالأنسجة المرنـة والألياف العضلية .

والشرايين الضخمة القريبة من القلب تحتوى نسبة عالية من الأنسجة المرنة تسمح بتحمل ضغط الدم المرتفع الناتج عن دقات القلب (النبضات) .

ونبض الشرايين كنتيجة لنبض القلب يمكن إدراكه بضغط أنامل إحدى اليدين على معصم اليد الأخرى .

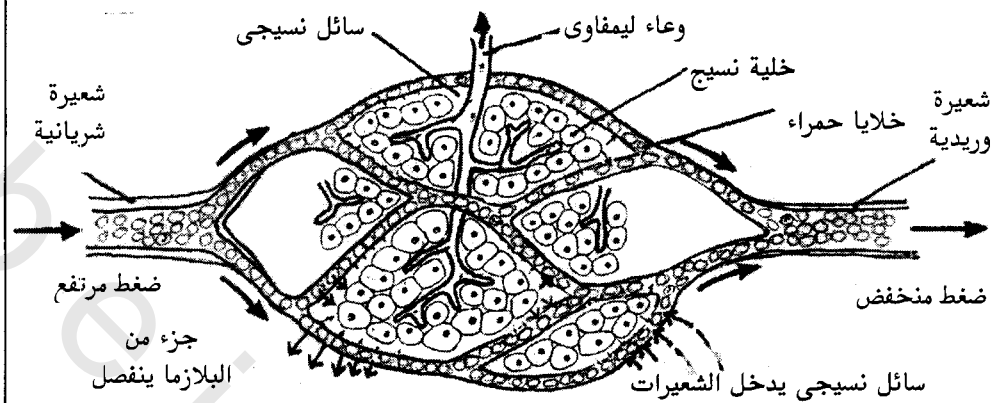
قطاع عرضى فى الأوعية الدموية
وريد (إلى اليمين) وشريان (إلى اليسار)

ويمتد من الشرايين الكبيرة أوعية شريانية أصغر منها ذات أنسجة مرنة أقل وألياف عضلية أكبر عن جدر الشرايين الكبيرة والألياف العضلية عندما تنقبض تجعل الشرايين أكثر ضيقا مما يزيد من دفع الدم وتوزيعه وتتشعب الشرايين حتى تكون شبكة أوعية ميكروسكوبية تمر بين الخلايا فى أى نسيج حى وهذه التفرعات النهائية تسمى الشعيرات الدموية .

* الشعيرات الدموية Capillaries :

أوعية دموية دقيقة قطرها ٠,٠٠١ ملليمتر وذات جدر سمكها سمك خلية واحدة ولا يسمح الجدار بتسرب الدم وإنما يسمح بمرور السوائل خلاله فضغط الدم فى الشعيرات يدفع جزءًا من البلازما خلال هذه الجدر والسائل المتسرب ليس الدم وليس البلازما وإنما هو السائل النسيجى Tissue fluid وهو يشبه البلازما إلا إن محتواه من البروتين أقل وهذا السائل يمر خلال الخلايا الحية حاملا الأكسجين والغذاء من الدم كما أنه يمد الخلايا باحتياجاتها ولكنه لا يتسلم فضلات هذه الخلايا مثل ثانى أكسيد الكربون الذى يحمل بواسطة الدم .

وتتجمع الشعيرات الدموية الشريانية وتتصل بشعيرات دموية وريدية تتجمع لتكوين الأوردة .

