

كلية طب الأسنان

جامعة المنارة الخاصة

النسج العام General Histology

٢٠٢٤ - ٢٠٢٥

العام الدراسي

المحاضرة الخامسة :

الدم Blood

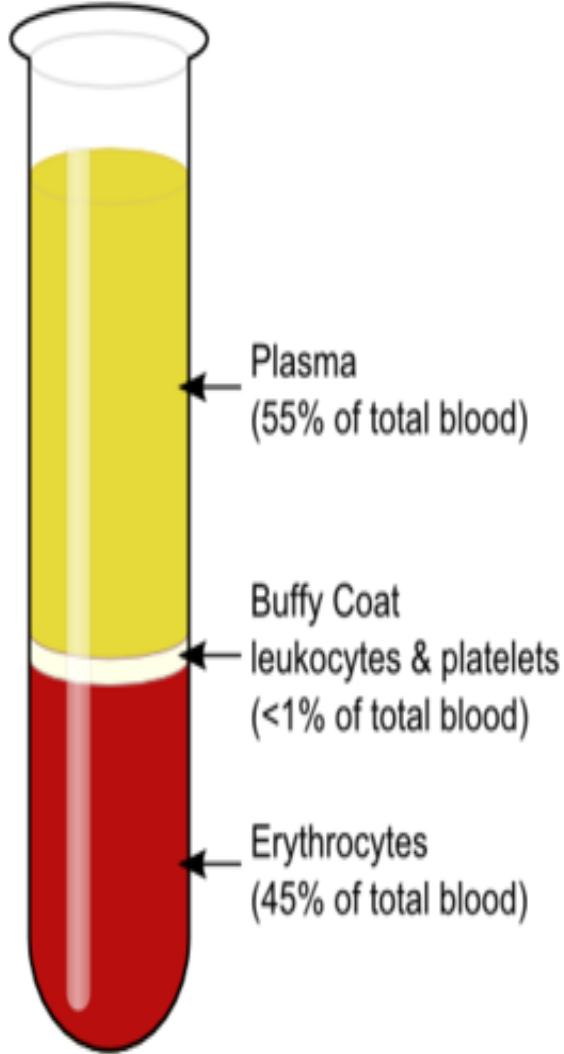
الدكتور علي داود

الدم Blood

- الدم هو سائل أحمر لزج، يبلغ حجمه عند الإنسان البالغ ٥ لتر. يضخه القلب عبر الأوعية الدموية إلى جميع أنسجة الجسم
- يوفر الدم الأكسجين والماء والمواد المغذية ويوصلها إلى مختلف الأنسجة ويعود حاملاً فضلات الاستقلاب وثاني أكسيد الكربون ليوصلها إلى أجهزة الاطراح
- يومن الدم تتوازن السوائل والشوارد وتنظيم الحرارة في الجسد
- يحمل الدم الغلوبولينات المناعية والخلايا التي تقوم بالدفاع المناعي والالتهابي تجاه الجراثيم والمواد الغريبة



مكونات الدم



- للتعرف على مكونات الدم نقوم بتثفيل كمية من الدم بواسطة مثفلة فينفصل الى قسمين
- رسابة في الأسفل تشكل ٤٥% من حجم الدم تمثل **عناصر خلوية دموية** الكريات الحمر والبيض و الصفائح الدموية.
 - وسائل صافي في الأعلى يشكل ٥٥% من حجم الدم يسمى المصورة الدموية
 - طبقة بيضاء رقيقة ١% تمثل الكريات البيض

المصورة الدموية Plasma

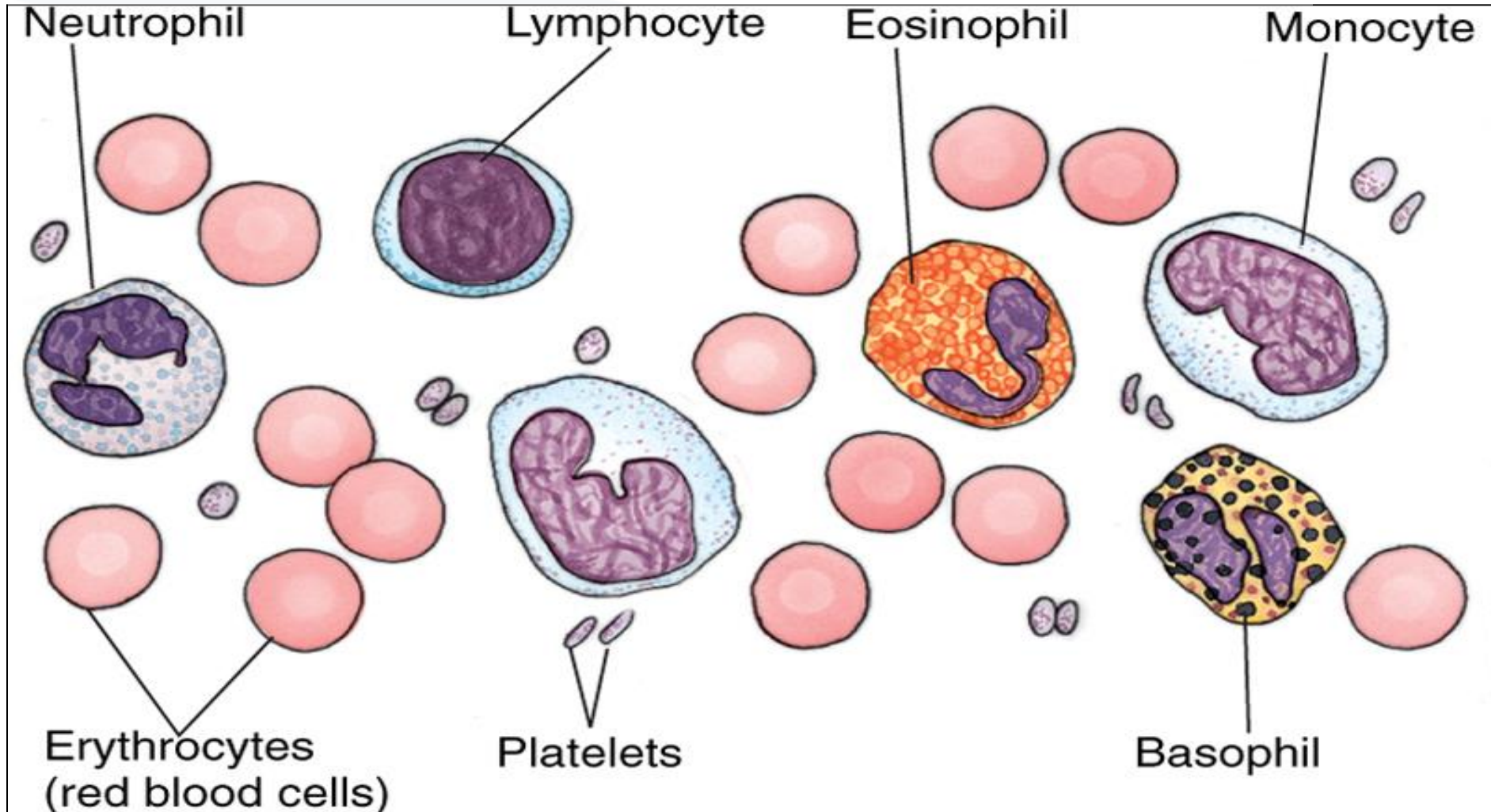
سائل أصفر اللون يتألف من ٩٠ % ماء والباقي أملاح معدنية ومواد عضوية.

- **الأملاح المعدنية:** شوارد الصوديوم والكلور، يضاف إليها كمية قليلة من الشوارد الأخرى كالبكربونات والبوتاسيوم والكالسيوم والمغنيزيوم والفوسفات والسلفات.
- **المواد العضوية:** غلوكوز وشحوم ثلاثية وكولسترول وبروتينات (ألبومين، غلوبولين، مولد الليفين).

اسم المادة	المركب
٩١-٩٢%	ماء
٧-٨% ألبومين، غلوبولين، فبرينوجين	بروتينات
١-٢%	مواد أخرى
صوديوم، بوتاسيوم، كاسيوم، مغنيزيوم، كلور، بيكربونات، سلفات، فوسفات	شوارد
بولة، حمض بول، كرياتين، كرياتينين، أملاح الأمونيا	مواد نتروجينية غير بروتينية
سكر، ليبيدات، أحماض أمينية	أغذية
نتروجين، O2, CO2	غازات دم
هرمونات و أنظمة	مواد منظمة

