الدم Blood

سائل احمر اللون يحوي عن المكونات خلوية وسائل البلازما يحوى الجسم منه على ما يقارب ستة لتر, ويبلغ حجم الدم الكلي في الدورة الدموية 8% من وزن الجسم, يقوم بنقل الاوكسجين والمواد الغذائية الى الخلية , وينقل ثاني اوكسيد الكاربون ونواتج الفضلات الايضية من الخلية.

تحتوى الدورة الدموية على 50% من كمية الدم والباقي في الكبد 20 % والطحال 20 % والجلد (10%).الأس الهيدروجيني للدم : (pH) يتراوح بين(7.4- 7.35) .تغير الأس الهيدروجيني (pH) للدم يكون قليل لأنه يحتوى على محاليل منظمة للأس الهيدروجيني بالدم مثل حمض الكربونيك الضعيف (H2CO3), كما ان هيموقلوبين الدم وبروتينات بلازما الدم تساعد على حفظ (pH).

وظائف الدم:

1- يجهز الانسجة بالاوكسجين

2- يزود الجسم بالمواد الغذائية كالكلوكوز والاحماض الامينية والاحماض الدهنية والهرمونات.

3- يخلص الجسم من الفضلات كاليوريا وحامض اللاكتيك وثاني اوكسيد الكاربون

4- له وظيفة مناعية

5- يقو م بوظيفة التخثر حيث يكون سدادة تسد الجرح اثناء النزف

6- تنظيم الضغط الازموزي و PH للدم ودرجة حرارة الجسم

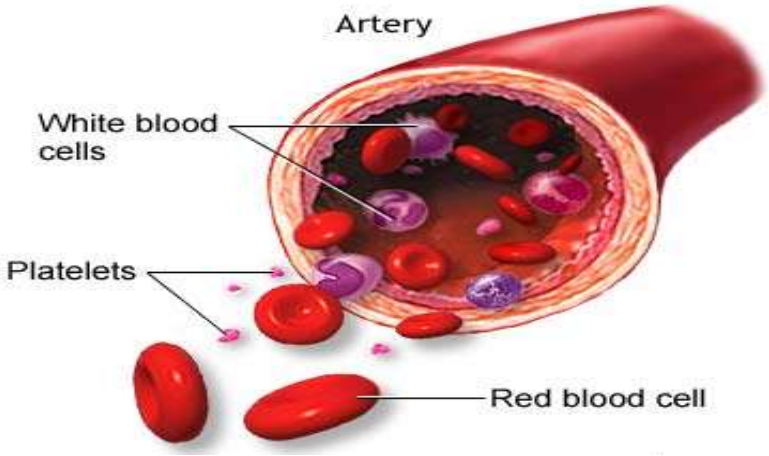
مكونات الدم

1- بلازما الدم Blood plasma

2- خلايا الدم الحمراء Red blood cell

3- خلايا الدم البيضاء White blood cell

4- الصفيحات الدموية Platelets



1- بلازما الدم

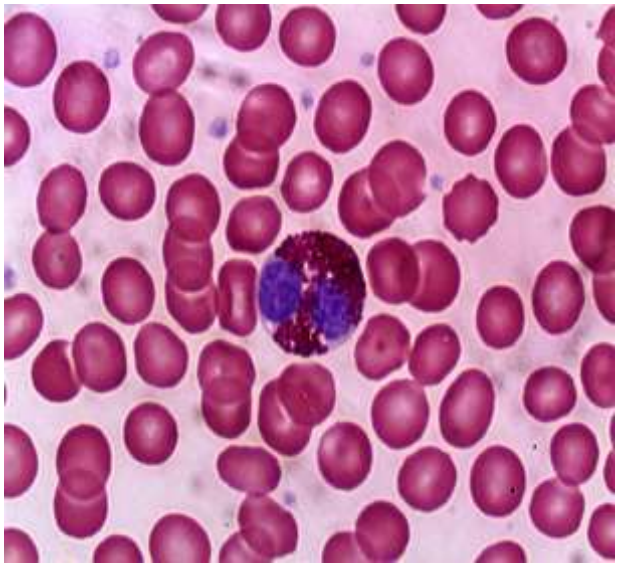
سائل اصفر شاحب يشكل نسبة 54% من سائل الدم , ويشكل الماء منه نسبة 95-90% و مواد صلبه اكثرها البروتينات وتمثل 8-6% من البلازما تشملserum albumins, globulins, fibrinogen , و الالكتروليتات (Na^+, Ca^{2+}, Mg^{2+}, HCO^{3-}, Cl^-), هرمونات و CO_2. الالبومين يعتبر من اهم بروتينات البلازما حيث ينظم الضغط الازموزي للدم.