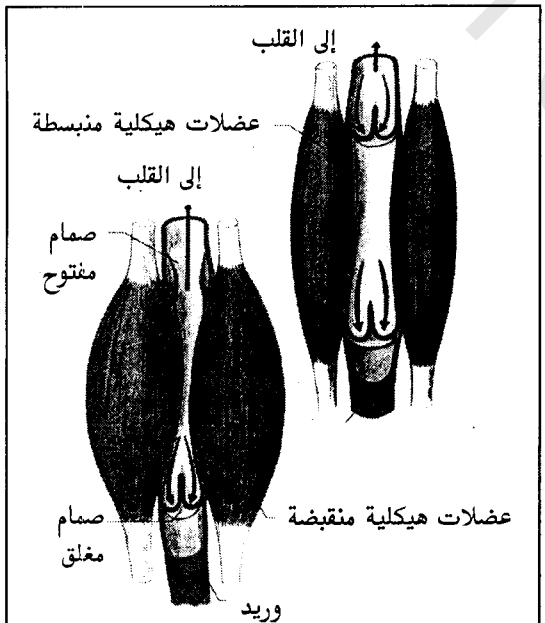


مخطط يوضح العلاقة بين الشعيرات الدموية والخلايا والأوعية الليمفاوية حيث تتفرع الأوعية الليمفاوية بين خلايا النسيج ويدخل إليها من النسيج السائل النسيجى وتتفرع الشعيرات الدموية الشريانية بين خلايا النسيج فينفصل منها جزء من البلازما وهو السائل النسيجى ثم تتجمع الشعيرات الدموية الوريدية وتسحب السائل النسيجى من بين الخلايا وخلال دفع وسحب السائل النسيجى تحصل الخلايا على احتياجاتها من الأكسجين والغذاء

* الأوردة Veins :

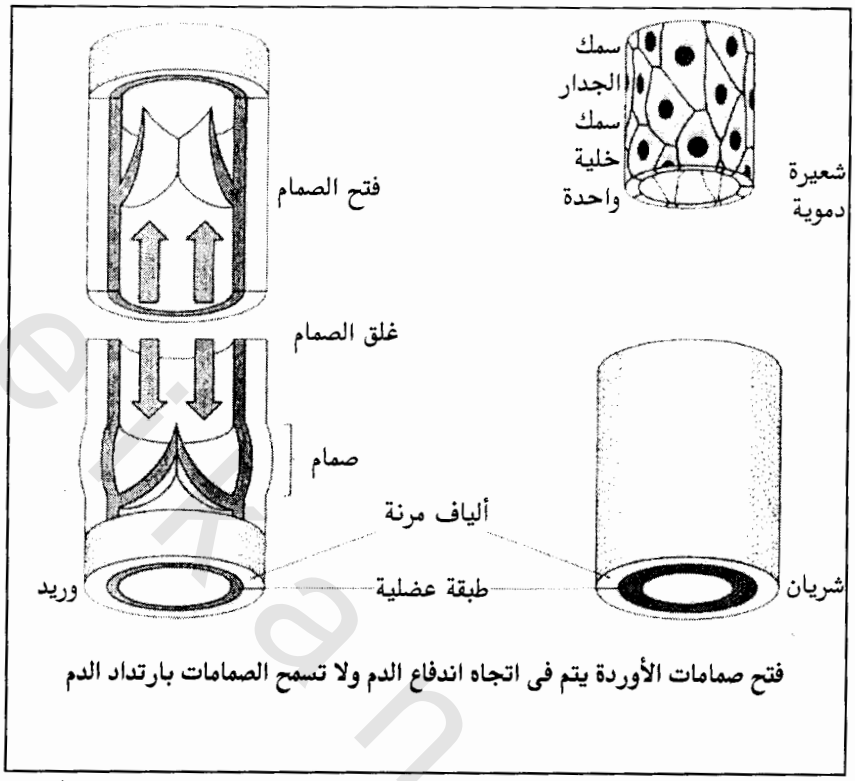
تعود الأوردة بالدم من الأنسجة إلى القلب وضغط الدم فى الأوردة أقل مما هو عليه فى الشرايين .

والأوردة أكثر اتساعًا وجدرها أكثر رقة حيث تحتوى على أنسجة مرنة وألياف عضلية بصورة أقل مما هى عليه فى الشرايين وتحتوى الأوردة على صمامات تشبه الصمامات الهلالية وانقباض عضلات الجسم



يندفع الدم فى الأوردة بفعل انقباض وانبساط العضلات الهيكلية

يضغط على الجدر الرقيقة للأوردة فيندفع الدم فى اتجاه واحد وتمنع الصمامات من ارتداده والدم فى الأوردة يحتوى على غذاء أقل وثانى أكسيد كربون بنسبة أكبر .



