كلية العلوم

القسم : علم الحياة

السنة : الثالثة

المادة : فزيولوجيا وظائف التغذية

المحاضرة :التاسعة/نظري/د. مرسال

{{ مكتبة A to Z }}

Facebook Group : مكتبة A to Z

كلية العلوم ، كلية الصيدلة ، الهندسة التقنية

٦

يمكنكم طلب المحاضرات برسالة نصية (SMS) أو عبر (What's app-Telegram) على الرقم 0931497960

فيزيولوجيا الجهاز القلبي الوعائي-٢

المحاضرة التاسعة - فيزيولوجيا حيوانية- وظائف التغذية

ضغط الدم في الشرايين

يقصد بضغط الدم القوة التي يوجهها الدم على جدران الأوعية الدموية نتيجة لانقباض البطين، ويقاس الضغط بالمليمترات من الزئبق.

أما من الناحية الطبية فيقصد به الضغط داخل الشرايين الجهازية فقط.

يقاس الضغط في الإنسان عادة عن طريق الشريان العضدي، ويتم ذلك بجهاز قياس الضغط الدموي الشرياني وعدد المليليترات من الهواء القادرة على رفع عمود الزئبق في الأنبوب الزجاجي لجهاز الضغط.

ومعدل الضغط المناسب للإنسان السليم هو(120/70) الأول يمثل الضغط الأنقباضي والثاني يمثل الضغط الإنبساطي

الأوعية الدموية

الشريان	الوريد
مرن	أقل مرونة
سميك الجدار	رقيق الجدار
احمر باهت	أحمر داكن
يحمل الدم من القلب الى الأنسجة	يحمل الدم من الأنسجة للقلب
(يحمل دم مؤكسج) محمل بالأكسجين	(يحمل دم غير مؤكسج) محمل بـ CO 2
يكون غائرا في الأنسجة	يكون قريبا من سطح الأنسجة