Cells and platelets of circulating blood

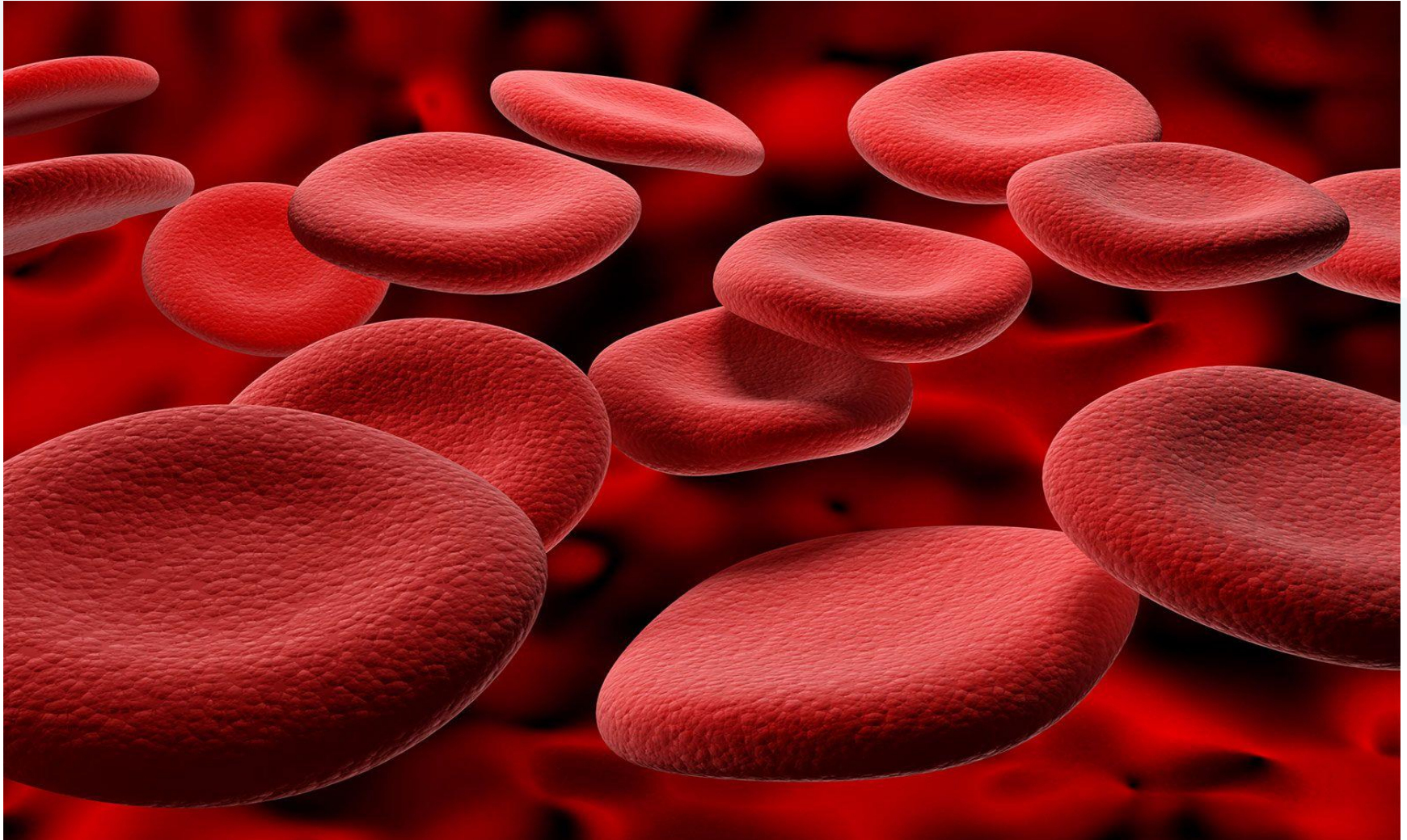
خلايا الدم



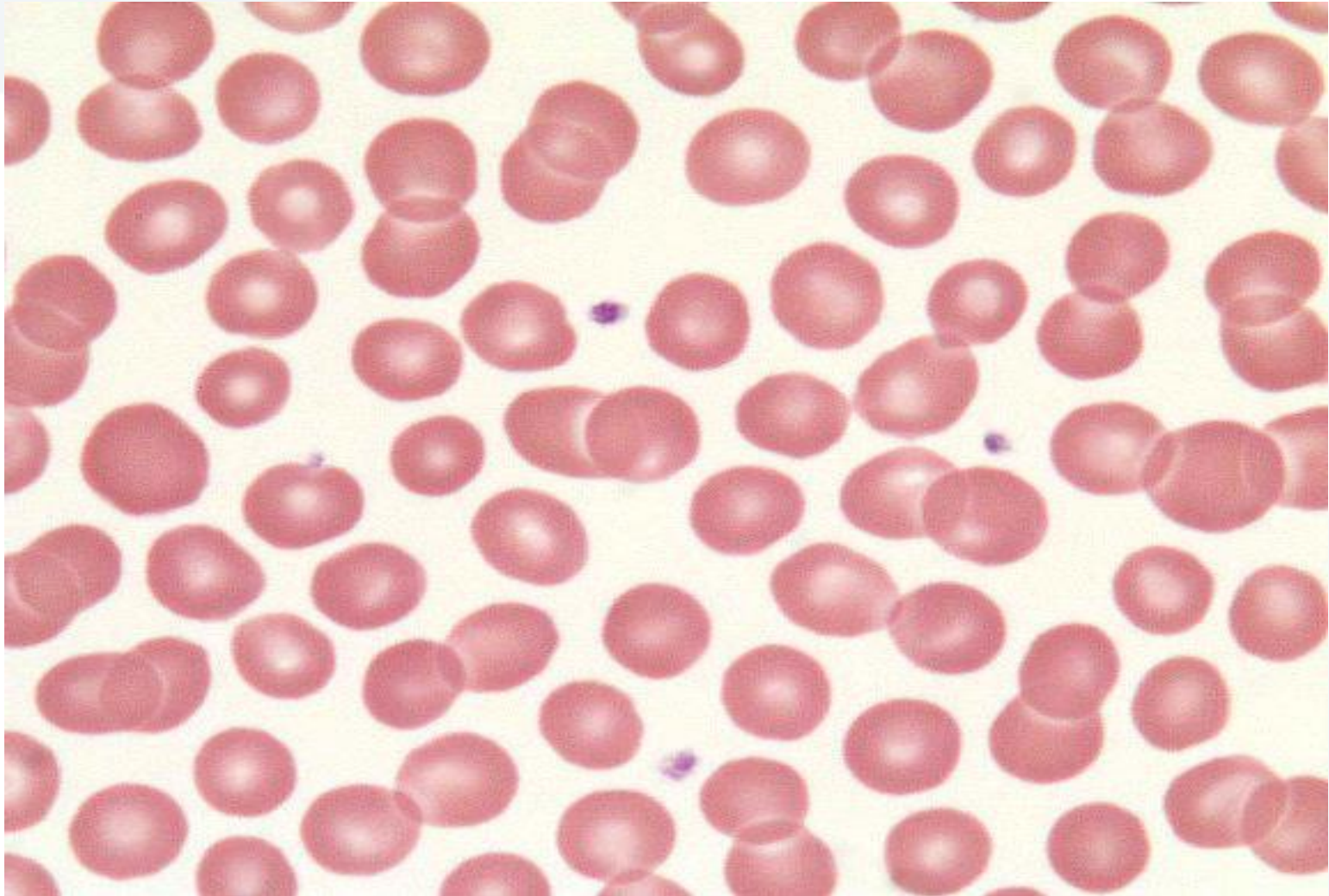
الكريات الحمر Erythrocytes

- الكرية الحمراء خلية عالية التميز، لا نواة لها ولا قدرة لها على التكاثر. تأخذ شكل قرص مدور، مقعر في الوسط، سميك في الأطراف. قطر الكرية ٧ ميكرون وسماكتها ١-٢ ميكرون، يحيط بها غشاء شديد المرونة، لذلك يمكن ان تشاهد ضمن أوعية شعرية دموية ذات أقطار اقل من سبعة ميكرونات.
- يصل عدد الكريات الحمر في الدم المحيطي عند الرجل إلى ٥ مليون كرية في ١ مل من الدم، و ٤,٥ مليون كرية في ١ مل من الدم عند المرأة. يكون العدد أكبر من ذلك عند المولودين حديثاً، كما يزداد العدد بعد الجهد والتمارين الرياضية، ثم يعود إلى عدده الطبيعي بعد الراحة. كما يزداد عند القاطنين في المرتفعات، ويقل عدد الكريات الحمر عند القاطنين في المناطق المنخفضة.
- تحمل الكريات الحمر خضاب الدم Hemoglobin، وهو المادة التي تتحد مع الأوكسجين في الرئتين لتنقله إلى الأنسجة حيث تحرره هناك، وتتحد مع ثاني وأكسيد الكربون في الأنسجة لتنقله إلى الرئتين.
- لا تحوي الكرية الحمراء على جهاز غلجي أو شبكة هيولية أو متقدرات، ولكنها تحتوي على انزيمات قادرة على استقلال السكريات.
- وتعيش الكرية الحمراء ١٠٠-١٢٠ يوم، تتخرب بعدها في النسيج الشبكي البطاني في الطحال ويتم الاستفادة من الحديد والمواد البروتينية فيها.