فتح صمامات الأوردة يتم فى اتجاه اندفاع الدم ولا تسمح الصمامات بارتداد الدم

وظائف الدم Functions of the blood

من الضرورى أن نميز بين وظائف الدم من حيث أنه :

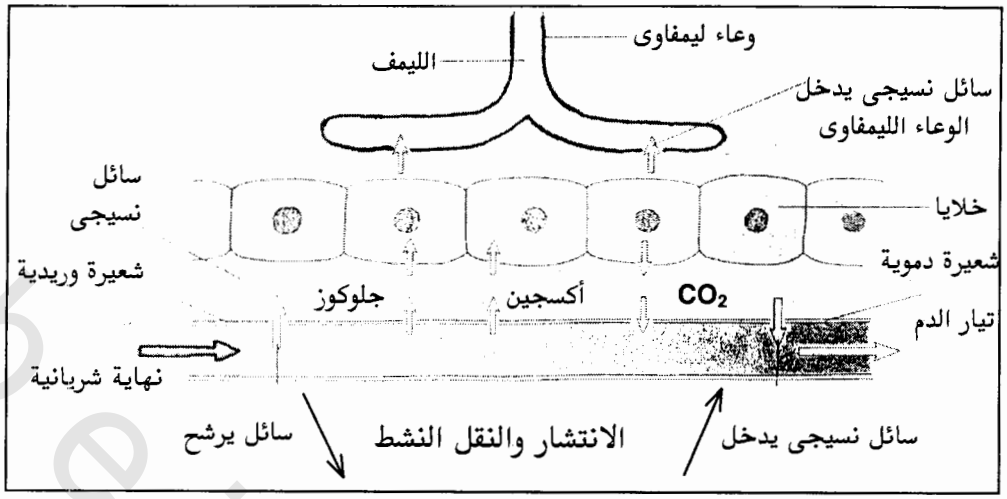
ـ عامل تكوين السائل النسيجى حول الخلايا ومهمته التوازن الحيوى .

ـ عامل نقل للغذاء المهضوم والأكسجين والفضلات .

ـ عامل دفاع ضد البكتريا والفيروسات والبروتينات الغريبة .

[١] التوازن الحيوى Homeostatasis

يندفع السائل النسيجى Tissue fluid من البلازما ليحيط بجميع خلايا الجسم ويمدها بالغذاء والأكسجين ويسحب الفضلات الناتجة من عمليات التحول الغذائى .



وتركيب بلازما الدم يتم ضبطه بواسطة الكبد والكلية مما يوفر بيئة داخلية مناسبة لاستمرار حياة ونمو الخلايا ومن ثم يضبط الدم حالة التوازن بضبط نسب مكونات البيئة الداخلية .

[٢] النقل Transport

* نقل الأكسجين من الرئتين إلى الخلايا عن طريق خلايا الدم الحمراء حيث يتحد الأكسجين مع هيموجلوبين خلايا الدم الحمراء (دم مؤكسج) oxygenated (أحمر فاتح) وينفصل الأكسجين عن الأنسجة ويعود دم غير مؤكسج (deoxygenated) به نسبة أكسجين أقل ولونه أحمر قاتم .

* نقل ثانى أكسيد الكربون من الأنسجة إلى الرئتين : ينقل الدم ثانى أكسيد الكربون من الأنسجة فى صورة أيون بيكربونات - (hydrgen carbonate ions $(HC\bar{o}_3)$) بعضه تحمله خلايا الدم الحمراء وأغلبه ذائب فى البلازما .

* نقل الغذاء المهضوم من الأمعاء الدقيقة إلى الأنسجة : حيث يتم نقل الغذاء المهضوم من خملات الأمعاء مذابا فى بلازما الدم إلى الكبد ومنه إلى الدم .

الجلوكوز والأملاح والفيتامينات وبعض البروتينات تمر من الشعيرات الدموية إلى السائل النسيجى الذى يمنح الخلايا احتياجها من هذه المواد لاستمرارية عملياتها الحيوية .