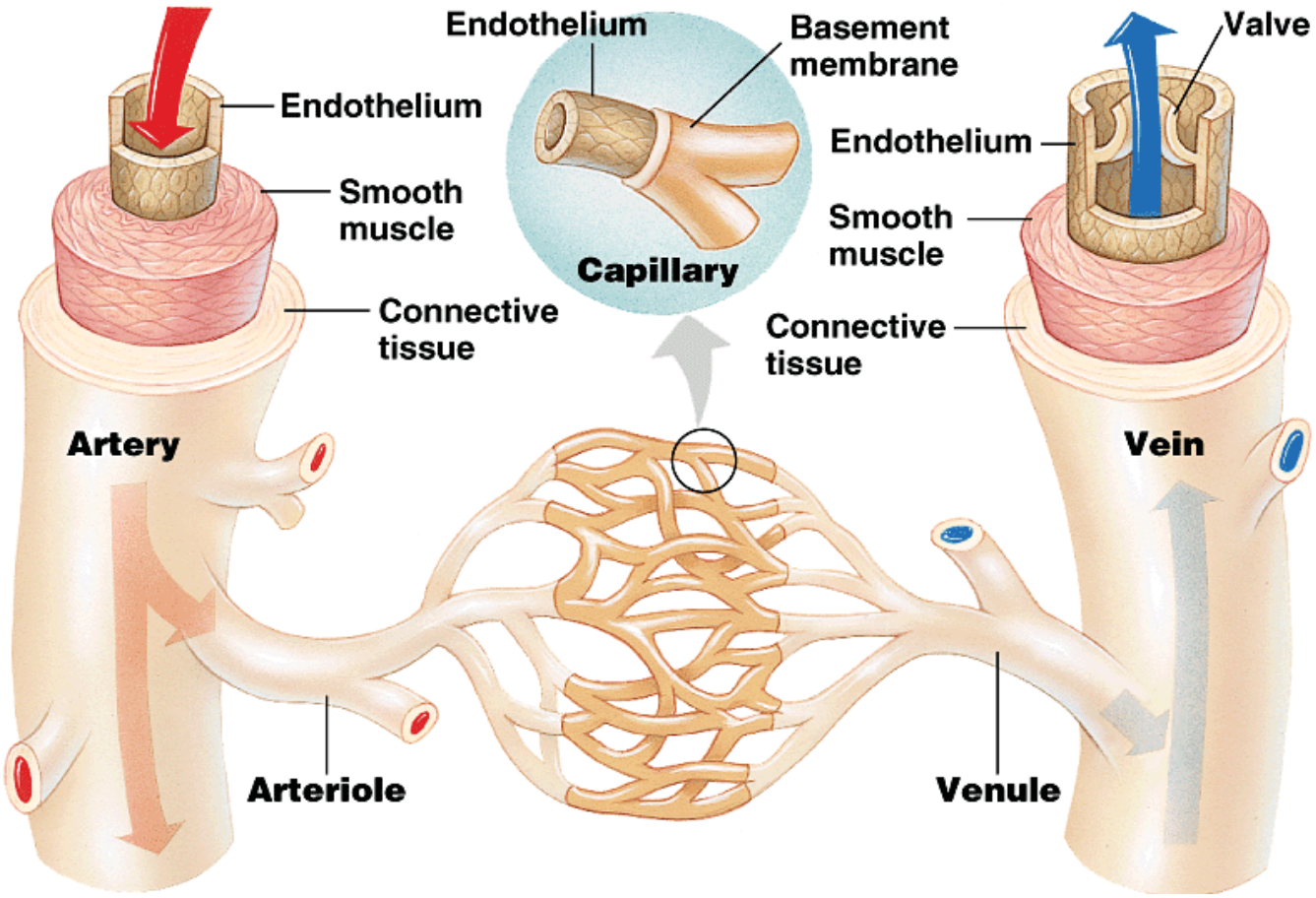
الشعيرات الدموية

وهي أرق من الأوعية الدموية (تمرر كرية دم حمراء فقط) وهي التي تصل بين الشرايين والاوردة، يتم من خلالها تبادل المواد الغذائية والغازات CO2,O2بين الدم وخلايا الجسم .

وظائف الدم

- نقل الأكسجين من الرئتين إلى خلايا الأنسجة ونقل ثاني أكسيد الكربون من الخلايا الجسم إلى الرئتين.
- نقل المواد الغذائية المهضومة من الجهاز الهضمي إلى الأنسجة.
- نقل الفضلات (نواتج الأيض) من خلايا أنسجة الجسم ليتم التخلص منها عن طريق الكليتين.
-- نقل الهرمونات إلى الأنسجة المستهدفة التي يعمل أو يؤثر عليها الهرمون .
- تعمل بروتينات بلازما الدم كمادة منظمة لمنع التغير المفاجئ بالأس الهيدروجينيpH
- المساهمة في الحفاظ على الاتزان المائي بالجسم.
- يساهم في الحفاظ على درجة حرارة الجسم.
- الدفاع عن الجسم ضد العدوى (لاحتوائه على الأجسام المضادة).
- يتميز بخاصية التجلط لمنع فقد الدم وسوائل الجسم.

الشعيرات الدموية



خواص الدم

حجم الدم : يختلف حجم الدم عند الكائنات الحية تبعا للعمر والجنس واختلاف الظروف البيئية والفيزيولوجية - ويتراوح بين 9-6% من وزن الجسم.

- تحتوى الدورة الدموية على 50 % من كمية الدم والباقي في الكبد 20 % والطحال 20 % والجلد 10%.

تبلغ كمية الدم في الإنسان (وزنه 70 كجم) 5 لترات.

الأس الهيدروجيني للدم: - يتراوح بين(7.45-7.35)pH

تغير الأس الهيدروجيني للدم يكون قليل لأنه يحتوي على محاليل منظمة للأس الهيدروجيني مثل

حمض الكربون الضعيف الذي يتأين في وجود الحامضية الزائدة أو القلوية الزائدة في الدم لكي يحافظ على الأس الهيدروجيني للدم كالتالي :

$$NaOH + H_2CO_3 \longrightarrow H_2O + NaHCO_3$$

-كما أن هيموغلوبين الدم وبروتينات بلازما الدم تساعد على حفظ (pH)الدم.

مكونات الدم

يتكون الدم من: خلايا وصفيحات دموية وسائل البلازما الذي يحتوي خلايا الدم.

خلايا الدم :

)أ- خلايا الدم أو الكريات الحمراء:(RBC)

كريات الدم الحمراء في الثدييات صغيرة الحجم (قطرها 8 ميكرون وسمكها 2 ميكرون) وهي مرنه يمكنها تغيير شكلها عند مرورها في الشعيرات الدموية.

وهي عديمة النواة (إلا عند البرمائيات والطيور والزواحف والأسماك)

- عددها لدى الرجل: 5.2 مليون كرية/ مم ٣ وفي المرأة 4.7 مليون كرية/ مم ٣
- تحتوى الكريات الحمر على60 % ماء ، 40% مواد صلبة أهمها بروتين خضاب الدم(الهيموغلوبين) الذي يملأ هيولى كرية الدم الحمراء ويعطيها لونها الأحمر ،فهو يتكون من صبغة الهيم والتي تحتوي على 5% عنصر حديد و بروتين الغلوبين الذي يشكل 95 %، و الذي يعمل على نقل الأكسجين ح(يث يتحد معه في الرئتين ليكون أكسي هيموغلوبين) ونقل الأكسجين للأنسجة وأخذ ثاني أكسيد الكربون من الخلايا ليكون معه مركب الكربامينوهيموغلوبين، كما يوجد يوجد الخضاب في العضلات على شكل ميوغلوبين.

$$Hb + O2 \longrightarrow HbO2$$

$$Hb + CO2 \longrightarrow HbCO2$$

يتم إنتاج خلايا الدم الحمراء في نخاع العظم الأحمر (بينما نخاع العظم الأصفر ينتج الخلايا الدهنية) في الأضلاع والقص والفقرات والجمجمة وفي نهايات العظام الطويلة، ويتم إنتاجها في االكبد والطحال والغدد اللمفاوية عند الأجنة.

