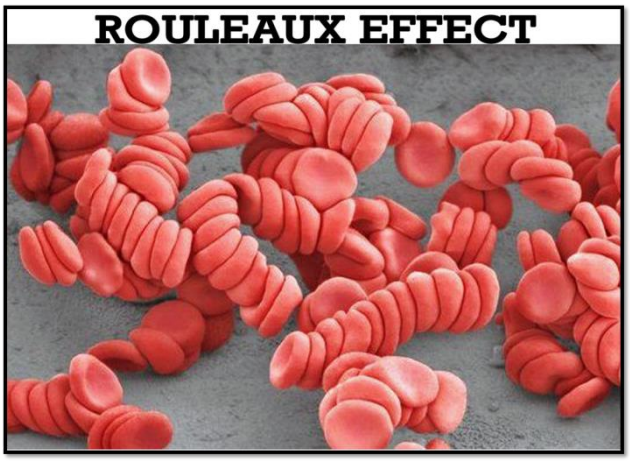
The Blood الدم

الدم نسيج ضام متخصص مكون من خلايا (كريات الدم الحمر ,وخلايا الدم البيض) ومن مادة اساس هي البلازما ومن الياف تظهر بوضوح في حالة تخثر الدم بشكل (ليفين) Fibrin ويحتوي الدم ايضاً على عناصر عالقة فيه هي الصفيحات الدموية Blood platelets

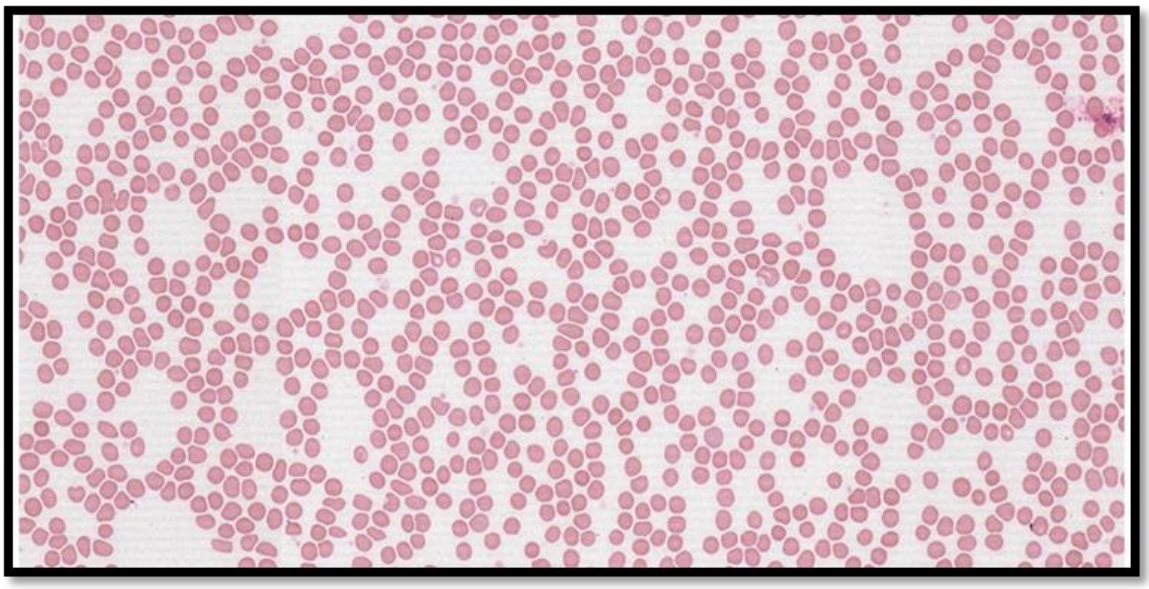
1- كريات الدم الحمر Red blood corpuscles (Erythrocytes)

تكون كريات الدم الحمر في الثدييات ومنها الانسان قرصية الشكل ومقعرة الوجهين وعديمة النواة عدا عائلة الجمل التي تكون بيضوية محدبة الوجهين وخالية من النواة ايضاً ويظهر الجزء الوسطي افتح لوناً من الجزء المحيطي في التحضيرات المجهرية الملونة وذلك بسبب تقعر سطحيها ورقة ذلك الجزء. يبلغ عدد كريات الدم الحمر في ذكر الانسان البالغ نحو 5500000 كرية في المليلتر المكعب من الدم اما في الاناث فيصل عددها الى 5000000 كرية ويقل عدد كريات الدم الحمر في حالات الاصابة بفقر الدم ويزداد في حالة الصعود الى المرتفعات وفي حالة التعرض الى اول اوكسيد الكاربون .