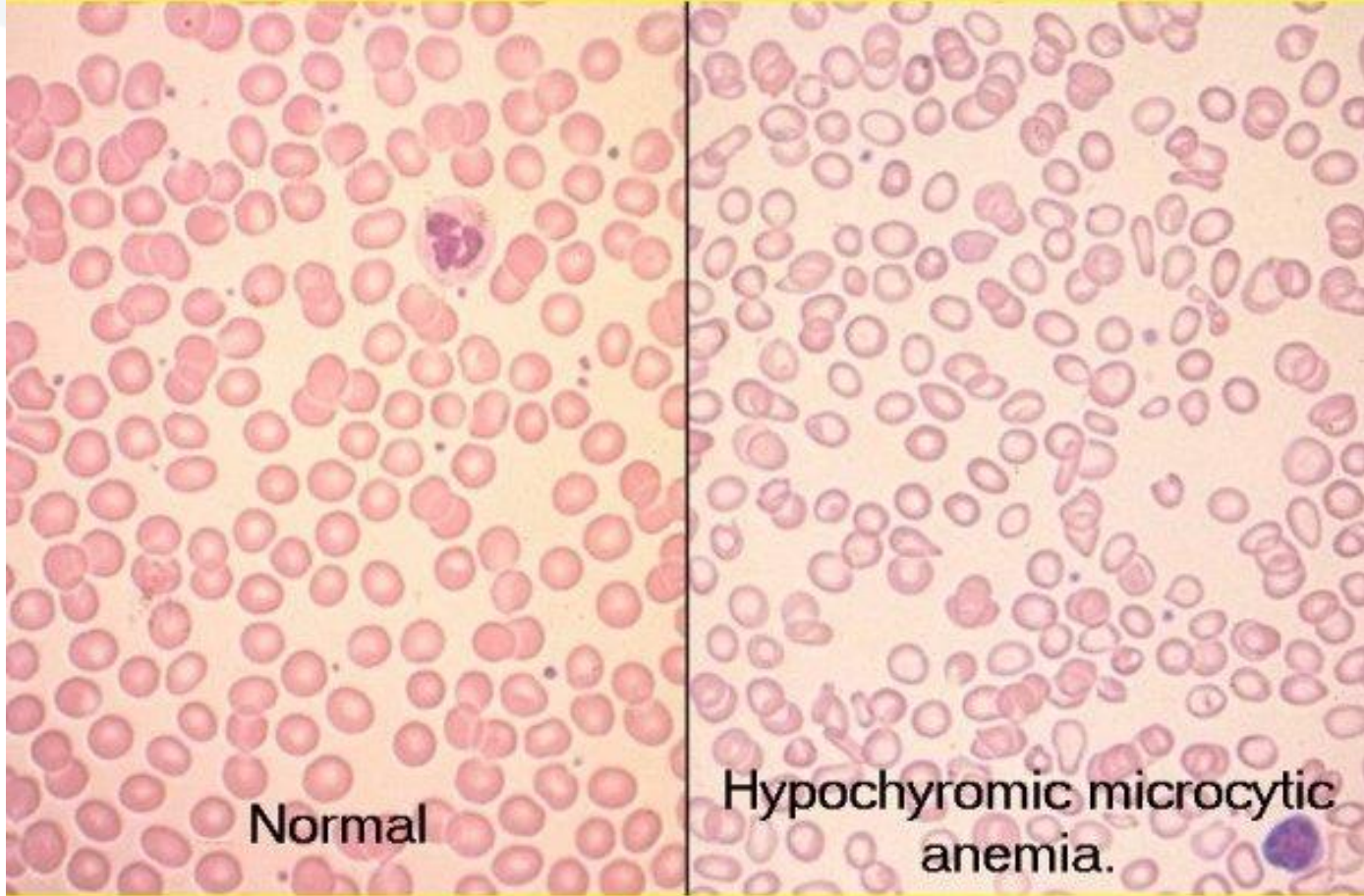
الكريات الحمر Erythrocytes



Erythrocytes



مقارنة بين دم طبيعي ودم مريض فقر الدم

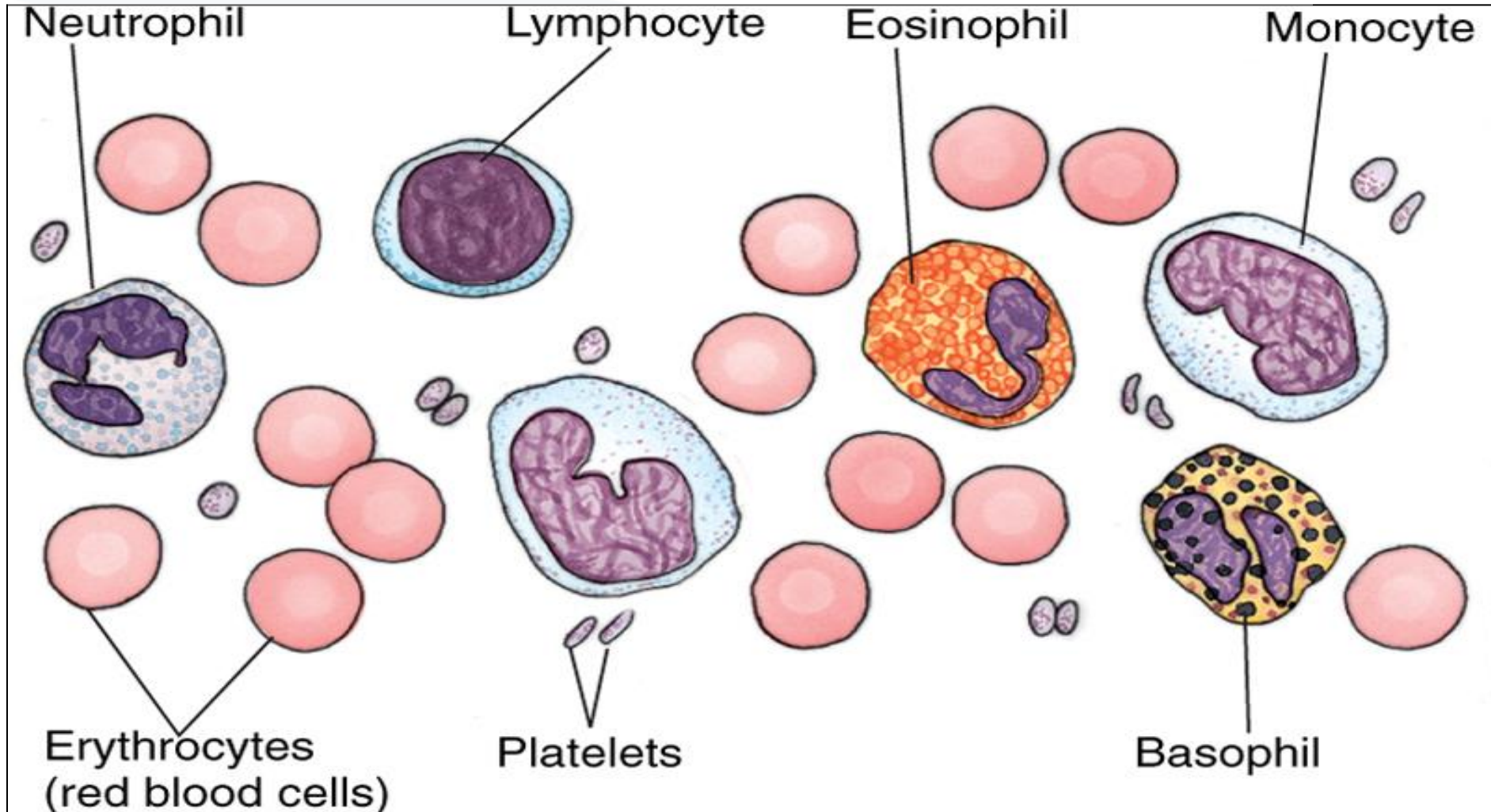


الكريات البيض Leukocytes

وهي خلايا حقيقية يبلغ عددها وسطياً ٦-١٠ آلاف خلية في ملم من الدم. تزداد أعدادها في الدم عند تعرض الجسد لهجوم جرثومي أو مادة ضارة غريبة ، وكذلك في الالتهابات. تقسم إلى -خلايا محبة الهيولى Granulocytes وهي العدلات والحمضيات و الاسسات، -وخلايا غير محبة هي اللمفاويات والوحيدات.