يلعب بلازما الدم دورا حيويا في المحافظة على الضغط الازموزي للدم ويحمي الدم من الاصابة.

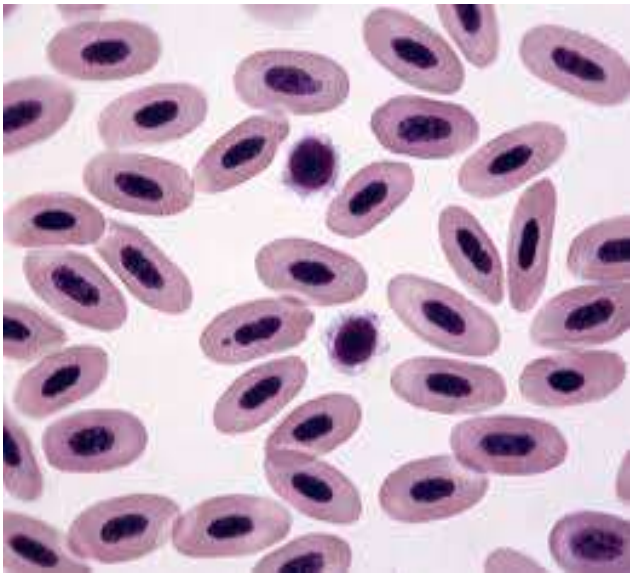
2- خلايا الدم الحمراء Red blood cell

تسمى اختصارا ب RBCs, وتسمى erythrocytes حمراء قرصية الشكل عديمة النواة عند النضج يبلغ قطرها 8.2–6.2 µm , يبلغ عددها في الذكور حوالي 6-5 مليون خلية او كرية /ملم3 من الدم , في حين نسبتها في الاناث حوالي5-4 مليون خلية او كرية /ملم3 من الدم, تنقل الاوكسجين وثاني اوكسد الكربون الى ومن الانسجة.السايتوبلازم فيها غني بالهيموغلوبين hemoglobin وهو مسؤل عن حمل الاوكسجين وثاني اوكسد الكاربون عن طريق الارتباط بهما وهو ايضا المسؤول عن اللون الاحمر للخلية.

تفتقر خلايا الدم الحمراء الى النواة عند نضج الخلايا نفسها في اللبائن , اما في الطيور والزواحف فان الخلايا تحوي على النواة . تنتج RBC في نخاع العظم Bone marrow وتنضج خلال 7 ايام . مدة حياتها هي 120-100 يوم في البالغين لانها تصبح هرمهsenescent حيث يتم التخلص منها بعملية موت الخلية المبرمج اوapoptosis, في حين تبلغ حياتها 80-90 يوم في الطفل الرضيع , وتنتج في الكبد في الجنين



خلايا دم حمراء في الانسان



خلايا دم حمراء في الطيور

3- خلايا الدم البيضاء White blood cell

تكتب اختصارا WBCs وتسمى ايضا leukocytes , عديمة اللون لعدم احتوائها على Hemoglobin وهي كروية الشكل تحتوي على نواة. واهم وظائفها حماية الجسم من الجراثيم والأجسام الغريبة حيث تقوم بإلتهامها (Phagocytosis), تتواجد في الدم والجهاز اللمفاوي lymphatic system ,كروية الى غير منتظمة الشكل او اميبي , حجمها 15 µm ,يبلغ عددها 4000-11000 خلية / ملم3 من الدم وتبلغ نسبتها 1% من حجم الدم. مدة حياتها قصيرة جداً إذا قورنت بخلايا الدم فعمرها حوالي بضع ساعات في حالة الخلايا الليمفاوية ومن يوم إلى يومين في باقي الخلايا البيضاء