يكون لون كرية الدم الحمراء الطرية اصفر مخضر باهت وعند تجمعها بكميات كبيرة يظهر لونها احمر اما في المسحات الجافة الملونة بصبغة رايت فتتلون كريات الدم الحمر بلون وردي او برتقالي لتقبلها للاصباغ الحامضية ، تحاط كرية الدم الحمراء بغشاء بلازمي رقيق ومرن فيسهل بذلك دخولها الى الشعيرات الدموية وتحوي الخلية على سايتوبلازم متجانس عادة حيث لاتوجد نواة ولا المحتويات الحية الاخرى مثل الجسيم المركزي والمايتوكوندريا وجهاز كولجي حيث تفقدها في المراحل اللاخيرة من تكوينها . تميل كريات الدم الحمر للالتصاق مع بعضها البعض من سطوحها المقعرة مكونة اعمدة من الخلايا تشبه اعمدة النقود المعدنية وتدعى بالنضيدة Rouleax ويرجع سببها الى ظاهرة الشد السطحي .



تحوي كرية الدم على بروتين الهيموكلوبين وهو يمثل صبغة الدم وله اهمية كبيرة في قابليته على الارتباط مع الاوكسجين بنسبة 1:3 مرة بقدر حجمه مكونا مركبا قلقاً هو الاوكسي هيموكلوبين حيث يتشبع الهيموكلوبين بالاوكسجين في دم الشعيرات الدموية في الرئتين ثم يوزع هذا الاوكسجين الى خلايا الجسم ويأخذ بدله حامض الكاربونيك ، فضلاً عن ذلك فأن كريات الدم الحمر لها اهمية كبيرة بسبب احتوائها على المستضد الريصي Rh antigen ومستضدات مجاميع الدم Blood group antigens . تقدر مدة حياة كرية الدم الحمراء ب 120 يوم تقريباً حيث تدخل حوالي 2500000 كرية جديدة الى مجرى الدم كل ثانية لتعويض عدد مساو للكريات التي فقدت حياتها ويتم التهام كريات الدم الحمر الميتة من قبل الخلايا البلعمية في الكبد والطحال ونقي العظم وتعمل الخلايا البلعمية على تحليل الهيموكلوبين الى مواد ابسط هي الهيم وهي مادة غير بروتينية ومادة الكلوبين Globin البروتينية ، يحوي جزء الهيم على الحديد الذي ينفصل ويعاد استخدامه في تكوين كريات دم حمر جديدة وما يتبقى من الهيم هما صبغتين هما البليروبين Bilirubin والبليفردين Biliverdin والتي تطرح مع مادة الصفراء الى الاثنى عشر ، اما مادة الكلوبين فأنها تتحلل الى الحوامض الامينية المكونة لها ويستفيد منها الجسم في فعاليته الحيوية .



2- خلايا الدم البيض White blood corpuscles (Leucocytes)

خلايا الدم البيض هي خلايا حقيقية تحتوي على النواة والمكونات الحية الاخرى ولها القدرة على الحركة الاميبية ولكنها في التحضيرات المجهرية تسحب اقدامها فتظهر كروية الشكل تقريباً ويتراوح

عددها في الانسان البالغ بين 5000-9000 خلية في المليلتر المكعب من الدم وتكون نسبة خلايا الدم البيض الى الحمر كنسبة 1:700 وتزداد اعداد هذه الخلايا في الحالات المرضية

تصنف خلايا الدم البيض الى مجموعتين رئيسيتين هما :

أ- خلايا الدم البيض اللاحبيبية Non granular (a granular) leucocytes

يمتاز السايتوبلازم بخلوه من الحبيبات وتكون نواتها غير مفصصة وتشمل هذه المجموعة :