Cells and platelets of circulating blood

خلايا الدم

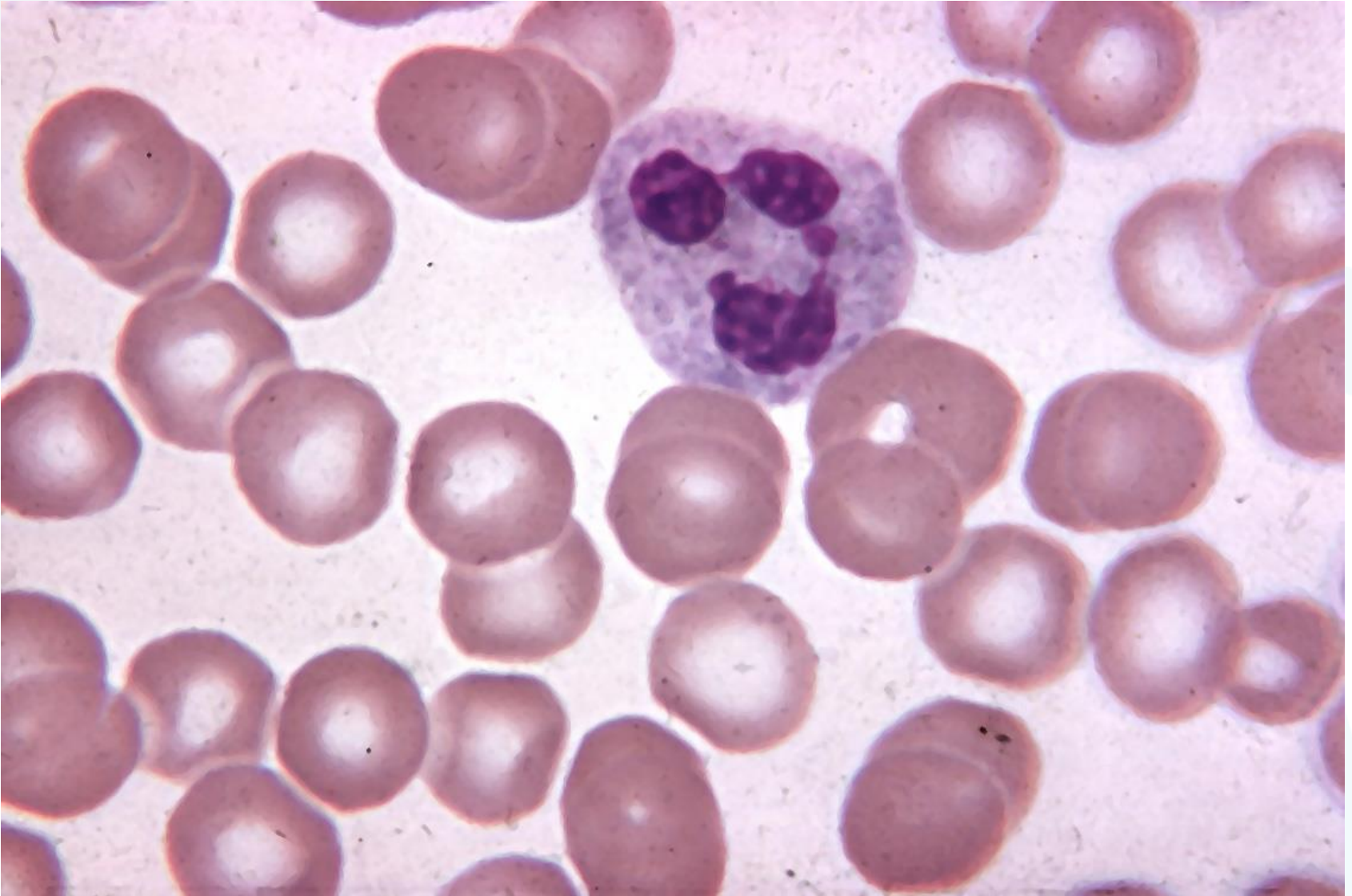


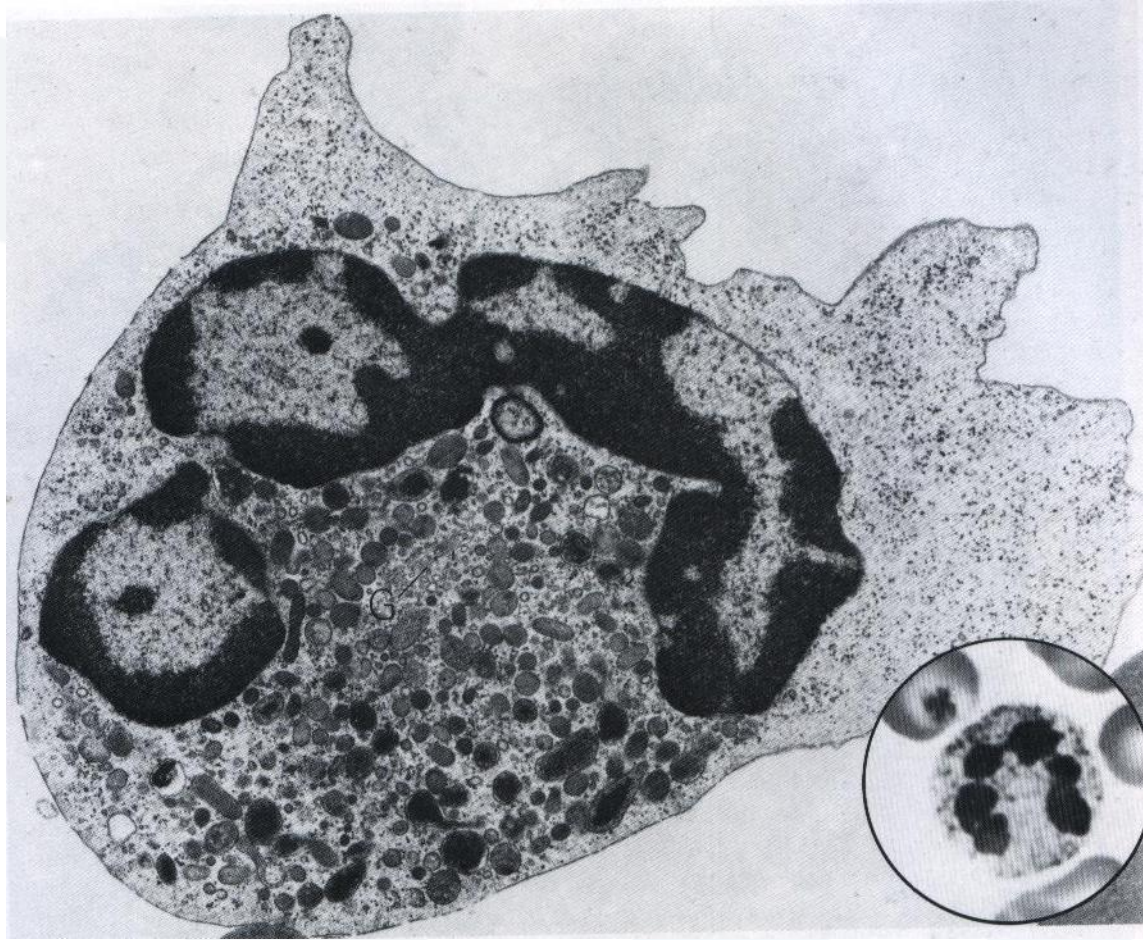
العدلات Neutrophilic

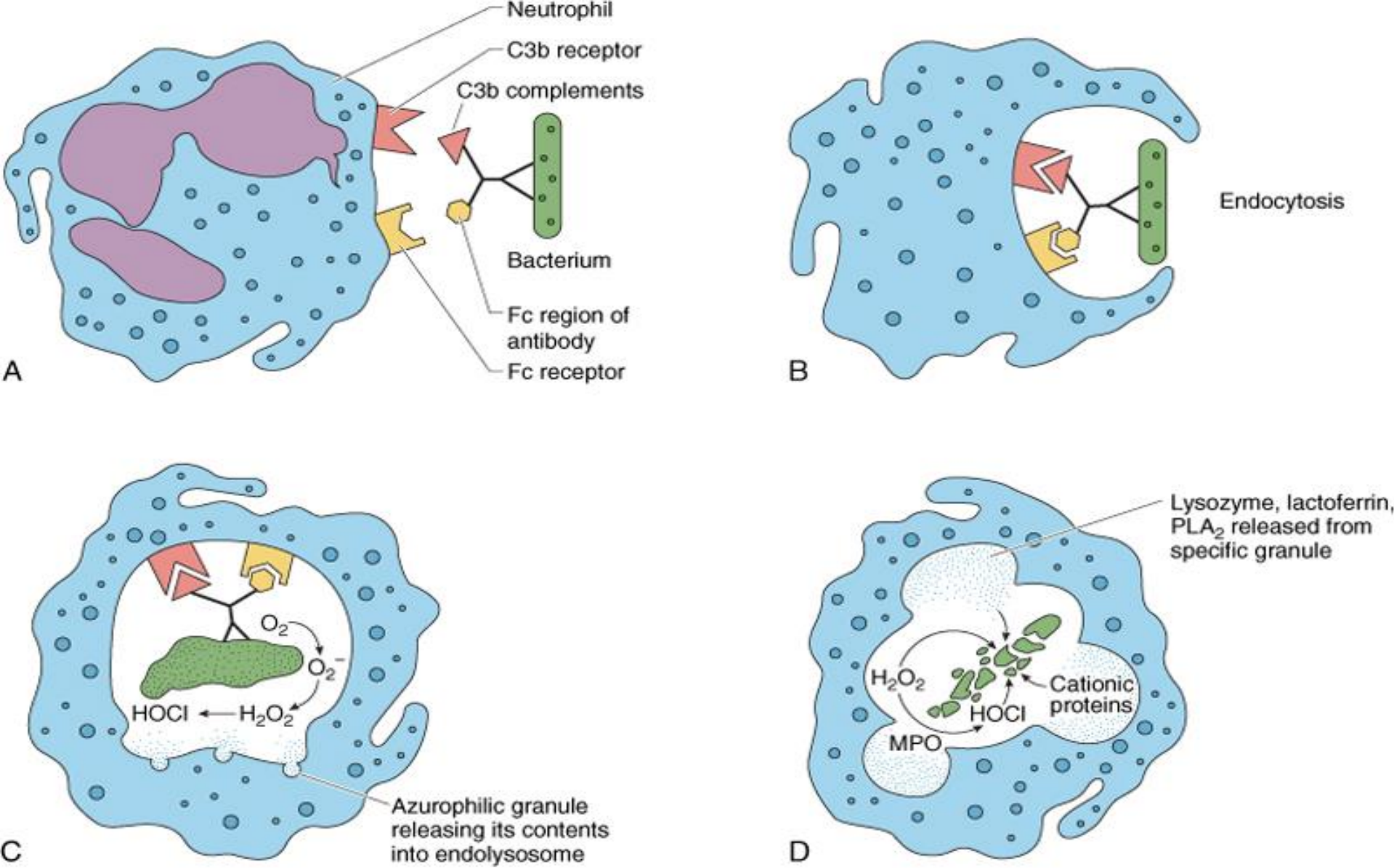


- يصل عددها إلى ٥٥-٦٠% من عدد الكريات البيض. ويبلغ حجم الكرية البيضاء العدلة ١٢ ميكرون ولها أرجل كاذبة متحركة ونواة مفصصة ٢-٥ أجزاء، تتصل هذه الفصوص مع بعضها بخيط كروماتيني.
- تحتوي هذه الخلايا في السيتوبلازما على حبيبات معتدلة اللون لا تتلون باللون القاعدي الأزرق ولا باللون الحمضي الأحمر لهذا سميت معتدلة
- تمتلك هذه الخلية القدرة على الدفاع وبلعمة الجراثيم والأجسام الغريبة ثم هضمها بما تحويه من خمائر وأنزيمات كما أن لها القدرة على الانسلاخ عبر جدران الأوعية الدموية والحركة ضمن النسيج الضام. لتقوم بالعملية الدفاعية الالتهابية.

الكرية البيضاء المعتدلة



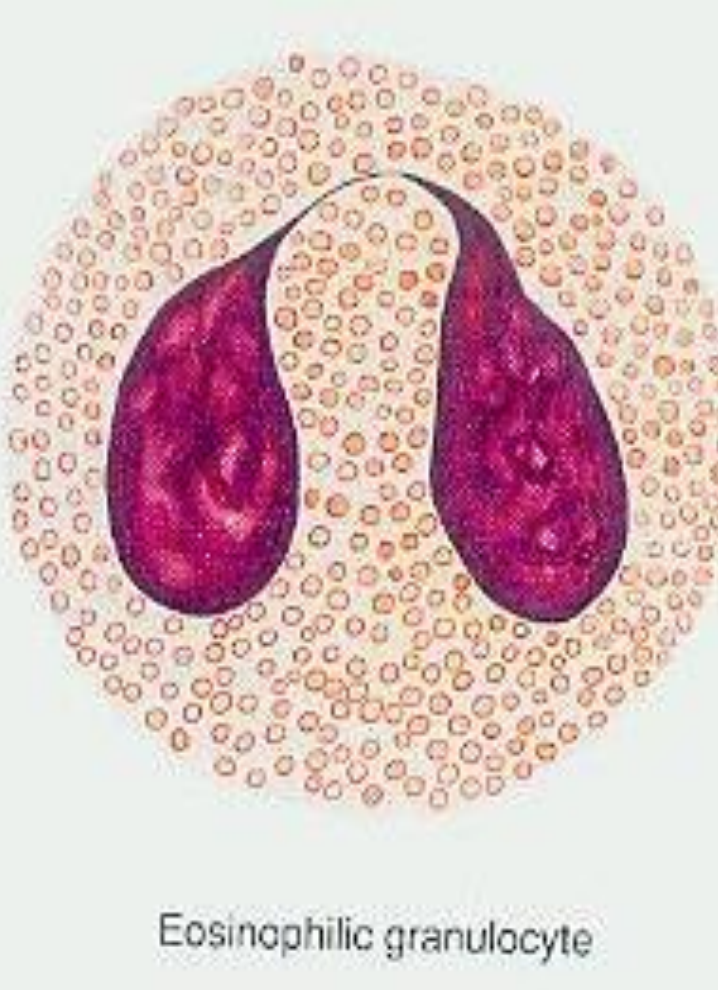


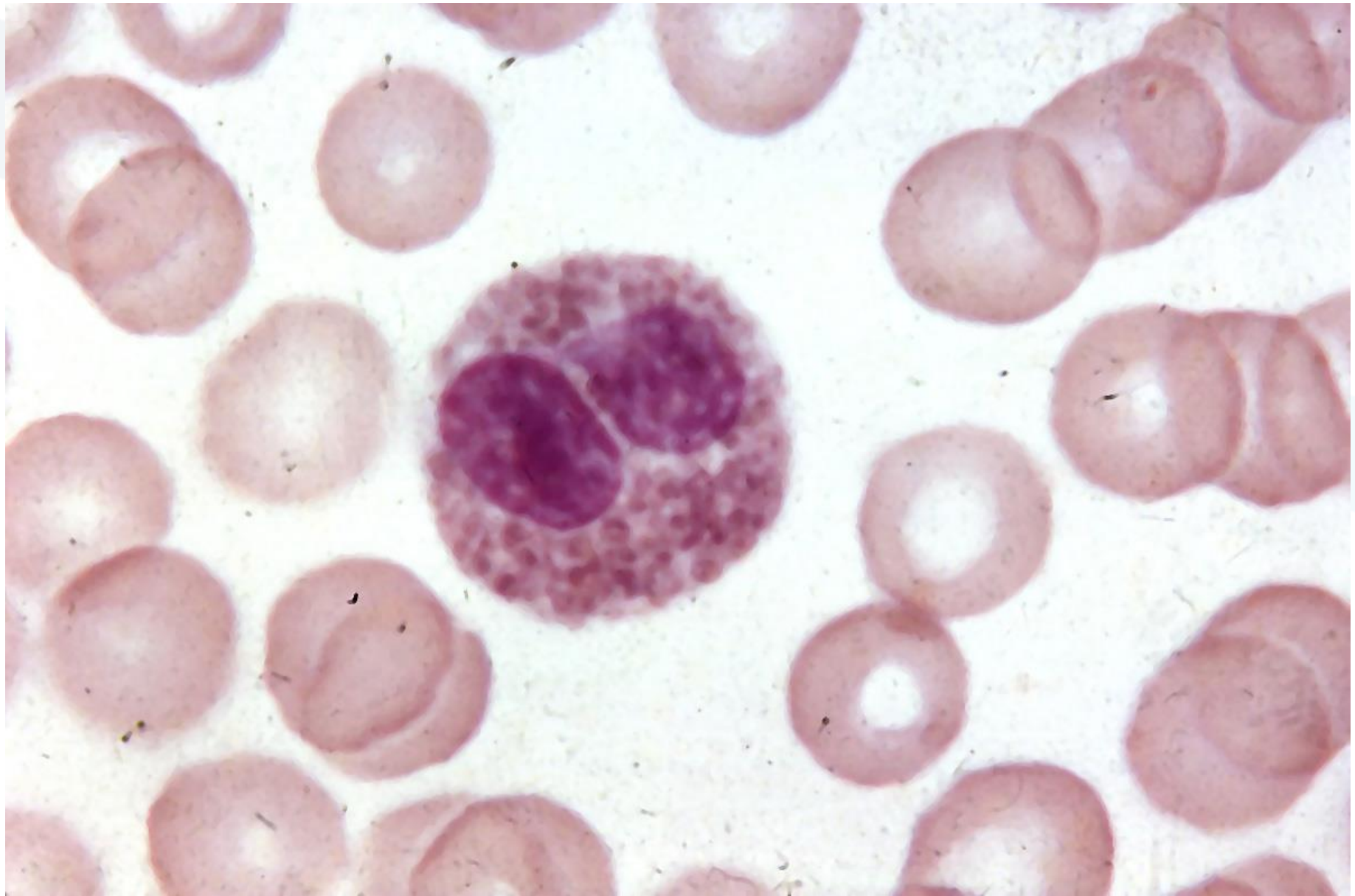


Bacterial phagocytosis and destruction by a Neutrophil..

الحمضات Eosinophilic

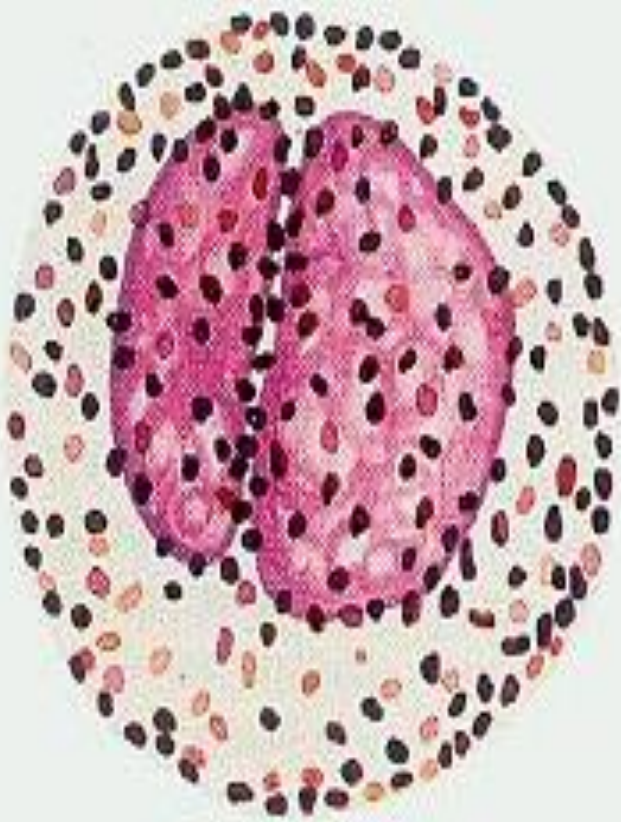
- تصل نسبتها إلى ٢-٤ % من عدد الكريات البيض. يماثل حجمها حجم الكرية البيضاء العذلة.
- لها نواة مفصصة إلى جزأين مرتبطين بخيط كروماتيني. تحوي الهيولى على حبيبات ذات تفاعل حمضي شديد، تتلون بالايوزين.
- تشهد زيادة الحمضات في الالتهابات التحسسية و إنتانات الطفيليات. وتعتبر الخلية الحمضة ذات قدرة بلعمة ضعيفة.