* نقل الفضلات النيتروجينية من الكبد إلى الكلية : حيث يحول الكبد الأحماض الأمينية إلى بولينا Urea ينقلها الدم ويتم التخلص منها عن طريق الكلية .

obeikandl.com

* **نقل الهرمونات :**

تفرز الغدد الصماء الهرمونات فى الدم مباشرة ويحمل الدم الهرمونات إلى الأعضاء حيث يؤثر الهرمون فى نشاط عضو معين .

هرمون الأنسولين ينقله الدم من البنكرياس إلى الكبد ليحدد كمية الجلوكوز التى تخزن فى صورة جليكوجين .

المواد المنقولة بواسطة الدم

المنقول	من	إلى
الأكسجين	الرئتين	جميع أنحاء الجسم
ثانى أكسيد الكربون	جميع أنحاء الجسم	الرئتين
البولينا	الكبد	الكلية
الهرمونات	الغدد	أعضاء معينة
الغذاء المهضوم	الأمعاء الدقيقة	جميع أنحاء الجسم
الحرارة	الكبد والعضلات	جميع أنحاء الجسم

* **نقل الحرارة :**

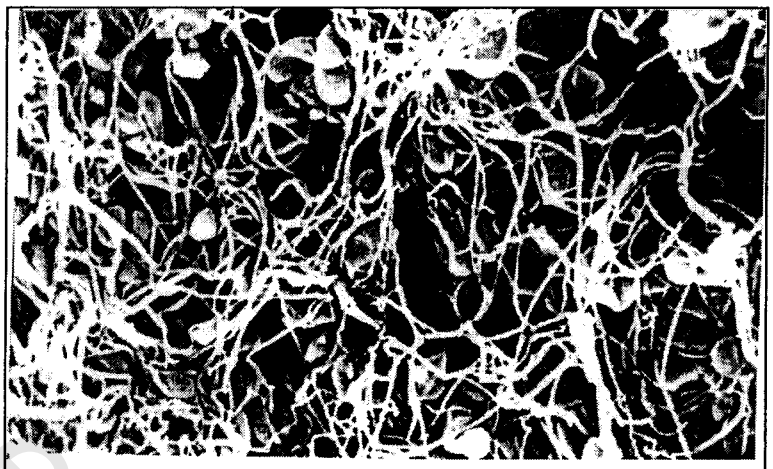
تفقد الرأس والأطراف الحرارة فى الهواء المحيط بالجسم والتفاعلات الكيميائية فى الكبد وانقباض العضلات ينتج عنهما حرارة يحملها الدم من الأماكن الساخنة إلى الأماكن الباردة فى الجسم ويعمل على التوزيع الحرارى المناسب فى جميع أنحاء الجسم وأيضا عن طريق فتح أو غلق الأوعية الدموية فى الجلد وبذلك يحافظ الدم على ضبط حرارة الجسم .

[٣] الدفاع عن مناطق الالتهابات

ـ التجلط Clotting :

فى مناطق تمزق الأنسجة ونزف الدم تتكون شبكة من الألياف تتجمع بها خلايا الدم الحمراء مكونة جلطة توقف النزف وتحمى منطقة الالتهاب من البيئة الخارجية .

ويتم ذلك نتيجة مجموعة من التفاعلات التى تبدأ من الصفائح الدموية فى منطقة الجرح التى تفرز إنزيما يحدث سلسلة تفاعلات تنتهى بتحول بروتين بلازما الدم الفيبرينوجين Fibrinogen إلى ألياف الفيبرين Fibrin .



تتكون شبكة من الألياف (فيبرين) يتداخل فيها خلايا الدم الحمراء وتتكون بذلك الجلطة

ـ الخلايا البيضاء White cells :

خلايا الدم البيضاء فى الشعيرات الدموية أو العقد الليمفاوية تتجه إلى موضع الالتهاب لتهاجم البكتريا الضارة وتحد من انتشارها فى منطقة الالتهاب .