1- الخلايا اللمفية Lymphocytes

2- الخلايا الوحيدة Monocytes

ب- خلايا الدم البيض الحبيبية Granular leucocytes

يحوي سايتوبلازم هذه الخلايا على حبيبات وتكون نواتها غالباً مفصصة وتشمل ثلاثة انواع من الخلايا تبعاً لتقبل حبيباتها للاصباغ

1- خلايا الدم البيض العدلة Neutrophilic leucocytes

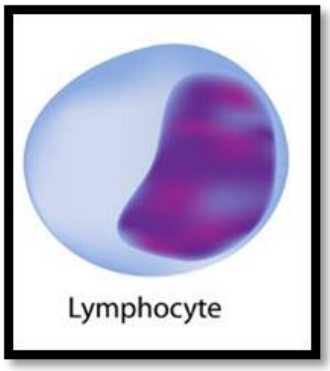
2- خلايا الدم البيض الحمضة Acidophilic leucocytes

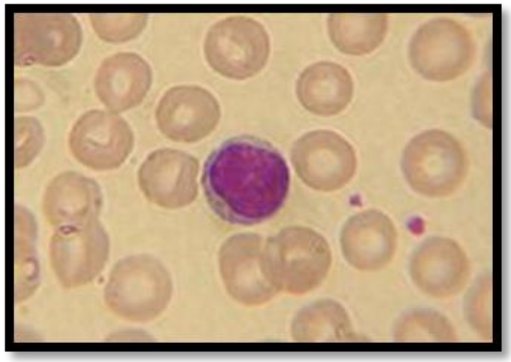
3- خلايا الدم البيض القعدة Basophilic leucocytes

أ- خلايا الدم البيضاء اللاحبيبية Non granular leucocytes

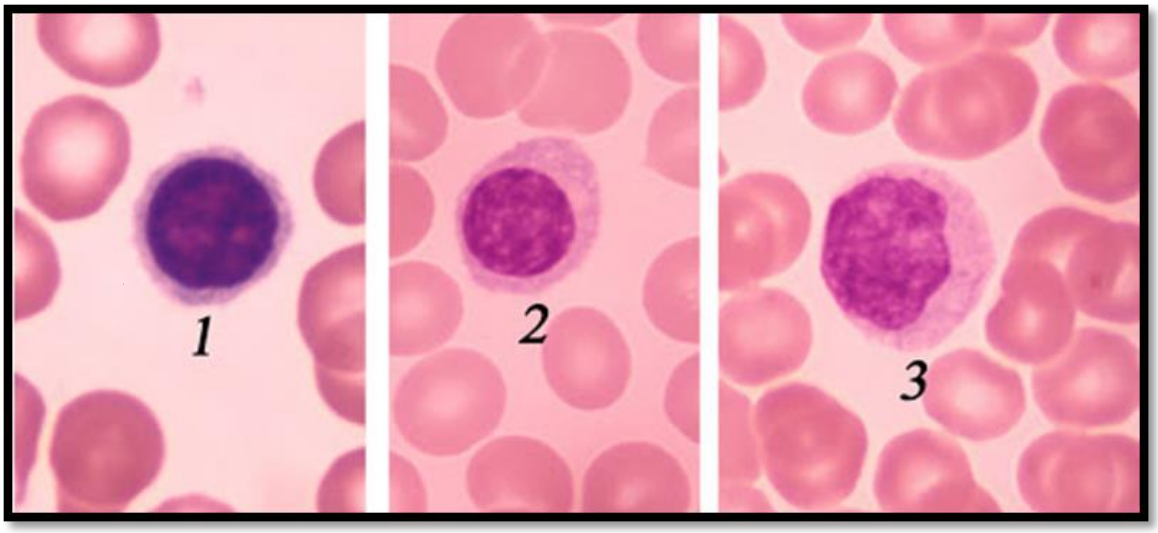
1- الخلايا اللمفية Lymphocytes

توجد الخلايا اللمفية بثلاث اشكال وهي الخلايا اللمفية الصغيرة Small lymphocytes والخلايا اللمفية المتوسطة Medium lymphocytes والخلايا اللمفية الكبيرة Large lymphocytes وتكون الخلايا اللمفية الصغيرة الحجم اكثر الانواع انتشاراً في دم الانسان وهي اكبر قليلاً من كريات الدم الحمر وقطرها يتراوح بين 6-8 مايكروميتر . تشكل الخلايا اللمفية نسبة 20-25 % من مجموع خلايا الدم البيض في دم الانسان الطبيعي ، تكون نواة هذه الخلية كبيرة نسبياً وكروية الشكل وداكنة اللون لكثافة المادة الصبغية فيها وتكون النواة محاطة بطبقة رقيقة من السايتوبلازم الذي يتقبل الملونات القاعدية .