فقر الدم

يوجد عدة أنواع لفقر الدم منها فقر الدم الخبيث بسبب نقص الفيتامين B12، كما أن نقص الحديد اللازم لتكوين الهيموغلوبين يؤدي إلى فقر الدم، فضلا عن أن سوء التغذية وخاصة بالبروتين يؤدى لفقر الدم.
وينتج فقر الدم النخاعي عن فشل نخاع العظم في إنتاج خلايا الدم نتيجة التعرض للأشعة المؤينة.

تعيش كريات الدم الحمراء للإنسان 120 يوما ، وفي الأرانب 50 يوما ،و 120يوما في الكلاب.

يتم تكسيرها بواسطة الخلايا الشبكية في الطحال والكبد حيث تستهلك مادتها والزائد من خضاب الدم يخزن في الكبد والطحال على شكل فيرتين.

خلايا الدم البيضاء

تكون كريات الدم البيضاء عديمة اللون لعدم احتوائها على خضاب الدم، وهي كروية الشكل تحتوي على نواة حجمها كبير يمكنها الانسلال عبر جدران الشعيرات الدموية إلى الأنسجة المحيطة.

وأهم وظائفها: حماية الجسم من الجراثيم والأجسام الغريبة حيث تقوم بالتهامها

- يتراوح عدد خلايا الدم البيضاء ما بين 6- 10 الآف خلية /مم٣ للدم ، يتم تكوينها في نخاع العظام الأحمر وفي الغدد اللمفاوية.

تقسم خلايا الدم البيضاء إلى مجموعتين تبعا لوجود الحبيبات في هيولاها :

أولا: خلايا الدم البيضاء المحببة: وتتراوح فترة نشاطها في الدم 4- 8 ساعات وفي الأنسجة 4-5 ايام .

ثانيا: خلايا الدم البيضاء غير المحببة: ويستمر نشاطها في الدم 10 ساعات وفي الأنسجة لعدة أشهر أو سنوات.

<u>أنواع خلايا الدم البيضاء</u>

أولا: خلايا الدم البيضاء المحببة granulocytes:

فهي تتميز بوجود الحبيبات في السيتوبلازم ونواتها مقسمه إلى عدد من الفصوص 2-5 فصوص لذا يطلق عليها بخلايا الدم البيضاء متعددة الأشكال.

وحسب الحبيبات الموجودة في السيتوبلازم تقسم إلى ثلاثة انواع من خلايا الدم البيضاء المحببة

-أ- خلايا الدم البيضاء المحببة العدلات Neutrophils

اكثرها عددا تشكل 62 % من مجموع خلايا الدم البيضاء تعيش من بضع ساعات الى 3 أيام . كروية الشكل، نواتها مفصصة ،وسيتوبلازماها غنية بالحبيبات ذات الصبغة المتعادلة مكونة اللون البنفسجي وظيفتها الدفاع عن الجسم عن طريق البلعمة للكائنات الحية الدقيقة والأجسام الغريبة التي تصل الجسم ولها القدرة على إنتاج إنزيمات قوية في حويصلاتها المحللة تحلل بروتين الأجسام التي تلتهمها.

ب- خلايا الدم البيضاء المحببة القاعدية Basophils

- تتميز بوجود حبيبات تصطبغ بالصبغات القاعدية، شكلها كروي، تتألف نواتها من فصين،وهي أقل الخلايا عددا 0.5 % ، تعيش لعدة ساعات إلى 3 أيام تقوم بإفراز مادة الهيبارين المانعة لتجلط الدم ومادة الهستامين المهمة في حالة الإلتهابات.

ج- خلايا الدم البيضاء المحببة الحمضية Acidophils

أحيانا تسمى بالخلايا الأيوزينية لان حبيباتها تصطبغ بالأيوزين والصبغات الحامضية فتأخذ اللون الاحمر تعيش 10-12 يوما، تتالف نواتها من فصين، عددها 2.5 %، تقوم بالبلعمة للكائنات الحية الممرضة من اوليات وديدان الطفيلية ولها دور في أمراض الحساسية، حيث يزيد عددها عند الحساسية وتساعد في التخلص من الأجسام الغريبة المرتبطة مع الأجسام المضادة.

)ثانيا : خلايا الدم البيضاء غير المحببة Agranulocytes وتشمل نوعين:

أ- الخلايا اللمفاوية (Lymphoctes)

وتشكل 30 % من مجموع الخلايا البيضاء. نواتها كبيرة الحجم تملأ السيتوبلازم، يتم انتاجها في الغدد اللمفاوية والطحال او الغدة التيموسية، وظيفتها انتاج الأجسام المضادة وتنظيم الجهاز المناعي وتعيش لأيام او سنوات.