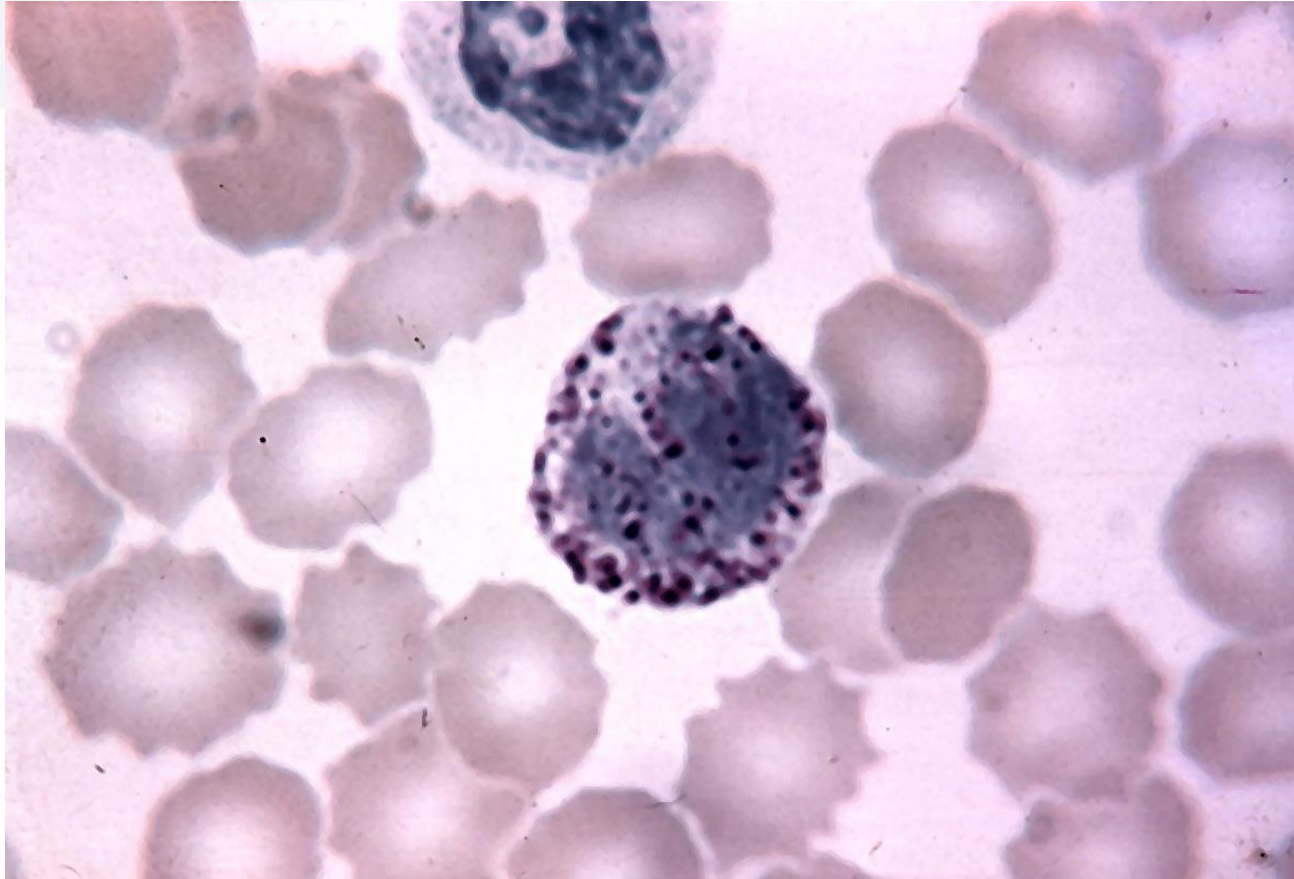


الاسسات (القاعدية) Basophilic

- تشكل هذه الخلايا نسبة اقل من ١% من مجموع الكريات البيض. نواتها كبيرة مفصصة تحوي هيولاها حبيبات تتلون بالألوان الاسسة. وهذه الحبيبات تحتوي على الهيبارين المضاد للتخثر والهستامين الموسع للأوعية الدموية



Basophilic granulocyte



اللمفاويات Lymphocytes

- تصل نسبة اللمفاويات إلى ٢٠-٣٠% من عدد الكريات البيض. وهي خلايا صغيرة الحجم ولكن القليل منها يكون كبير الحجم. شكل الخلية مكور ونواتها تأخذ معظم حجم الهيولى، وتكون غزيرة الكروماتين.
- يشاهد ٣ أنواع من الخلايا اللمفاوية
 - ١- التائيات T- lymphocytes
 - ٢- البائيات B- lymphocytes
 - ٣- القاتلة الطبيعية Natural killer cell

اللمفاويات Lymphocytes

• الخلية اللمفاوية التائية T-lymphocyte

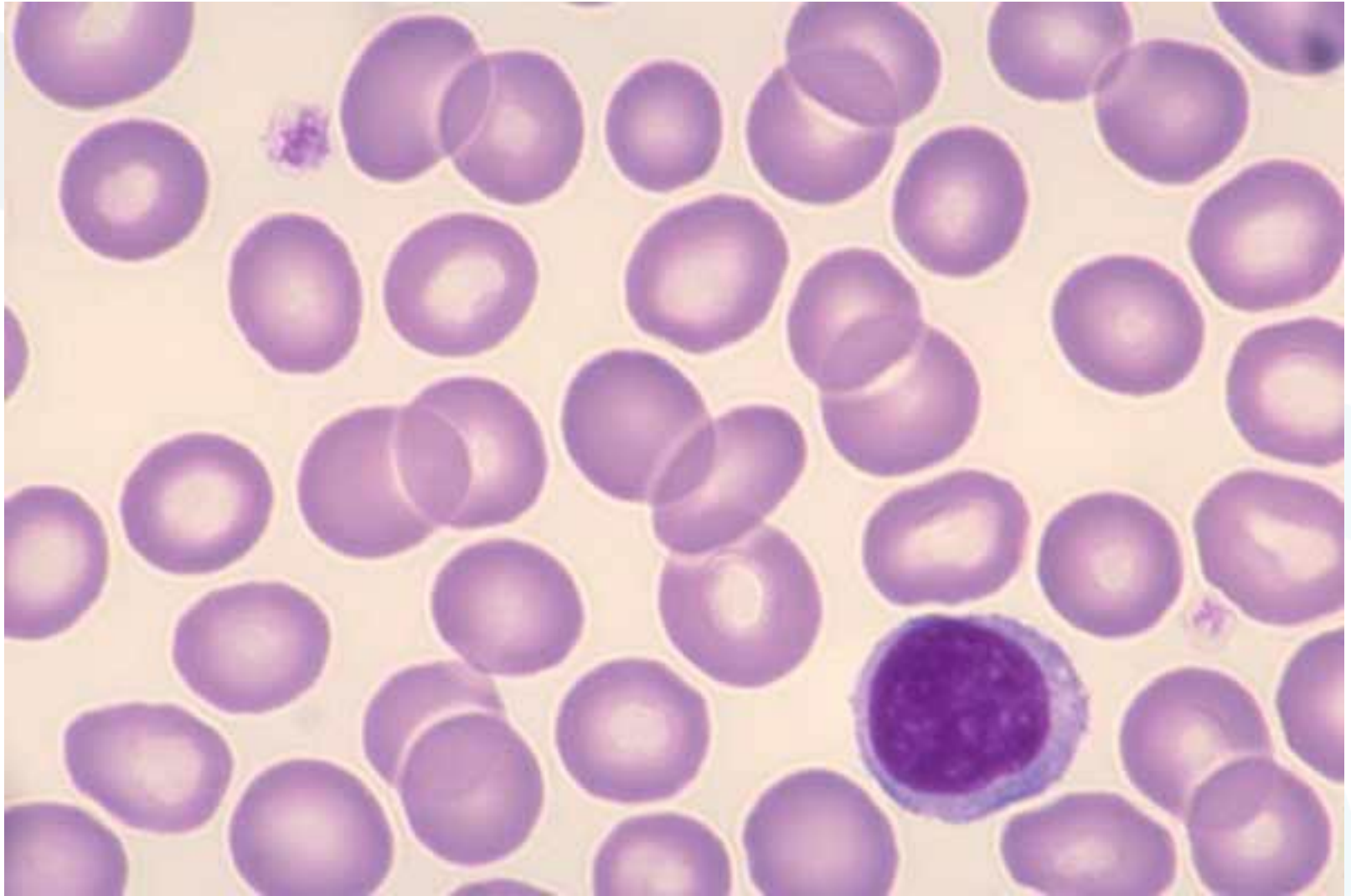
وهي الأكثر تواجداً بين اللمفاويات وتعيش فترة طويلة ولها عدة أشكال أهمها:

- اللمفاوية التائية المساعدة Helper T-lymphocyte
ولها دور في المناعة.

- اللمفاوية التائية السامة Cytotoxic T-lymphocyte
وهي خلايا قاتلة للجراثيم ولبعض خلايا الجسم المريضة



Lymphocyte

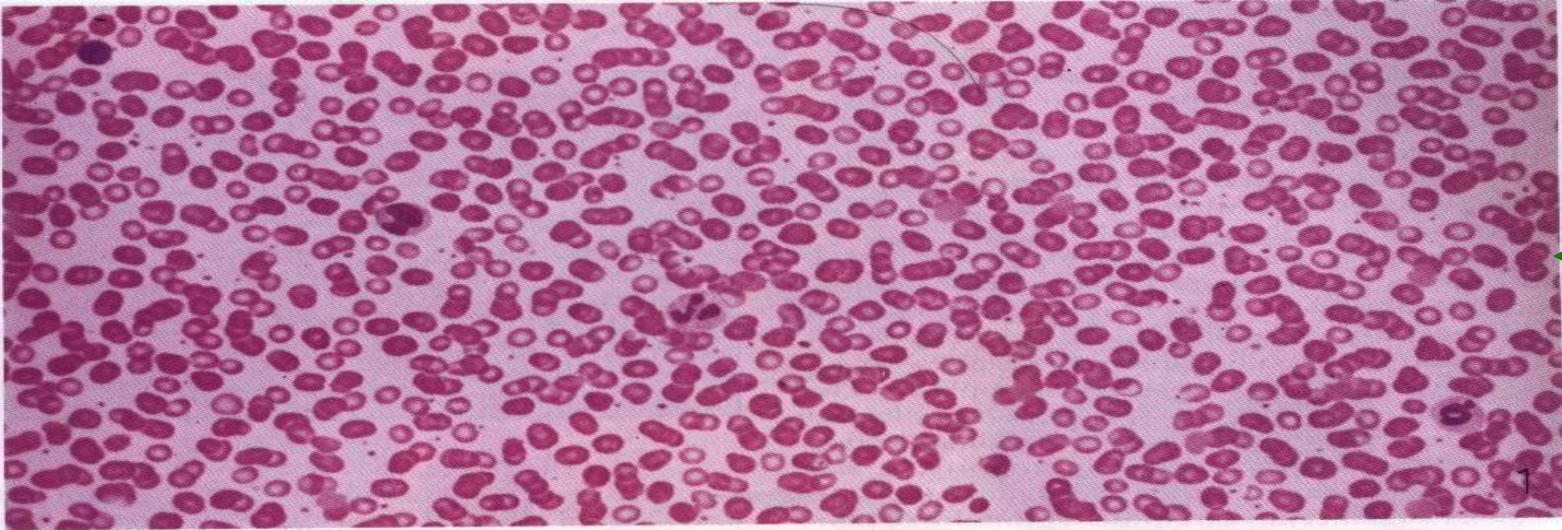


الخلية اللمفاوية البائية B- lymphocyte

تشكل خمس عدد اللمفاويات.

وهي مسؤولة عن المناعة المكتسبة الخلطية.

تتفعل هذه الخلايا عند دخول مولدات الضد Antigen إلى الجسم، فتبدأ بالتكاثر والتميز تدريجياً إلى خلايا مصورية plasma cell، حيث تقوم هذه الأخيرة بتشكيل الأضداد Antibodies وطرحها في الدوران الدموي.