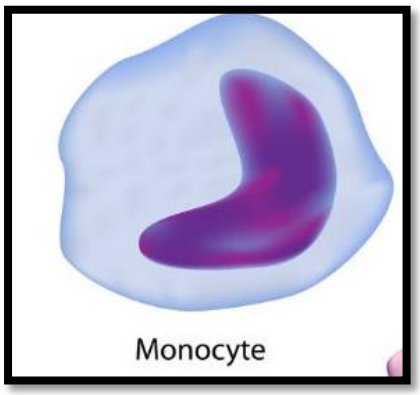


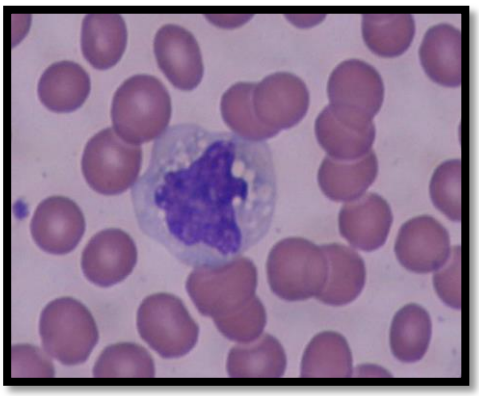
تكون الخلايا اللمفية المتوسطة الحجم قليلة العدد في الدم وحجمها يساوي ضعف حجم الخلايا اللمفية الصغيرة ويرجع ذلك الى ان كمية السايتوبلازم فيها اكثر مما هو عليه في الخلايا اللمفية الصغيرة ، اما الخلايا اللمفية الكبيرة فلا توجد في الدم الا في الحالات المرضية ويبلغ حجمها ثلاثة اضعاف حجم الخلايا اللمفية الصغيرة وتوجد في العقيدات اللمفية .

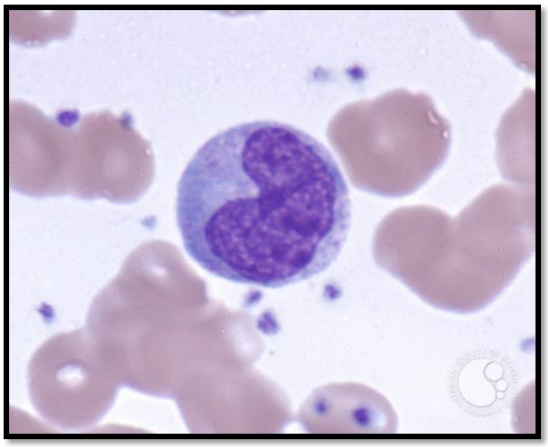


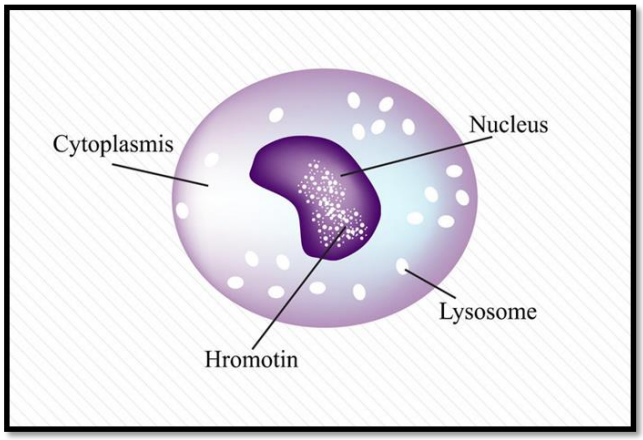
2- الخلايا الوحيدة Monocytes

هي اكبر خلايا الدم ويبلغ قطرها 9-15 مايكروميتر في الحالة الطرية وقد يصل الى 20 مايكروميتر في المسحات الجافة وتكون نسبتها في دم الانسان الطبيعي نحو 3-8 % من مجموع كريات الدم البيض . نواة هذه الخلية بيضوية او كلوية الشكل وقد تكون بشكل حرف U في الخلايا الكبيرة العمر وتكون النواة عادة غير مركزية الموقع اما المادة الصبغية فتكون ادق مما هي عليه في الخلايا اللمفية ولهذا تظهر النواة افتح لوناً .