ب- الخلايا وحيدة النواة

تشكل حوالي 5% من مجموع خلايا الدم البيضاء ونواتها كلوية الشكل ويوجد بها كمية سيتوبلازم اكثر من خلايا الدم اللمفا وية، وهي اكبر خلايا الدم البيضاء، وتتكون في نخاع العظام والغدد

اللمفا وية والأنسجة الضامة وغالبا ما تهاجر من الدم إلى الفضاءات النسيجية، ولها قدرة عالية على البلعمة.

الصفيحات الدموية Blood Platelets

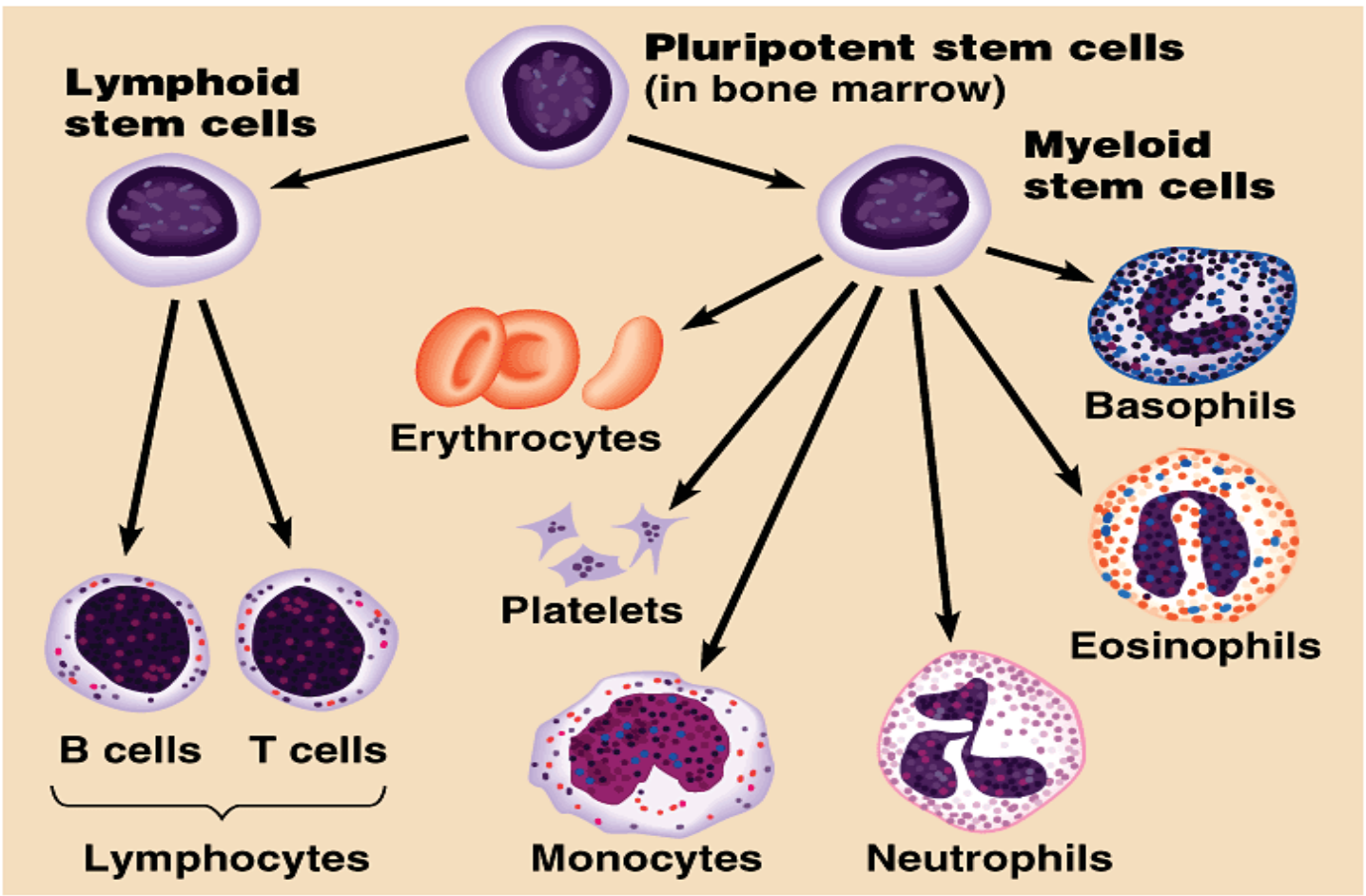
عبارة عن أجزاء من اجسام غير منتظمة الشكل ، أصغر حجما من خلايا الدم الحمراء - لا تحتوى على أنوية، عبارة عن أجزاء لخلايا ضخمة النواة، تنتج من نخاع العظام الأحمر او الرئة أو الطحال، عمرها 7-10 أيام ، عددها 150-350 ألف صفيحة دموية مم ٣ للدم.