* ضغط الدم Blood pressure

ضخ الدم من القلب ينتج عنه ضغط يدفع الدم فى جهاز الدوران فى الشرايين والضغط يتغير حسب دقات القلب وموجات الضغط يمكن أن تحس فى صورة النبض وضغط الدم كمصطلح طبى يعنى الضغطين الذين يتم قياسهما فى الشرايين حينما ينقبض القلب وحينما ينبسط ويؤثر فى ضغط الدم بذل المجهود ويتغير حسب المجهود ويستخدم الطبيب مقياس الضغط ليستدل به على الحالة الصحية للمريض .

والضغطان الذين يتم قياسهما فى الشرايين أحدهما هو الضغط فى مرحلة الانقباض البطينى (لدفع الدم فى الشرايين) ويبلغ فى الإنسان الطبيعى المستريح فى متوسط العمر (من ٢٠ : ٤٠ سنة) من ١٠٠ إلى ١٢٥ مم زئبق .

ويعرف بالضغط الأعظم أو الانقباضى أما الضغط الآخر فهو الضغط الأصغـر ويقـابل مرحلة ارتخاء البطينين ويبلغ من ٦٠ إلى ٧٥ مم زئبق .

ويتغير الضغط الأعظم مع تقدم العمر ويصبح مـن ١٢٠ إلى ١٤٠ مـم زئبـق بينمـا لا يتبدل الضغط الأصغر إلا قليلاً .

ويكتب الضغط الأعظم فى البسط والأصغر فى المقام ليستدل به على الحالة الصحية للإنسان $\frac{١٢٠}{٧٥}$ ويستخدم فى قياس ضغط الدم جهاز خاص .

* فصائل الدم ونقل الدم Blood groups and transfusion

ليتم نقل الدم من إنسان إلى آخر يراعى أن يكون الفردان من نفس فصيلة الدم .

ويصنف الناس إلى أربعة أنواع من الفصائل

ـ **الفصيلة A** : أفراد خلايا دمائهم الحمراء تحتوى مادة مثيرة A (antigen) فـى أغشية هذه الخلايا بينما تحتوى بلازما الدم الجسم المضاد Anti B (antibodies) وحيث أن الأجسام المضادة متخصصة فإن المضاد Anti B لا يهاجم المثير Antigen A .

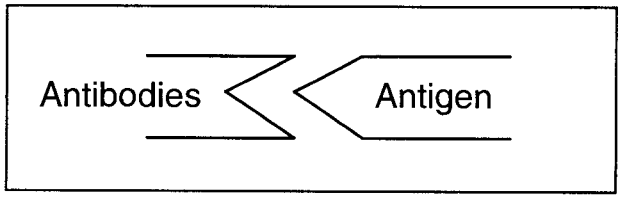
ـ **الفصيلة B** : أغشية خلايا الدم الحمـراء بـها Antigen B والبلازمـا تحتـوى Anti A (جسم مضاد) .

ـ **الفصيلة AB** : تحتوى أغشية خلايا الدم الحمراء مولدات A , B ولا تحتـوى بلازما الدم أى مضادات .

ـ **الفصيلة O (zero)** : لا تحتوى أغشية خلايا الدم أى مولـدات بينمـا تحتـوى البلازما المضادتين Anti A & Anti B

ـ **Antigen** : بروتين معين يسمى مولد الالتصاق (المولد) أو مثيرًا لمـواد مضـادة له تسبب تلاصقه .

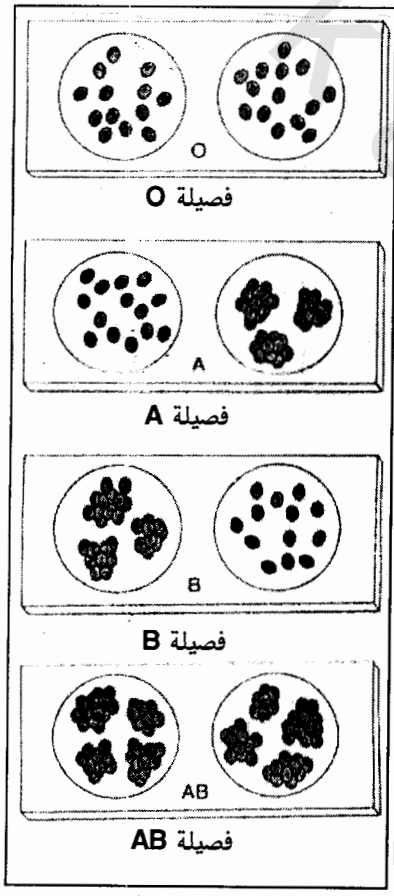
ـ **Antibody** : بروتين مضاد يسبب تلاصق المولد (المضاد) .