انواع خلايا الدم البيضاء: تقسم حسب التركيب الى نوعين:

1- الخلايا الحبيبيـــــة Granulocytes

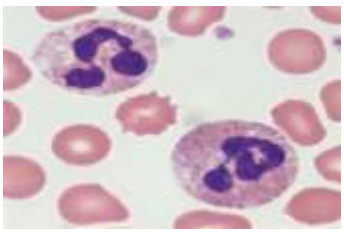
2- الخلايا غير الحبيبية A granulocytes

1- الخلايا الحبيبيـــــة Granulocytes :

كروية , نواتها مفصصة lobed متعددة الاشكال polymorphonuclear leukocytes (PMN, PML, PMNL) تحوي على حبيبات granules , تشكل نسبة 60-70% من حجم خلايا الدم البيضاء, تكون على 3 انواع حسب تصبغها :

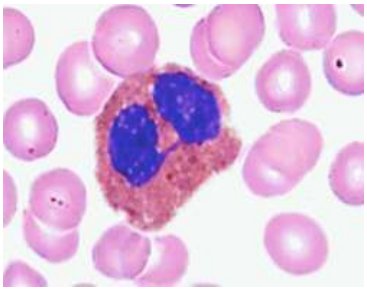
1 – العدلة او المتعادلة Neutrophils

اكثر الانواع نسبة اذ تتراوح نسبتها 50-60% من حجم خلايا الدم البيضاء, قطرها 12-15 مايكرون, نواتها مفصصة من 3-5 فصوص ترتبط مع بعضها بخيوط كروماتينية, وظيفتها مناعية والتهامية phagocytic, عند حصول اصابة في الانسجة , تترك المجرى الدموي الى الانسجة لتقوم بعملية التهام الجسم الغريب ولاترجع ثانية الى الدم اذ تتحول الى خلايا قيح Pus cell وتموت , الحبيبات تتلون باللون الوردي الخفيف عند تصبيغها بصبغة لشمن Leishman او كمزا Giemsa .



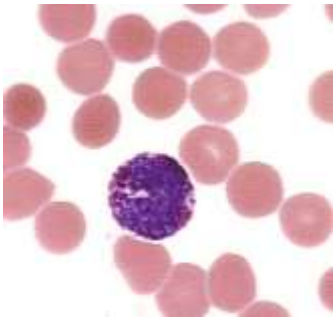
2 - الحمضة Acidophils او Eosinophils

واة الكرية ذات فصين بيضويين عادة يكونان متصلين بخيط كروماتيني دقيق . قد تتكون النواة من اكثر من فصين في حالات قليلة جداً . مادة النواة الكروماتينية اقل كثافة عما هو عليه في نواة الكرية البيضاء العدلة . يحتوي سايتوبلازم الكرية على حبيبات خشنة كروية الشكل متساوية في الحجم تتقبل هذه الحبيبات الصبغات الحامضية حيث تنصبغ بلون برتقالي او احمر براقة, نسبتها في دم الانسان الطبيعي 2-5 % من المجموع الكلي لكريات الدم البيض . يبلغ قطره 12-14 مايكرومتر, لها وظيفة مناعية ضد الطفيليات وخاصة الديدان الخيطية وفي الحساسية



3 - القعدة Basophilic

شكل النواة غير منتظم عادة ذو تخصرات عديدة او بشكل حرف S . المادة الكروماتينية في النواة مفككة ولهذا تظهر النواة فاتحة الصبغة . يحتوي السايتوبلازم على حبيبات حيث تظهر بلون ازرق غامق . ان هذه الحبيبات قد تخفي معالم نواة الكرية, نسبتها في دم الانسان تتراوح بين 0.5-1 % من المجموع الكلي لكريات الدم البيض, وظيفتها تكوين سيروتينين والهستامين histamine and serotonin في مجرى الدم تقلل من الالتهابات وتكون الهيبارين يمنع تخثر الدم داخل الجسم . لقد وجد ان عدد هذا النوع من الكريات يزداد في الحالات المرضية كالجدري.