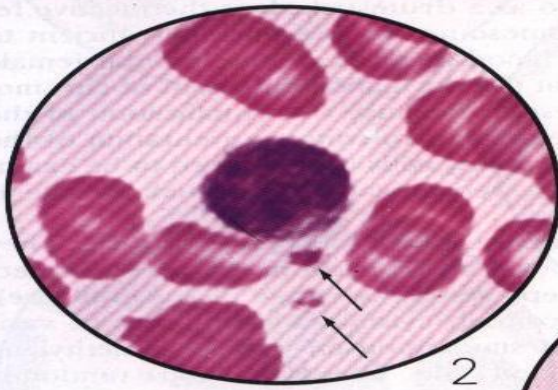
الأسهم
= صفائح

١ = مسحة
دموية

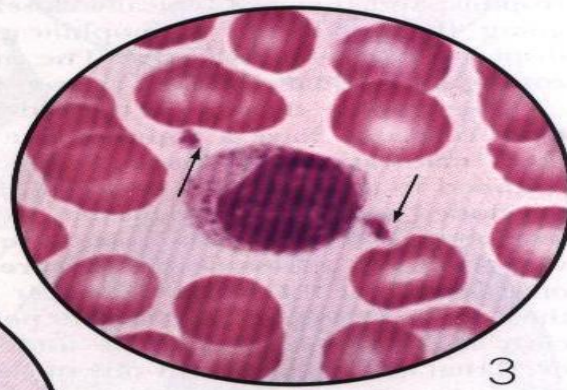
٢ و ٣ و ٤ = خلايا
لمفاوية

Small l.,
large l.