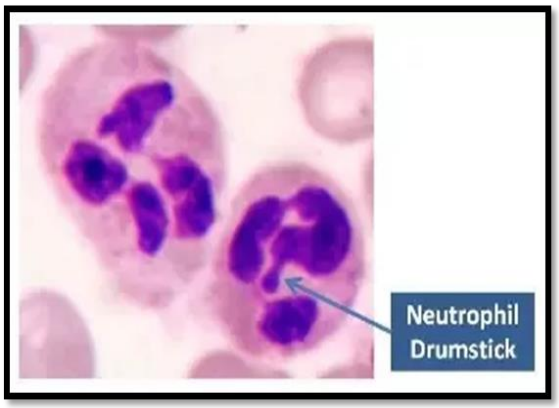




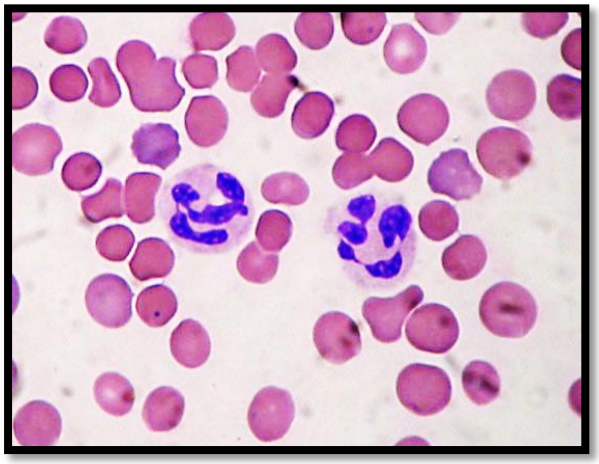
ب-خلايا الدم البيض الحبيبية Granular leucocytes

1- خلايا الدم البيض العدلة Neutrophilic leucocytes

تسمى هذه الخلية ايضاً بالخلية المفصصة النوى وتكون اكثر انواع خلايا الدم البيض شيوعاً في دم الفقريات ، تبلغ نسبة هذه الخلايا في دم الانسان الطبيعي نحو 65- 75 % من المجموع الكلي لخلايا الدم البيض ويصل قطرها في الحالة الطرية نحو 7-9 مايكروميتر . تكون النواة كثيرة الفصوص تتكون من 3-6 فصوص غير منتظمة الشكل مرتبطة مع بعضها البعض بخيوط صبغينية دقيقة وكلما ازداد عدد الفصوص كانت الخلية اكبر عمراً . يلاحظ في حوالي 3 % من خلايا الدم البيض العدلة في الاناث فقط وجود بروز نووي مفرد يتصل بأحد فصوص النواة ويحتمل انه يمثل احد الكروموسومين الجنسيين X ويسمى هذا التركيب بمقرعة الطبل Drum stick . يحتوي سايتوبلازم هذه الخلية على حبيبات نوعية دقيقة تتقبل الملونات المتعادلة حيث يظهر لونها بين البنفسجي والوردي . وقد اظهرت الدراسات الحديثة ان هذه الحبيبات تحوي على انزيمات Alkaline phosphatase وعلى مواد قاتلة للبكتريا Phagocytins .