أما في البرمائيات فهي ذات أنوية وشكلها مغزلي تسمى بخلايا التجلط، حيث تقوم بنفس

عمل الصفيحات الدموية، تساعد في تجلط الدم.

أثناء الجروح تطلق الصفيحات الدموية عند تكسرها مادة الثرومبوبلاستين الضرورية لتكوين الجلطة كما تطلق مواد أخرى تعمل على تقلص الأوعية الدموية لمنع جريان الدم من الجرح. أما الصفيحات فتسد مكان الجرح إذا كان صغيرا.

منشأ خلايا الدم



بلازما الدم

البلازما هو سائل الدم دون خلايا الدم لونه شفاف، يكون 55 % من حجم الدم الكلي يتركب من 90 % ماء و10%مواد صلبه اكثرها البروتينات من البلازما وتمثل- 6-8 %.

أما بقية المواد الصلبة فهي مواد غذائية من عمليات الهضم ومواد متكونة من عمليات الأيض مثل اليوريا حمض البول والكرياتينين وحمض اللبن والغازات التنفسية والهرمونات والإنزيمات التي يحملها الدم.

وبعض الأملاح والأيونات كالصوديوم والبوتاسيوم والكالسيوم والمغنزيوم والكربونات.

<u>بروتينات بلازما الدم ووظائفها :</u>

هي ثلاثة بروتينات رئيسية كالألبيومين 55% والغلوبيولين 38 %والفيبرينوجين 7%

- وكل 100 مل دم تحتوي على 6-8غ من البروتينات

<u>وظائف بروتينات الدم:</u>

- **الفيبرونوجين والألبيومين لهما دور رئيسي في تجلط الدم.**
- **والغلوبيولين في المناعة.**
- **تحافظ البروتينات على اللزوجة، وعلى الضغط الأسموزي، وعلى الحجم الكلي للدم.**
- **حيث يتم تصنيع معظم بروتينات الدم في الكبد.**

آلية تجلط الدم

تتكون الجلطة الدموية حسب التفاعلات التالية:

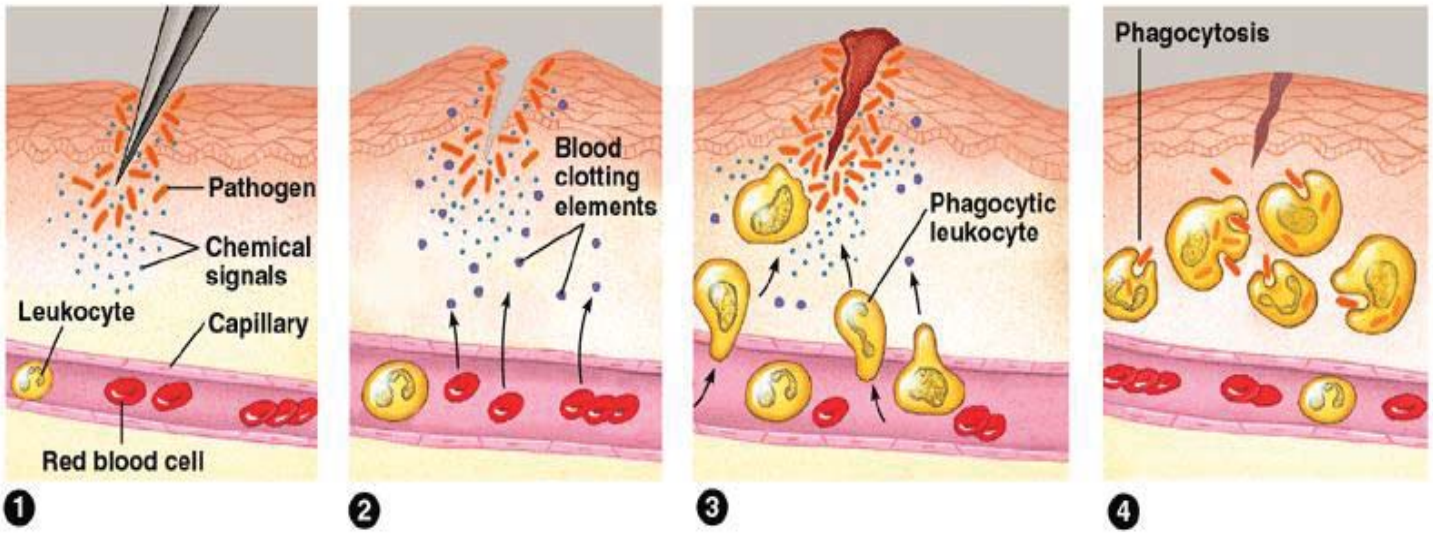
- يتحول الثرومبين الاولي بوجود انزيم الثرمبوبلاستين وأيونات الكالسيوم إلى إنزيم الثرومبين النشط:

يعمل انزيم الثرومبين على تحويل الفيبرونوجين الذائب إلى فيبرين

كما يوجد هناك 15 عامل للتجلط في الدم وإذا فقد احدها يصاب الشخص بنزف الدم فالفيبرينوجن هوالعامل رقم واحد والبروثرمبين رقم اثنان

او إذا عزلت عنه عوامل التجلط يطلق عليه مصل الدم.