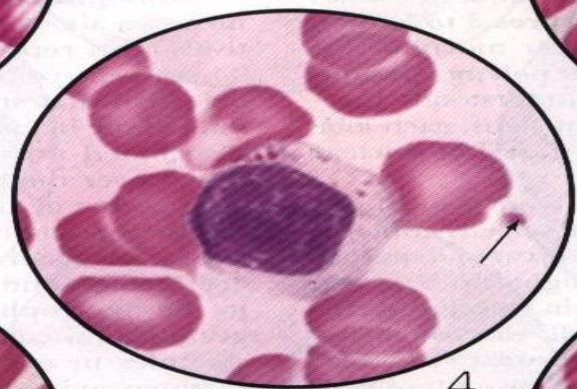
٥ و ٦ = وحيدات



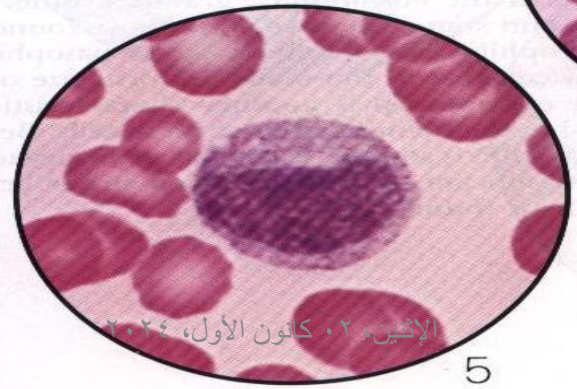
2



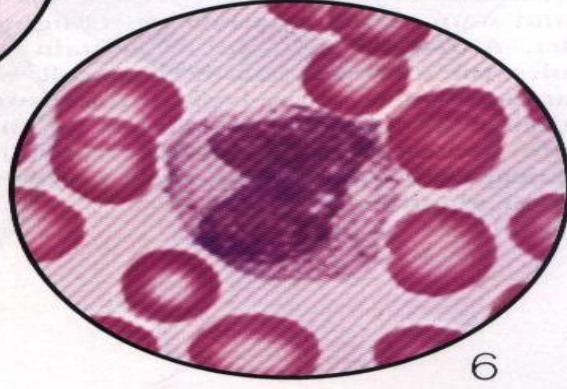
3



4



5

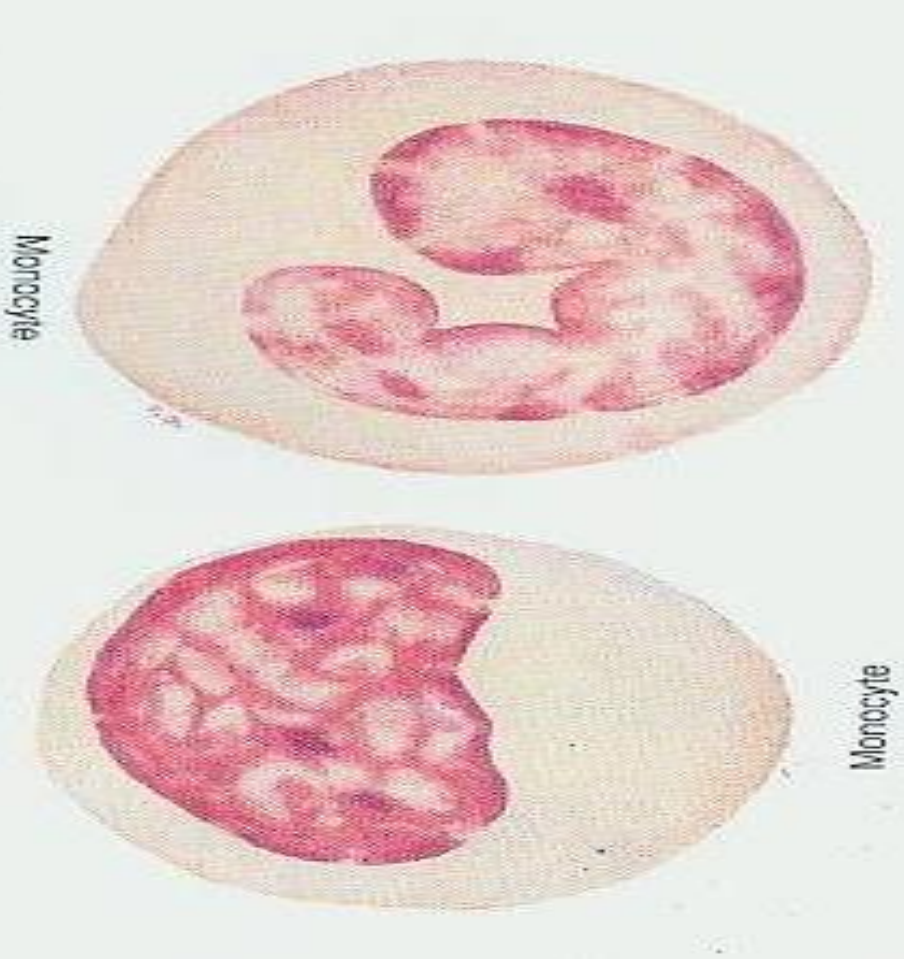


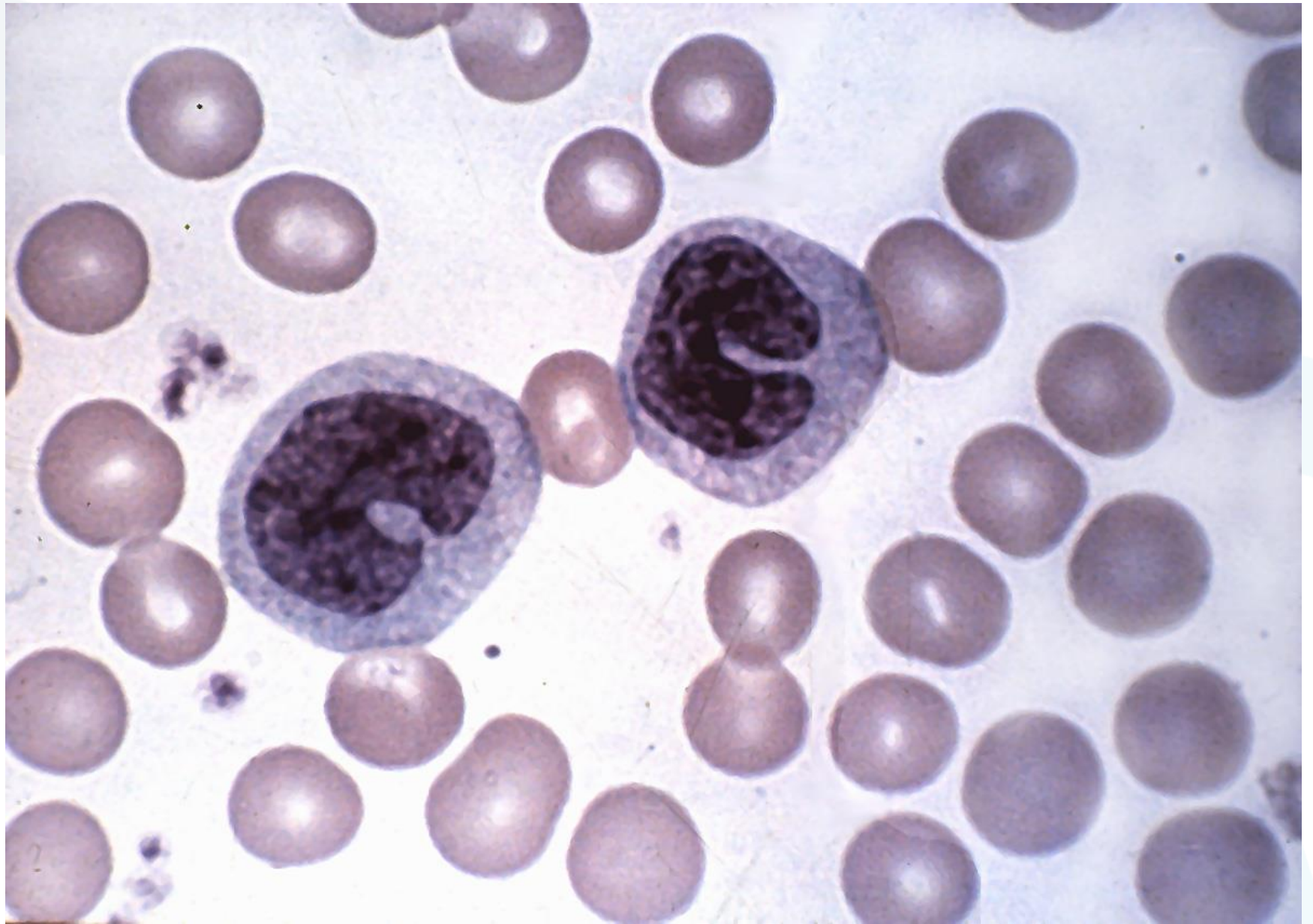
6

الإثنين، ٠٢ كانون الأول، ٢٠٢٤

الوحيدات Monocytes

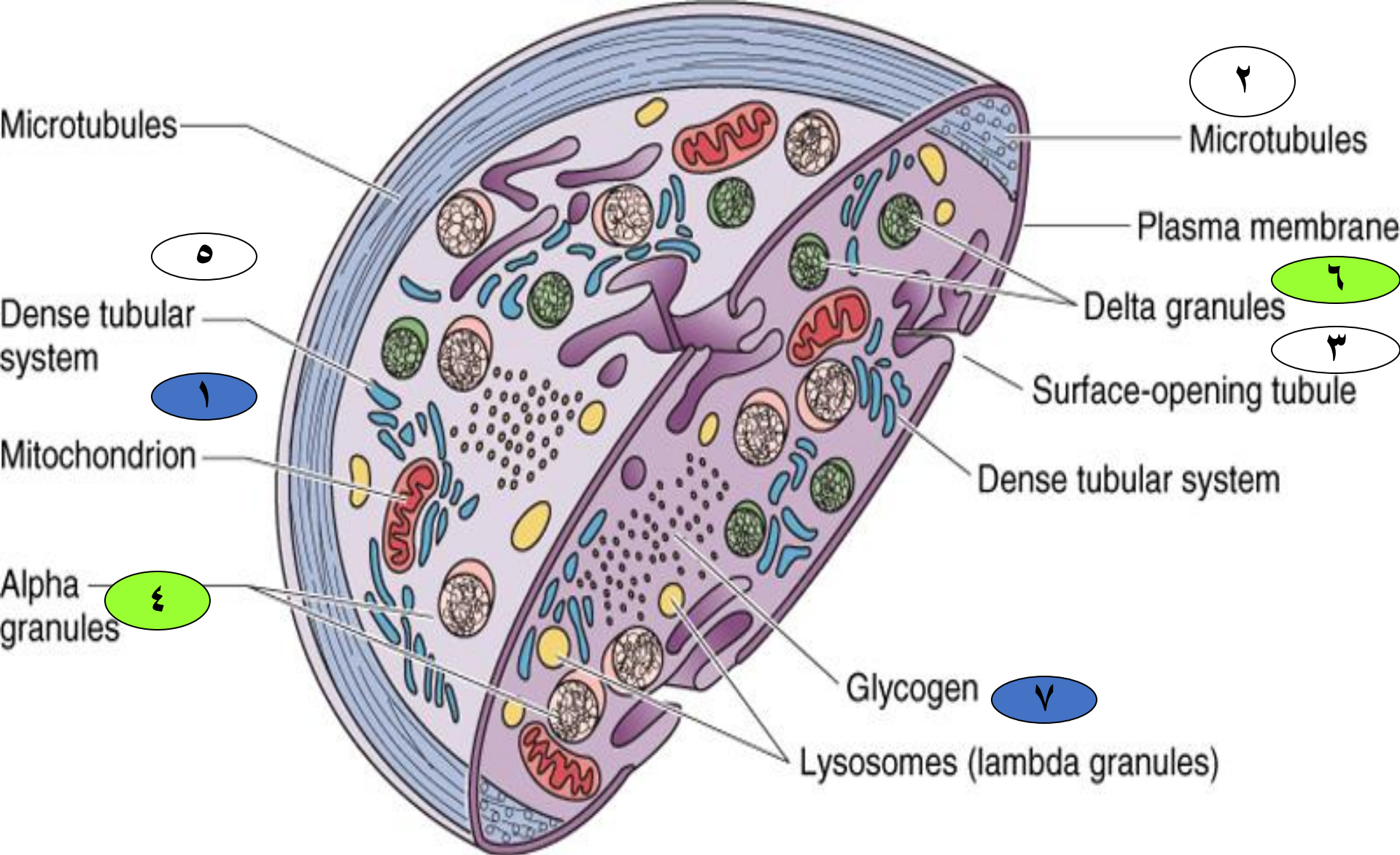
- تصل نسبتها إلى ٥% من عدد الكريات البيض في الدم، قطرها ١٢-١٥ ميكرون.
- نواتها بيضوية أو على شكل نعل الفرس.
- دورة حياتها قصيرة ١-٤ أيام فقط.
- وهي خلايا بالعة تستطيع الانسلاخ عبر الأوعية الدموية.



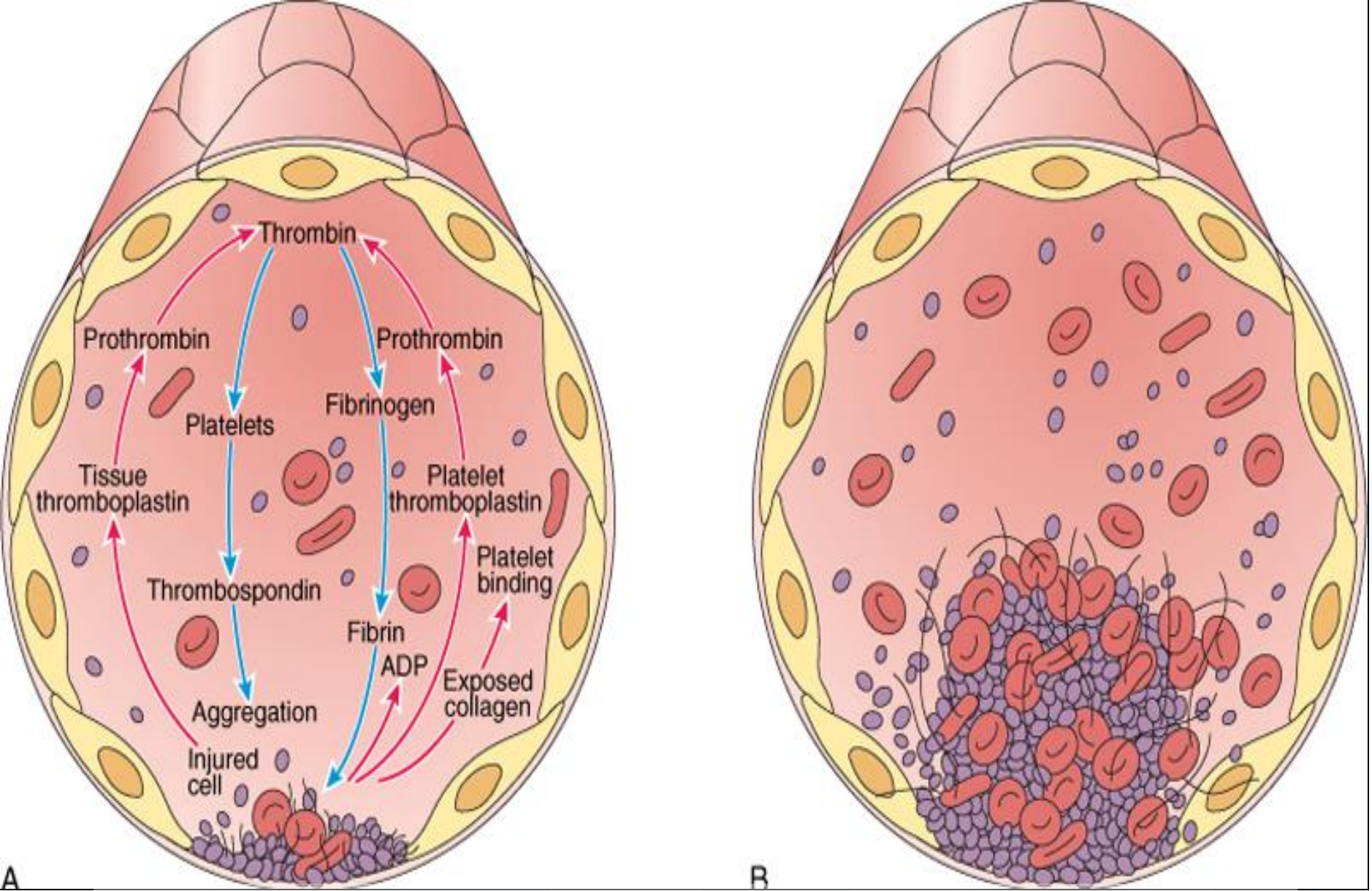


الصفائح الدموية Platelets

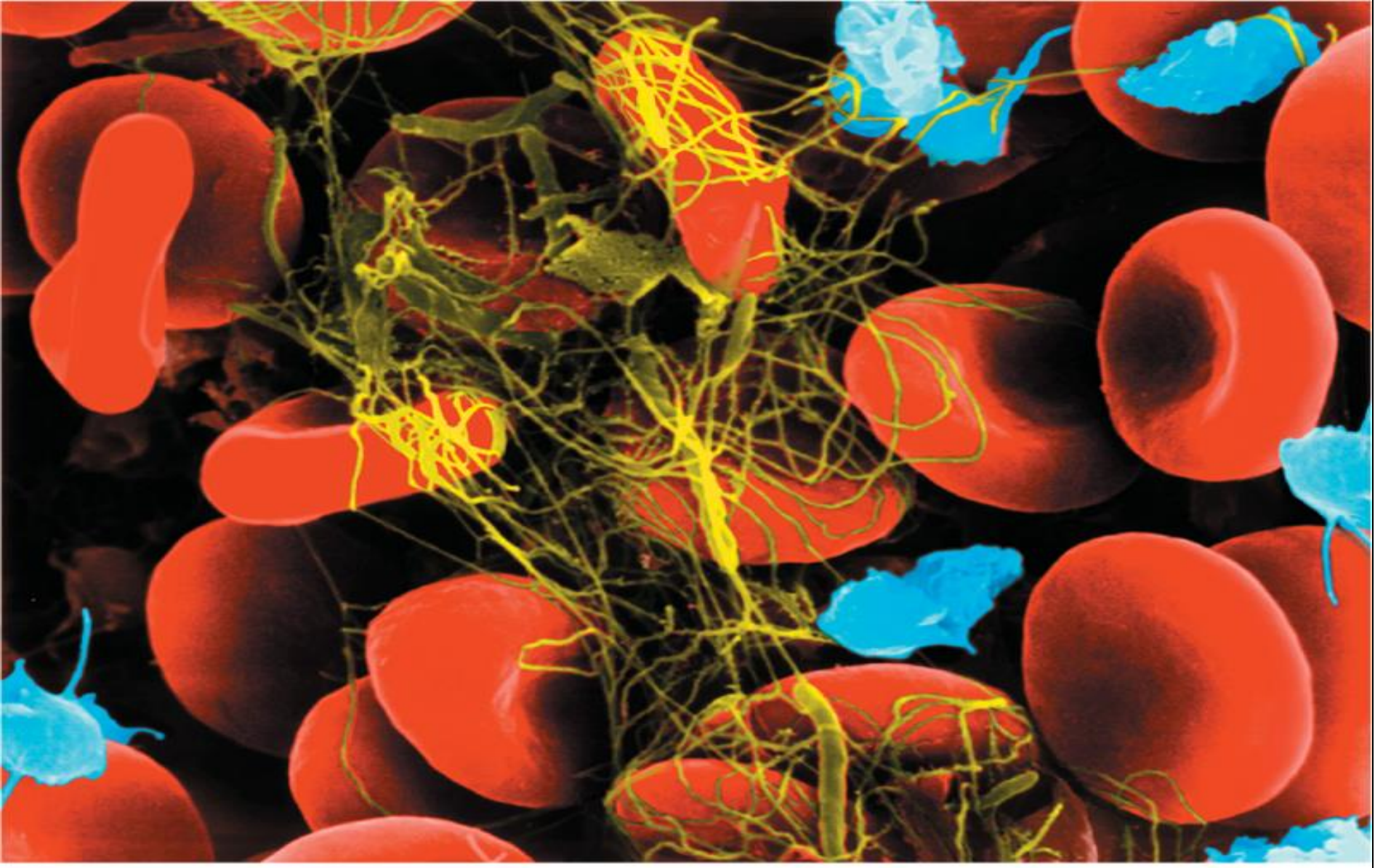
- أجزاء خلوية صغيرة الحجم ٢-٤ ميكرون، لا تحتوي نواة. يتراوح عددها بين ٢٠٠-٤٠٠ ألف صفيحة في ١ مم من الدم.
- تتولد في نقي العظم ثم تصل إلى الدم لتعيش حياة قصيرة (١٠) أيام.
- تلعب الصفائح دوراً هاماً في التخثر الدموي وإيقاف النزف النقطي.



Platelet ultrastructure. Note that the periphery of the platelet is occupied by actin filaments that encircle the platelet and maintain the discoid morphology of this structure.



Clot formation



This close-up view of a clot forming in human blood shows beautifully how the different blood components are crammed into the plasma.