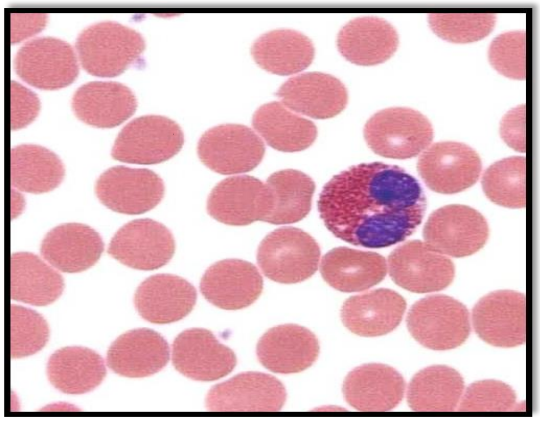
Neutrophil

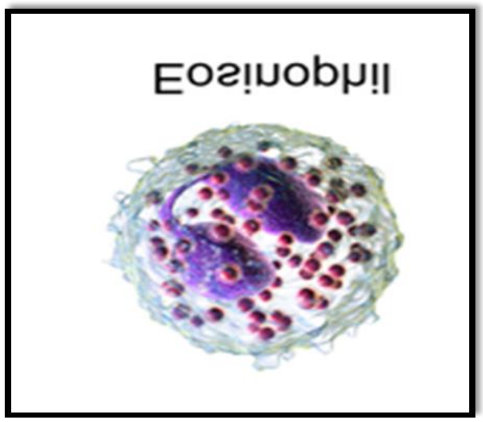


2- خلايا الدم البيض الحمضة Acidophilic leucocytes

تبلغ نسبتها في دم الانسان الطبيعي نحو 2-5 % من المجموع الكلي لخلايا الدم البيض ويبلغ قطرها في الحالة الطرية 9-10 مايكروميتر . نواة هذه الخلية ذات فصين بيضويين متصلين مع بعضهما بخيط صبغيني دقيق وتكون مادة النواة الصبغينية اقل كثافة مما هي عليه في خليه الدم البيضاء العدلة ويحوي السايتوبلازم على حبيبات نوعية خشنة متساوية الحجم وتتقبل الملونات الحامضية حيث تتلون بلون برتقالي او احمر براق .

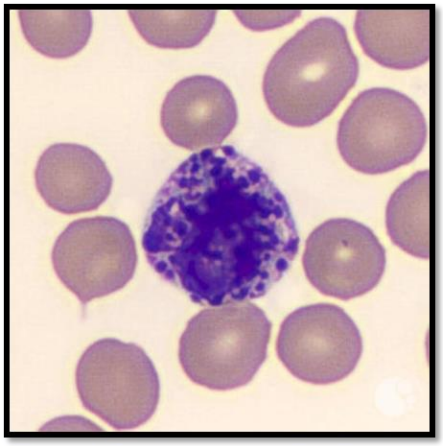
يزداد عدد هذه الخلايا في بعض الامراض الجلدية وعند العدوى ببعض الامراض الطفيلية ولاسيما الديدان الخيطية ، وتحوي هذه الخلايا ايضاً على مادة Profibrinolysin التي يفترض انها تؤدي دورا في حفظ الدم سائلاً وخاصة عند حصول تغير في سائليته في الحالات المرضية .

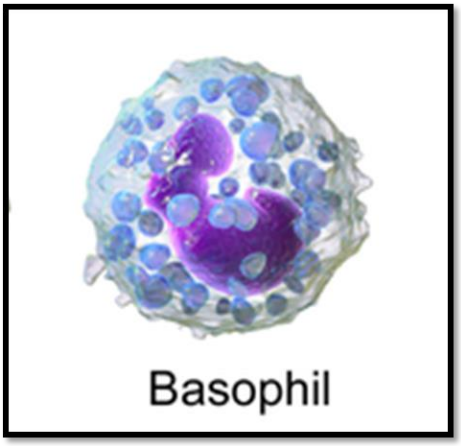




3- خلايا الدم البيض القعدة Basophilic leucocytes

تبلغ نسبة هذه الخلايا في دم الانسان الطبيعي نحو 5-10 % من المجموع الكلي لخلايا الدم البيض لذا يصعب ايجادها عند فحص مسحات الدم ويقارب حجمها حجم خلية الدم البيضاء العدلة حيث يبلغ قطرها نحو 7-9 مايكروميتر . يكون شكل النواة غير منتظم و ذات تخصرات متعددة والمادة الصبغينية في النواة تكون مفككة ولذا تظهر النواة فاتحة اللون ، يحوي السايتوبلازم على حبيبات خشنة ذات احجام مختلفة وتتقبل الملونات القاعدية فتظهر بلون ازرق داكن . يزداد عدد هذه الخلايا في حاله الاصابة بمرض الجدري Small pox وجدري الدجاج Chicken pox وبعض الالتهابات المزمنه وتشبه هذه الخلية الخلية البدينة Mast cell في كثير من النواحي التركيبية والكيميائية ومنها انتاجها لمادة الكبدين والهستامين .