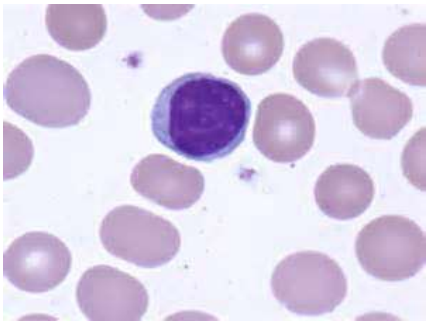


2- الخلايا غير الحبيبية A granulocytes

كروية الى اميبية الشكل , نوانها غير مفصصة احادية, لاتحوي حبيبات في السايتولازم , نسبتها حوالي 35% من حجم خلايا الدم البيضاء لها وظيفة مناعية , وتكون نوعين:

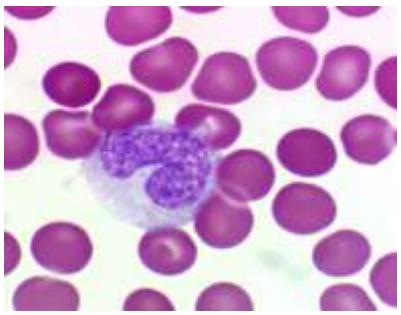
1 - الخلايا اللمفية Lymphocytes

كروية الشكل وتكون حوالي 20-25% من مجموع كريات الدم البيض في دم الانسان الطبيعي ، نواتها كبيرة نسبياً وكروية الشكل تقريباً ذات تخصر طفيف غير واضح ، غامقة الصبغة لكثافة المادة الكروماتينية ويبلغ حجمها ثلاث مرات حجم الخلية اللمفية الصغيرة وتوجد في عقيدات العقدة اللمفية .



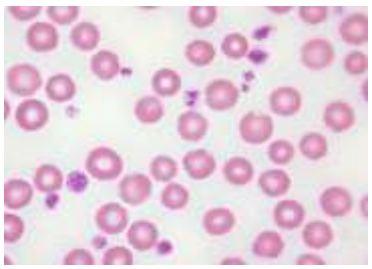
2 - خلايا الوحيدة Monocytes

اكبر خلايا الدم الى 20 مايكرومتر في المسحات الجافة ونسبتها في دم الانسان الطبيعي 3-8 % من مجموع خلايا الدم البيض ، يحتوي هذا النوع من الكريات على كمية كبيرة من السايتوبلازم . النواة بيضوية او كلوية الشكل



3- الصفيحـــات الدموية Blood platelets

أجسام صغيرة عديمة اللون وخالية من النواة مغزلية يتراوح قطر الصفيحات الدموية بين 2-4 مايكرومتر . عددها يكون من 200-400 ألف في المليمتر المكعب الواحد من الدم . ان مدة حياة الصفيحات الدموية في الانسان قد تصل الى 9 أيام. تنشأ الصفيحات الدموية كقطع بروتوبلازمية تنفصل عن خلايا عملاقة تدعى بالخلايا الكبيرة النوى megakaryocytes توجد في نقي العظم الأحمر . لها دور في تخثر الدم حيث, وتكون سدادة عند حدوث نزف, تحرر الصفيحات الدموية مادة السيروتونين التي تساعد في تقلص الاوعية الدموية الصغيرة .



النوع	شكل ترسيمي	تحت المجهر	النسبة في دم السائل	القطر (ميكرومتر)	الأهداف الأساسية	النواة	لون الحبيبات	العمر
خلية متعادلة Neutrophil			40-75%	10-12	جراثيم وفطريات	عديدة التفصص	وردي شاحب	من 6 ساعات لعدة أيام حسب مكانها
خلية حمضية Eosinophil			1-6%	10-12	في حالات الحساسية والطفيليات	ثنائية التفصص	وردية	8-12 يوم
خلية قاعدية Basophil			1%>	9-10	في حالات الحساسية	ثنائية أو ثلاثية التفصص	زرقاء كبيرة	10-15
لمفاوية Lymphocyte			20-45%	7-8	• الخلايا التائية: العديد من العوامل المعرضة • الخلايا البائية: • المساعدة: الجراثيم داخل الخلوية • السامة: الخلايا المصابة بالفيروسات والخلايا الورمية • خلايا الذاكرة • الخلية البلازمية: الخلايا المصابة بالفيروسات والخلايا الورمية.	مكتونة بشدة ومركزية	فقط الخلايا القاتلة	من أسابيع لسنوات
وحيدة Monocyte			2-6%	14-17	متعددة	على شكل كلية	لا حبيبات	من أشهر إلى سنوات