Cell Type	Main Functions	العمر
Erythrocyte	CO ₂ and O ₂ transport	100-120 day
Leukocytes Neutrophil (terminal cell)	Phagocytosis of bacteria	8-12 hours
Eosinophil (terminal cell)	Defense against parasitic helminthes; modulation of inflammatory processes	8-12 hours
Basophil (terminal cell)	Release of histamine and other inflammation mediators	8-12 hours
Monocyte (not terminal cell)	Generation of mononuclear-phagocyte system cells in tissues; phagocytosis and digestion of protozoa and virus and senescent cells	1-4 day
B lymphocyte	Generation of antibody-producing terminal cells (plasma cells)	long
T lymphocyte	Killing of virus infected cells	long

العمر	الوظيفة الأساسية	نمط الخلية
100- 120 يوم	نقل O ₂ , CO ₂	كريات حمراء
٨-١٢ ساعة	بلعمة الجراثيم	عدلات
٨-١٢ ساعة	الدفاع ضد الطفيليات، تنظيم العمليات الالتهابية	حمضات
٨-١٢ ساعة	تحرير الهستامين و وسائط الالتهاب الأخرى	قاعديات
٤ أيام	توليد خلايا جهاز الوحيدات البلعمية في الأنسجة، بلعمة و هضم الأوالي و الفيروسات و الخلايا الهرمة	وحيدات
طويل	توليد الخلايا البلازمية المنتجة للأضداد	لمفاويات بائية
طويل	قتل الخلايا المصابة بالفيروسات	تائيات لمفية
طويل	قتل بعض الخلايا الورمية و المصابة بالفيروسات	الخلايا القاتلة الطبيعية
١٠ أيام	تخثر الدم	الصفائح

٤-٥ مليون/مم ^٣	Red Blood Cells الكريات الحمر
٦٠٠٠-٩٠٠٠/مم ^٣	White Blood Cells الكريات البيض
Agranulocytes غير المحببات	
٣٠-٣٥% من الكريات البيض	lymphocytes اللمفاويات
٣-٧%	Monocytes الوحيدات
Granulocytes المحببات	
٥٥-٦٠%	Neutrophil العدلات
٢-٥%	Eosinophyls الحامضيات
٠-١%	Basophiles القاعديات
٢٠٠٠٠٠-٤٠٠٠٠٠/مم ^٣	Platelets الصفيحات

HEMOPOIESIS

تكون كريات الدم

- تكون الدم في المرحلة الجنينية:
 - في المرحلة الأولى في جدار الكيس المحي.
 - في المرحلة الثانية في الكبد والأنسجة اللمفية.
 - في المرحلة الثالثة في نقي العظم و الأنسجة اللمفية الأخرى.
- تكون الدم بعد الولادة: في نقي العظام الأحمر و في الأنسجة اللمفية الأخرى. تتطور الخلايا البيض و الحمر في نقي العظم و تتابع اللمفاويات تطورها في الأنسجة اللمفية.

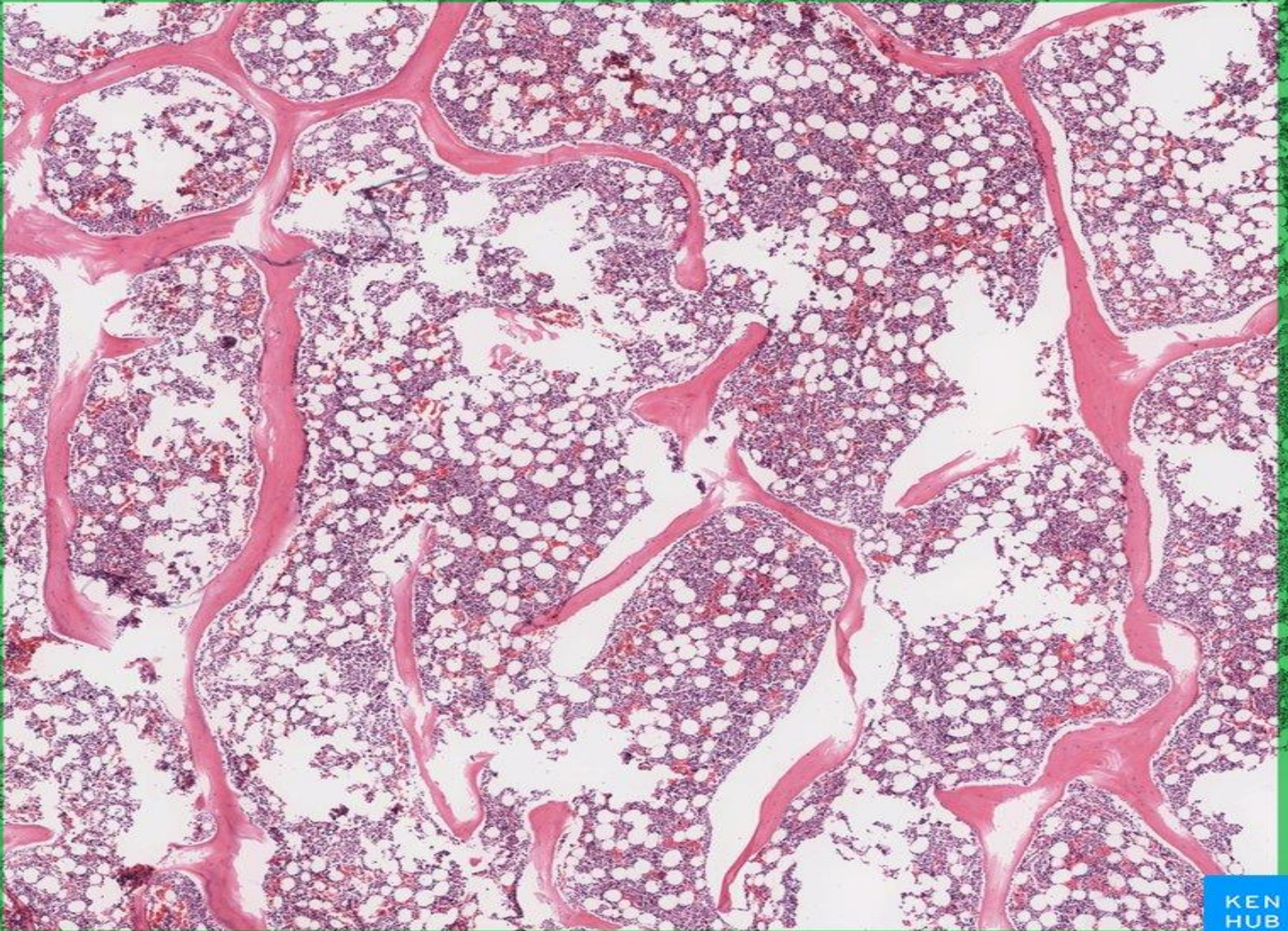
تشتق خلايا الدم جميعا من Pluripotential stem cell

تكون كريات الدم Hematopoiesis

- يكون إنتاج كريات الدم مستمراً بسبب أعمارها القصيرة.
- تنشأ هذه الخلايا في نقي العظام الأحمر الموجود في الأضلاع والحرقفة والفقرات والقص، وذلك بدءاً من الخلايا الجذعية المكونة للدم Hematopoiesis stem cells، التي تتطور تدريجياً لتعطي كل الخلايا الدموية.
- وتبقى دائماً خلايا مولدة للدم في النقي من أجل المحافظة على استمرارية إنتاج كريات الدم.

نقي العظم Bone marrow

- يقع ضمن فراغ العظم الطويل أو في فراغات العظم الاسفنجي،
- يتكون من أوعية دموية تسمى جيوب، وشبكة شبه اسفنجية من الخلايا المكونة للدم، تتوضع على شكل حبال بين الجيوب أو بين الجيوب و العظم.
- يحوي نقي العظم الفعال حبال الخلايا المولدة للدم و خلايا ناضجة و خلايا نواء Megakaryocytes التي تعطي الصفائح، و خلايا شبكية
- يحوي النقي غير الفعال في تكوين خلايا الدم خلايا شحميه، يسمى نقي عظم أصفر، و هو الشكل الأساسي للنقي العظمي لدى الناضجين، و يحتفظ بقدرته على إنتاج الدم عند الحاجة (حالة فقدان دم شديد) حيث يتحول إلى نقي دم أحمر.



تميز كريات الدم الحمر

تمر الكرية الحمراء في ستة أطوار لكي تصل إلى الشكل النهائي للكرية الحمراء. وهي بالترتيب:

١. سليفة الأرومة الحمراء proerythroblast
٢. الأرومة الحمراء الاسسة Basophilic erythroblast
٣. الأرومة الحمراء متعددة الصباغ polychromatophilic erythroblast
٤. الأرومة الحمراء الطبيعية (منتظمة اللون Normoblast (orthochromatic erythroblast
٥. الكرية الشبكية (الكرية الحمراء متعددة الصباغ) polychromatophilic Erythrocyte (Reticulocyte)
٦. الكرية الحمراء erythrocytes

تميز الكريات البيض

- يبدأ تطور الكريات البيض من الخلايا الجذعية في النقي.
- تتطور الخلايا الجذعية Stem cell إلى أرومة الخلية النقوية myeloblast والتي تمر بثلاث سلاسل من التطور لتعطي في النهاية إحداها المفصصة العدلة، وفي الثانية المفصصة الحمضة، وفي الثالثة المفصصة الاسسة.



Proerythroblast



Basophilic erythroblast



Polychromatophilic erythroblast



Orthochromatophilic erythroblast

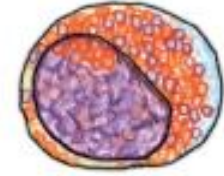


Reticulocyte



Erythrocyte

ERYTHROCYTIC



Eosinophilic myelocyte



Eosinophilic metamyelocyte



Eosinophilic stab cell

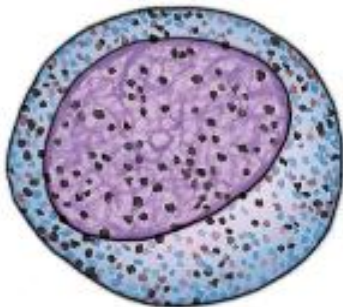


Eosinophil

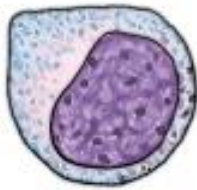
EOSINOPHILIC



Myeloblast



Promyelocyte



Neutrophilic myelocyte



Neutrophilic metamyelocyte



Neutrophilic stab cell



Neutrophil

NEUTROPHILIC



Basophilic myelocyte



Basophilic metamyelocyte



Basophilic stab cell



Basophil

BASOPHILIC

Precursor cells in the formation of erythrocytes and granulocytes.

Development of granulocytes

١. أرومة الخلية النقوية myeloblast
 ٢. طلائع الخلايا النقوية (سليفة النقوية) promyelocytes
 ٣. الخلية النقوية myelocytes
 ٤. خلائف النقوية metamyelocytes
 ٥. نضج الخلايا القاعدية و العدلة و الايوزينية
- تظهر الخلايا الناضجة في الدم المحيطي و كذلك ١-٢% خلايا الشريط Band cells. مدة حياة الخلايا الحبيبية في الدم المحيطي ٨-١٢ ساعة.
 - أظهرت الدراسات وجود خلايا حبيبية ناضجة احتياطية و خليفة النقوية في النقي و في الشعيرات الدموية (تلتصق إلى الجدران)

تطور lymphocyte

- أما تطور الوحيدات والخلايا اللمفاوية فيكون أكثر تعقيداً، لأنه يصعب تتبع مراحل تطورها بسبب تشابه هذه المراحل مع بعضها، وبسبب دور التيموس (التوتة) والأعضاء اللمفاوية الأخرى في هذا التطور.
- يبدأ تميز الخلية اللمفاوية من الخلية الجذعية اللمفية lymphoid stem cell ومن ثم أرومة الخلية اللمفاوية lymphoblast، وبعدها الخلية اللمفية غير الناضجة، حيث تنضج التائيات في التيموس و البائيات في العقد اللمفية وتشكلت الأنسجة اللمفية الأخرى.

الوحيدات Monocytes

• تتميز الوحيدات

١. بدءاً من أرومة الخلية النقوية myeloblast
٢. التي تعطي طليعة الوحيدات promonocytes
٣. و من ثم الوحيدات Monocytes