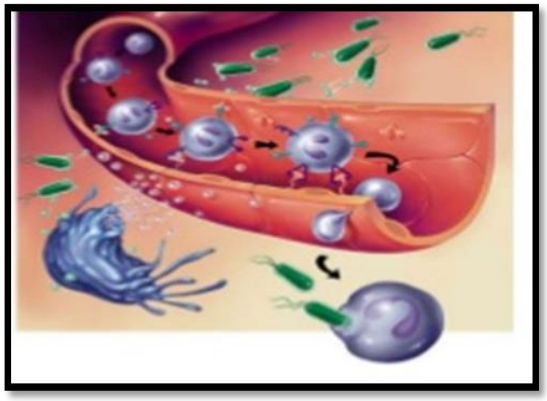


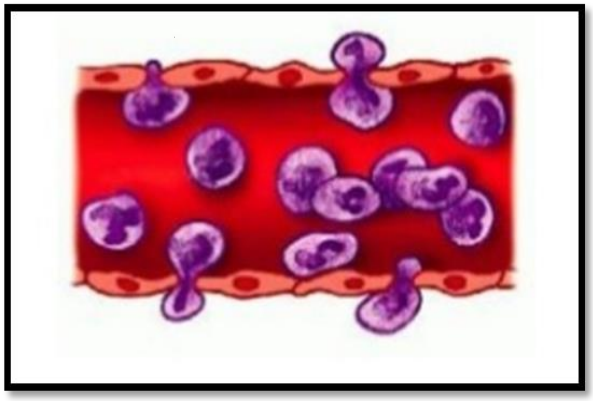
- **اهمية خلايا الدم البيض**

1- لقد وجد ان هذه الخلايا لا تكون فعالة عند وجودها في مجرى الدم وتنجز اكثر وظائفها عندما تكون خارج الجهاز الوعائي الدموي وبسبب حركتها الاميبة يمكنها ان تهاجر من الاوعية الدموية الى النسج التي تحيط بتلك الاوعية وتدعى هذه العملية بالانسلال Diapedesis ويتم خروج هذه الخلايا وخاصة العدلة عند حدوث الالتهابات وذلك للدفاع عن الجسم ضد الاجسام الغريبة اذ ان لها فاعلية بلعمية فتقوم بألتهام هذه

الاجسام وتخلص الجسم منها وتعد الخلايا العدلة اكثر الخلايا البيض نشاطاً وتليها الخلية الوحيدة ثم القعدة .

2- تحوي بعض الخلايا البيض على انزيمات لها علاقة بهضم الاجسام الملتهمة .
3- لها القابلية على تكوين الاضداد Antibodies وخاصة الخلايا اللمفية .
4- لقد دلت البحوث على ان الخلايا البيض القعدة تحرر الكبدين والهستامين الى مجرى الدم .