طريقة العمل:

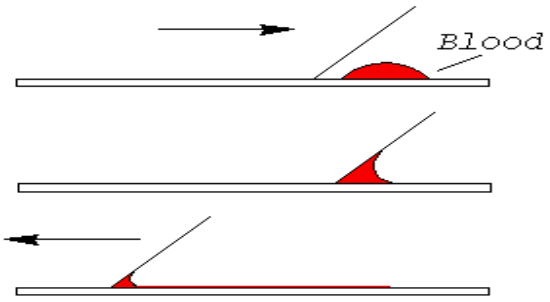
1 – فحص خلايا الدم الحمراء بطريقة thin blood film او Blood smear

المواد والاجهزة المستعملة :-

سلايدات زجاجية, ابر وخز معقمة Lancets , كحول للتعقيم، قطن., مجهر ضوئي مركب , عينات دم .

- خذ نقطة دم بوخزة معقمة من الإصبع وضعها على طرف شريحة نظيفة .

- خذ شريحة ثانية وضعها على النقطة بزاوية 45°ثم اسحب النقطة في الإتجاه الآخر للشريحة فيتكون لدينا مسحة للدم خفيفة في نهاية الشريحة.اتركها لتجف ثم افحصها بالمجهر.



2 – فحص خلايا الدم البيضاء Differential white blood cell

المواد والاجهزة المستعملة :-

سلايدات زجاجية مع اغطيتها , ابر وخز معقمة Lancets , كحول للتعقيم، قطن, صبغة Leishman stain أو صبغة كمزا Geimsa stain أو صبغة رايت Wright stain, مجهر ضوئي مركب, زيت السدر , عينات دم .

- توضع الشريحة الحاوية على مسحة الدم على حامل خاص للتصبيغ فوق مغسلة المختبر.

- تعمل مسحة دم بطريقة blood smear كما ذكرت سابقا

- توضع عدة نقاط من صبغة لشمان Leishman stain أو صبغة كمزا Geimsa stain أو صبغة رايت Wright stainعلى مسحة الدم واتركها 2-3 دقائق ثم أضف قطرات من الماء المقطر7 قطرات الى الصبغة ويترك خليط الماء والصبغة لمدة 10 دقائق .

- اغسل الشريحة بماء مقطر حتى تظهر المناطق الرقيقة من المسحة بلون أحمر –وردي وتترك لتجف في الهواء .

- افحص تحت المجهر الضوئي المركب باستعمال القوى X40 و X100 .باستخدام العدسة الزيتية بوضع الزيت على المسحة .

تلاحظ:

A- خلايا الدم البيضاء المحببة granulocyte تحتوي حبيبات سايتوبلازمية وتشمل :

1- خلايا الدم البيضاء الحامضية Eosinophil or Acidophil :تظهر بنوى ارجوانية ثنائية الفصوص وحبيبات سايتوبلازمية برتقالية الى حمراء .

2- خلايا الدم البيضاء القاعدية Basophil : تظهر بنوى ارجوانية غير منتظمة الشكل او بشكل حرف S وحبيبات سايتوبلازمية زرقاء داكنة .

3- خلايا الدم البيضاء المتعادلة Neutrophil : تظهر بنوى ارجوانية داكنة متعددة الفصوص (3-5) فصوص وحبيبات سايتوبلازمية بلون ارجواني شاحب .

B- خلايا الدم البيضاء غير المحببة Agranulocyte لا تحتوي حبيبات سايتوبلازمية وتشمل :

1- **الخلايا وحيدة النواة Monocyte** : تظهر حاوية على نوى على شكل حدوة الحصان (U-Shape) وسايتوبلازم قليل .

2- الخلايا اللمفاوية Lymphocyte : تظهر حاوية على نوى كروية ارجوانية وسايتوبلازم ازرق باهت.