تحتاج عملية التجلط إلى وجود فيتامين K الذي يمتص من الأمعاء إلى الكبد



تجلط الدم

يطلق على تجلط الدم أحيانا مصطلح الإرقاء: وهو إيقاف عملية نزف الدم عند الجرح .

- سرعة التجلط 6-5د، وعند نزف الدم تحدث ثلاث عمليات لوقف نزف الدم.

أ- التقلص الوعائي

ويتم بتقلص العضلات الملساء لجدار الأوعية الدموية في موقع الجرح لتقليل تدفق الدم عبر الجرح لمدة عدة دقائق إلى ساعات.

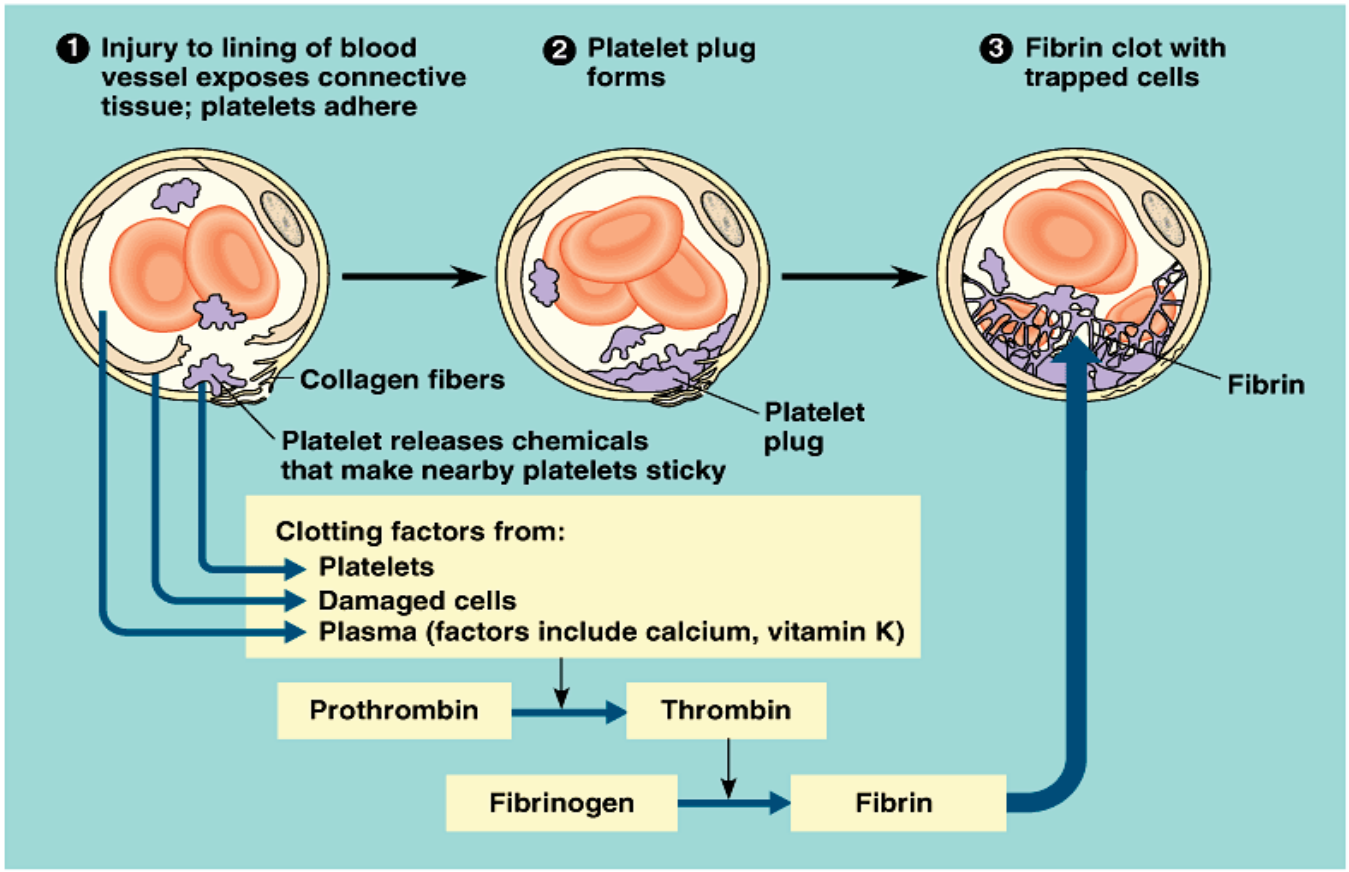
ب- تكوين سدادة الصفائح الدموية

يمر بمراحل متعددة: - (طور تلامس الصفائح والتي تبدأ بملامسة الصفائح الدموية للجزء الممزق من الأوعية الدموية ويحدث تغير لهذه الصفائح إذ تكبر في الحجم ولها بروزات عديدة تلامس بعضها البعض.