obeikandl.com

* نقل الدم Blood transfusion

عندما توصل العلماء إلى نقل الـدم أنقـذوا حيـاة ملايين من المرضى ــ وأصبـح الأمـر ميسـرًا الآن حيث يتم عمل اختبـار معملـى قبـل نقـل الـدم **يسـمى Cross Matching وفيـه يتـم خلـط عينة من خلايا دم المريض مع عينة من بلازمـا الدم المنقول ثم يتم خلـط عينـة مـن بلازمـا دم المريض مع عينة من خلايا الدم المنقول فـإذا لم يحدث تجمع للـدم فـى الحـالتين يصبـح الـدم المنقول آمنًا ومناسـبًا** ــ وأحيانـا يسـمى الفـرد صاحب الفصيلة O المعطى العـام Universal donors لأن خلايا الدم الحمراء لديهم لا تحتوى المولد A & B بينما تحتوى بلازما الدم المضادتين Anti A & Anti B ويسـمى أصحـاب الفصيلـة AB المستقبل العام Universal recipients لأن بلازمـا دمائـهم لا تحتـوى أى مـادة مضـادة بينمـا المولدتـين A , B موجودتـين وإن **كـان هذيـن الاصطلاحين لا يستعملا الآن وذلك لظهور أهميـة ما يعرف بتحت فصائل الدم Subgroups وهـى مشتقة من الفصائل ولها أهمية فى نقل الدم .**



* اختبار توافق الدم Cross matching

فى الشكـل الـذى أمـامك يوضـح تأثـير اختبـار توافـق الـدم علـى خلايـا الـدم الحمـراء للفصـائل المختلفة عند إجرائه لفصائل الدم الأربعـة مـع كـل من الفصيلة A والفصيلة B واتضح ما يلى :

الفصيلة O آمنة بالنسبة لفصيلة A أو الفصيلة B

الفصيلة A آمنة بالنسبة للفصيلة A

الفصيلة B آمنة بالنسبة للفصيلة B

الفصيلة AB غير آمنة بالنسبة لكل من A , B ويبقى دائما أن كل فرد يمكن أن ينقل إليه دم من نفس فصيلته .

* عامل ريساس Rh blood typing

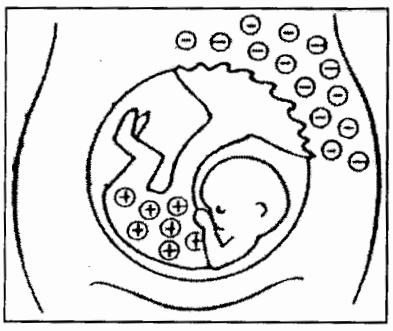
عامل ريساس أحد فصائل الدم ويصنف الناس فيه إلى موجب العامل Rh^+ وسالب العامل Rh^- وذلك يتوقف على وجود أو غياب مركب يتواجد فى أغشية خلايا الدم الحمراء يمكن تسميته علامة ريساس Rh marker والفرد الموجب خلاياه تحتوى هذا العامل بينما غيابه يكون فى الأفراد السالبة .

والناس جميعا العادية لا تحتوى دماؤها على أجسام مضادة لهذا العامل ولكن عند اختلاط الدم (نقل دم موجب إلى فرد سالب) تكون بلازما دم الفرد السالب مضادات لهذا العامل تزداد نسبتها عند تكرار نقل الدم . وإذا وصلت نسبتها إلى حد معين فهى تسبب تلاصق الدم المنقول .