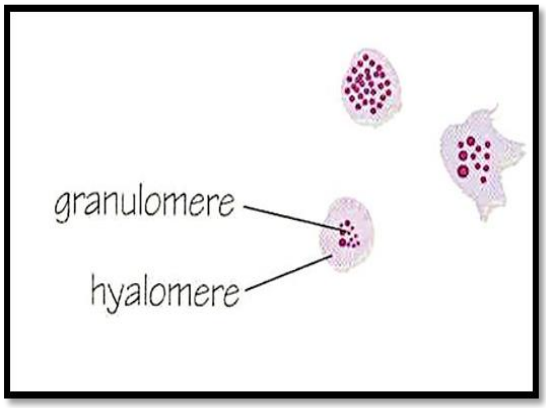


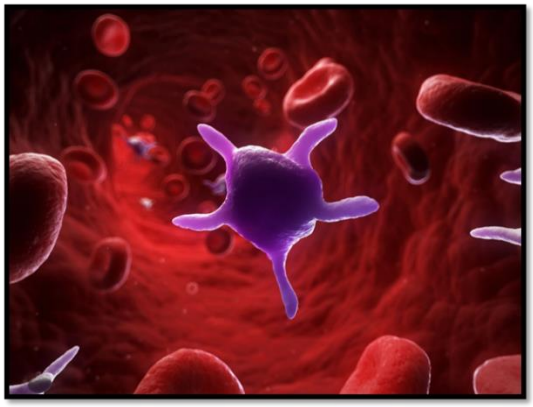
*الصفيحات الدموية Blood platelets

وهي اقراص بروتوبلازمية صغيرة عديمة اللون وخالية من النواة وتوجد في دم الثدييات ويقابلها في الفقريات الواطئة خلايا مغزلية الشكل حاوية على نواة وهي خلايا التجلط Thrombocytes ويعتقد انها تشابه الصفيحات الدموية في الوظيفة .

يكون قطر الصفيحات الدموية بين 2-4 مايكروميتر وتكون ذات شكل دائري او بيضوي في المنظر السطحي وذات شكل مغزلي في المنظر الجانبي وتظهر الصفيحات الدموية مكونة من جزئين هما :

1- القسيم الشفاف Hyalomere
2- الجزء الحبيبي Granulomere





يتراوح عدد الصفيحات الدموية بين 200000-400000 صفيحة في المليمتر المكعب من الدم وقد تصل مدة حياتها الى 9 ايام وتقوم الخلايا البلعمية بألتهام الصفيحات الميتة في الكبد والطحال ونقي العظم .

تؤدي الصفيحات الدموية عدة وظائف ومنها :

1- تحرر الصفيحات الدموية انزيماً خاصاً يدعى الثرومبوبلاستين Thromboplastin الذي له دور في عملية تخثر الدم حيث يعمل على تحويل البروثرومبين Prothrombin الى الثرومبين Thrombin الذي يعتبر ضرورياً لتحويل مولد الليفين Fibrinogen الى الليفين Fibrin .

2- عند حدوث الجروح تعمل الصفيحات لتكوين مايعرف بسداد الصفيحة Platelet plug الذي يعمل على غلق منطقة الجرح ويمنع تسرب الدم نتيجة لتجمع الصفيحات والتصاقها مع بعضها البعض .
3- تحوي الصفيحات مادة السيروتنين Serotonin التي تساعد في تقلص الاوعية الدموية الصغيرة.
4- تحوي الصفيحات ايضاً مواد ذات طبيعة حالة اضافة الى احتوائها مواد تتعلق بعوامل التخثر التي تعادل الكبدين والهيبارين .
5- تلتهم الرواشح والبكتريا والدقائق الغريبة .

- **البلازما The plasma**

سائل ضعيف القاعدية متجانس يتم الحصول عليه بترشيح الدم ويكون بلون اصفر فاتح ويشكل نسبة 55% من الدم ويكون الماء نحو 90% من البلازما . من اهم المواد الصلبة الموجودة في البلازما هي البروتينات مثل Serum albumin و Serum globulin و Fibrinogen وتحوي البلازما ايضاً على الهرمونات والانزيمات والاملاح اللاعضوية والكلوكوز وقطيرات دهنية عالقة وكذلك يحوي على فضلات كاليوريا وحامض اليوريك وثاني اوكسيد الكاربون .
عند تعرض الدم الى الهواء يترسب Fibrinogen على شكل خيوط دقيقة هي Fibrin ويترك وراءه سائل اصفر هو مصل الدم اي ان المصل هو البلازما منقوص منه مولد الليفين .

- **اللمف The lymph**

هو سائل يتجمع في النسج ويرجع الى مجرى الدم بواسطة اوعية لمفاوية وهو خالي من العناصر الخلوية ولكنه يتزود بالخلايا اللمفية عند مروره بالعقد اللمفية .

يكون اللمف المترشح من الامعاء الدقيقة حليبياً لكونه حاوياً على قطيرات دهنية ويدعى بالكيلوس . يتسلم اللمف المواد الغذائية والاوكسجين من الدم وينقلها الى الخلايا ويأخذ ثاني اوكسيد الكاربون والنواتج الابرازية من الخلايا ويحملها الى مجرى الدم .