يلي ذلك (طور إطلاق التفاعلات):حيث تفرز الصفائح جزيئات مصادر للطاقة المخزنة ATP,ADP والبروستاغلاندين والسيروتونين (الذين ينشطان الصفائح الدموية، فيساعدان في تقلص الأوعية الدموية) والأنزيمات وأيونات الكالسيوم وعوامل التجلط.

ج- تكون الجلطة الدموية: تتكون آلية التجلط من سلسلة من التفاعلات الكيميائية ينتج عنها تحويل بروتين البلازما الفيبرينوجين من الحالة السائلة إلى الحالة الصلبة الفيبرين على شكل ألياف تتشابك مع بعضها.

آلية تجلط الدم



تجلط الدم داخل الأوعية الدموية

لا يحدث التجلط داخل الأوعية الدموية في الأشخاص السليمين للأسباب التالية:

- عدم تكسر الصفائح الدموية مما لا يسمح بخروج انزيم الثرومبوكاينيز .

إفراز الهيبارين (مانع التجلط) من الخلايا الصارية والخلايا البيضاء القاعدية .

- وجود مركز عصبي بالمخ يمنع حدوث التجلط.

. وجود إنزيم الفيبرينولايزين في الدم والذي يعمل على تميه وتحلل الفيبرين .

لكن يحدث أحيانا أن تتكون الجلطات داخل الجهاز الدوري عند بعض مرضى القلب أو السكر نتيجة عدة عوامل:

- تغير سطح الأوعية الدموية الداخلي مما ينتج عنه تهشم لتلك الطبقة مما يتسبب في التصاق الصفائح الدموية وحدوث الجلطة.
- ترسب الكوليسترول في جدران الأوعية الدموية لقلة سريان الدم فيها خاصة الأوردة ، مما يزيد من تركيز عوامل تجلط الدم فتعمل على تخثر الدم وقد تذوب الخثرة أو تحمل بتيار الدم إلى اوعية صغيره فتسدها مما يسبب الجلطة الموضعية أو أحيانا تسد مجرى الوعاء الدموي فقاعة أو دهون، وإذا تكونت في الرئة فإنها تسمى بالجلطة الرئوية، اما اذا تكونت في الشريان التاجي فتعرف الجلطة التاجية وقد تؤدي هذه الحالة إلى الوفاة إذا سدت الشريان التاجي بشكل تام ولذلك الأشخاص الذين لديهم مشاكل في تخثر الدم فإنهم يعطون عقاقير مميعة للدم لمنع تكون الجلطة الداخلية مثل الهيبارين والأسبرين.

اللمف

يتكون الجهاز اللمفاوي من: **عقد لمفاوية** وهي مجاميع من نسيج شبكي ممتلئ بخلايا لمفاوية (تكثرفي الفخذين وحول البلعوم و الإبط) ثم **شبكة من الأوعية اللمفاوية والغدد اللمفاوية** كالغدة التيموسية واللوزتين والطحال .

عمل الجهاز اللمفاوي متمم لعمل الجهاز الدوري

لا يتصل الدم مباشرة بخلايا الجسم بل يكون منه السائل البيني للخلايا (سائل الجهاز اللمفاوي)