وكذلك إذا حملت امرأة سالبة العامل Rh^- بجنين موجب العامل Rh^+ (تبعا لوراثة هذا العامل من الأب) .

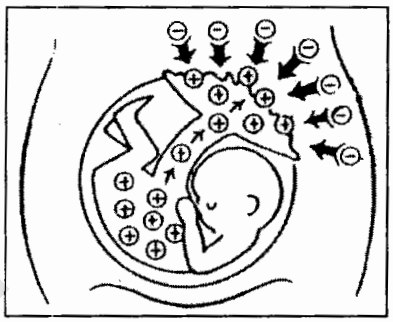
فعند الولادة يختلط دم الجنين الموجب مع دم الأم السالب وقد يحدث ذلك أثناء الحمل فتكون الأم أجسام مضادة لعامل ريساس هذه الأجسام إذا ارتفعت نسبتها فإنها تنتقل من بلازما دم الأم إلى الجنين وتسبب تدمير خلايا الدم الحمراء وموت الجنين وتكرار الحمل معناه موت مبكر للأجنة وهذه الحالة كانت تعالج فى الماضى بتغيير دم الجنين وتعالج حاليا عند طريق تناول علاج يوقف تأثير المواد المضادة .

ولكن يبقى دائما خطورة زواج رجل موجب ريساس من امرأة سالبة العامل لأن احتمال ولادتها أجنة موجبة فتتعرض للموت أمر قائم .



١ ــ يبدأ الجنين بتكوين دم موجب الريسوس عندما يستلم جينات الريسوس الموجبة + من الأب .

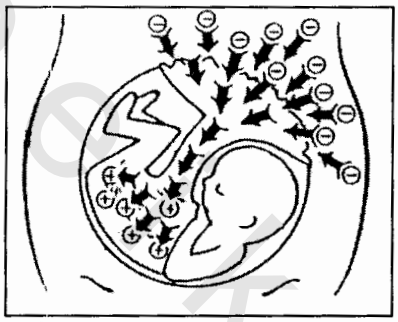
٢ ــ دم الأم سالب الريسوس − .



٣ ــ ترحل بعض العوامل الموجبة إلى الأم عن طريق المشيمة أو عند الولادة .

٤ ــ يبدأ دم الأم بإنتاج الأجسام لمهاجمة المواد الدخيلة والتى غالبا ما تؤثر فى الحمل الثانى بجنين موجب .

٥ ــ تدخل الأجسام المضادة من الأم إلى جسم الجنين وتبدأ بتحطيم خلايا دمه .



إذا كانت الأم قد استلمت فى السابق دمًا موجب الريسوس أو حملت بطفل موجب الريسوس فسيكون جسمها محتويًا بالأصل على الأجسام المضادة .

عند ذلك يتأثر الحمل الثانى أو أى حمل لاحق .

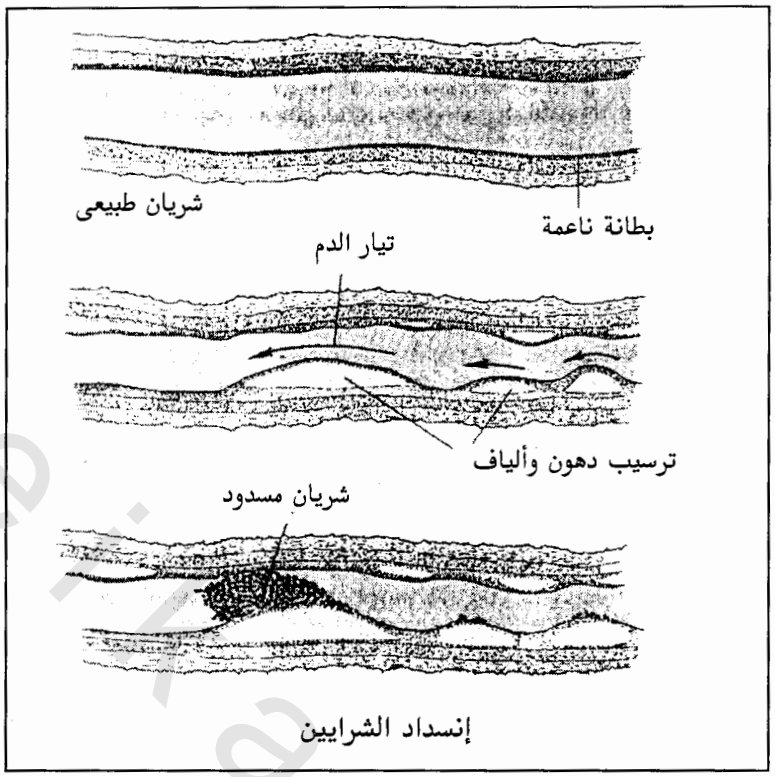
وتتحلل خلايا دم الجنين الحمراء نتيجة عدم التوافق بين دم الجنين ودم الأم .