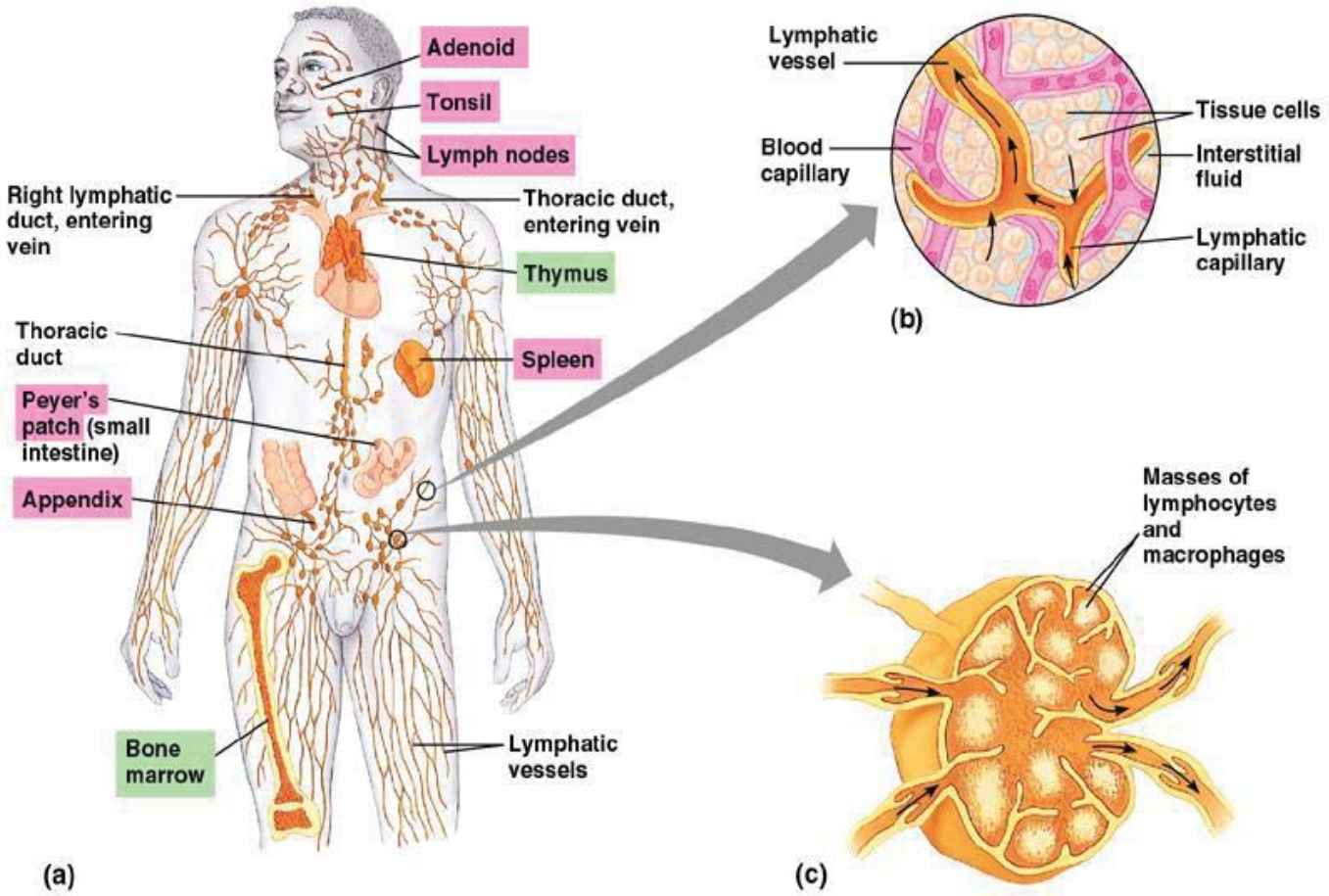
.يشبه تركيب السائل اللمفاوي بلازما الدم لكن تركيز البروتينات فيه اقل.

مقدار اللمف الدائر بالجسم (250-300 مل /يوميا)، و نصف اللمف الدائر في الجسم يدخل الدورة الدموية -عن طريق القناة اللمفاوية الصدرية

<u>وظائف اللمف</u>

- اللمف هو الوسيط بين الدم وخلايا الأنسجة فهو السائل البيني للخلايا
- يقوم اللمف بنقل البروتينات التي لا يمكن أن تجتاز جدر الأوعية الدموية وينقلها للدورة الدموية عن طريق القناة اللمفاوية الصدرية
- يقوم اللمف بامتصاص ونقل الدهون من مناطق امتصاصها بالأمعاء إلى الدم
- تقوم الأنسجة اللمفاوية بوظائف دفاعية في الجسم عن طريق الخلايا اللمفاوية (T,B)
- التي تتميز بقدرتها على إفراز مضادات الأجسام ضد الأجسام الغريبة عن الجسم.

اللمف



الطحال

يعتبر الطحال اكبر تجمع للأنسجة اللمفاوية في الجسم ، طوله 15سم عرضه،10 سم لونه احمر قاتم ،ويقع في الجزء العلوي الأيسر من البطن خلف المعدة تحت الحجاب الحاجز وفوق الكلية اليسرى، ليس للطحال علاقة بالجهاز الهضمي ويعتبر من الجهاز اللمفاوي.

وظائف الطحال:

- يقوم بدور مهم في الدفاع عن الجسم ضد الكائنات الحية التي تمر به عن طريق الخلايا الأكولة
- يكون الخلايا اللمفية والخلايا وحيدة النواة وفي المرحلة الجنينية ينتج الخلايا الدموية
- يقوم الطحال بتكسير خلايا الدم الحمراء والصفائح الدموية عن طريق البلع الخلوي.
- .- يقوم الطحال بدور مناعي عن طريق ما ينتجه من خلايا وأجسام مضادة من هذه الخلايا
- يعد الطحال مخزنا للدم خاصة أثناء الرياضة أو عند نزف الدم أو في حالات التسمم بأول اكسيد الكربون حيث تتسع فراغات الطحال لحوالي 350 مل من الدم للتعويض عند الحاجة
- يعد الطحال مهما في تكوين الصبغة الصفراوية وتخزين الحديد وبعض عمليات الأيض الأخرى

مكتبة A to Z