* أمراض القلب Coronary heart disease

بطانة الشرايين الكبيرة والمتوسطة يترسب عليها مواد دهنية تسمى أثيروما Atheroma تغطى بعض مناطق البطانة ويحدث ذلك لكل إنسان إلا أن هذه المناطق تتضخم حسب العمر وعندما تتضخم لدرجة أنها تسد أحد الشرايين الهامة يلاحظ أثرها فى صورة حالة مرضية وليس من المعروف على وجه الدقة كيف يحدث هذا الترسيب ــ وقد تتصل وتمتد هذه الترسيبات وتصبح ذات أسطح خشنة تسبب تحول فيبرينوجين البلازما إلى فيبرين مما يسبب تكون جلطة دموية .

فإذا تكونت جلطة وسدت أحد شرايين القلب الذى يمد عضلة البطين بالدم تسبب جلطة قلبية (الذبحة angina) وتلاحظ فى صورة ألم فى الصدر يحدث خلال بذل المجهود مما يشكل خطورة على حياة الإنسان .

هذا ويمكن أن تحدث الجلطة فى أى شرايين أخرى هامة كما فى المخ أو فى أماكن أخرى ينتج عنها أثرا أقل حدة .



إنسداد الشرايين

* مسببات أمراض القلب Causes of heart disease

أوضحت الدراسات أن الأزمات القلبية ترجع إلى مجموعة من العوامل منها التدخين والأغذية الدسمة والضغط العصبى وارتفاع ضغط الدم وعدم مزاولة النشاط الرياضى .

وأوضحت الإحصائيات أن معدل الوفيات بالأزمات القلبية بين المدخنين يزداد عنه بين غير المدخنين كنسبة ٣ : ١ .

فأول أكسيد الكربون والمركبات الكيميائية الناتجة عن تدخين السجائر يدمر بطانة الشرايين ويسمح بتكون ترسيبات دهنية عليها وحيث أن هذه الترسيبات تحتوى مادة الكوليسترول Cholesterol وهو مركب دهنى يلعب دورا أساسى فى العمليات الفسيولوجية ولكن ارتفاع نسبته فى الدم يعتبر أحد عوامل الأزمات القلبية كما ثبت أن ارتفاع نسبة الكوليسترول فى الدم يلاحظ فى حالة التغذية على الدهون الحيوانية بينما لا يلاحظ فى حالة التغذية على الزيوت النباتية التى تحتوى على نسبة عالية من الأحماض الدهنية غير المشبعة .

* الأسعاف السريع فى حالة السكتة القلبية cardiac arrest

ـ يتم وضع أنبوبة حنجرية ويتم دفع الهواء إلى الصدر .

ـ وضع راحة اليد اليمنى على اليد اليسرى ثم الضغط على الصدر لكى يندفع الدم إلى القلب ويتكرر الضغط بأربعة ضغطات قوية متتالية ثم يكرر ذلك ويراعى فى كل ضغطة رفع اليدين حتى يسمح للدم بالعودة للقلب .

ـ يمكن مساعدة القلب على الانقباض والحركة بحقنة الأدرينالين أو الأتروبين بالوريد أو عمل صدمة كهربية .