

الدم

The Blood

يصنف الدم من الناحية النسيجية ضمن الانسجة الرابطة السائلة، ويعد الوسط الناقل للجسم، ويقوم بالوظائف الاتية:

١- نقل المواد الغذائية من القناة الهضمية الى الانسجة.

٢- نقل الفضلات الناتجة عن الايض من الخلايا الى اعضاء الاخراج.

٣- نقل الاوكسجين من الرئتين الى الانسجة.

٤- نقل ثاني اوكسيد الكربون من الانسجة الى الرئتين.

٥- نقل افرازات الغدد الصم الى انحاء الجسم.

٦- تنظيم درجة حرارة الجسم.

٧- المحافظة على ثبات تركيز الماء والاملاح في الخلايا.

٨- تنظيم تركيز ايونات الهيدروجين في الجسم.

٩- الدفاع عن الجسم ضد الاحياء المجهرية.

كمية الدم Blood Volume

تختلف كمية الدم باختلاف انواع الحيوانات وتكون ثابتة نسبيا في حيوانات النوع الواحد، تعتمد كمية الدم على عدة عوامل منها العمر والجنس والتدريب والفصل والتغذية والارتفاع عن سطح البحر. تحتوي الحيوانات الياقة على كمية دم اكثر من الحيوانات المتقدمة بالعمر، وان الحيوانات المولودة حديثا يمثل الدم فيها حوالي ١٠٠ مل/كغم من وزن الجسم وتكون الكمية في الذكور اعلى مما هي عليه في الاناث، كما يزداد حجم الدم في الحيوانات التي تعيش في المناطق المرتفعة عن سطح البحر وذلك لزيادة اعداد الكريات الحمراء في دمها.

الخواص العامة وتركيب الدم

الدم عبارة عن سائل يتألف من جزأين الأول سائل يدعى (البلازما) والثاني خلوي (الكريات الدموية الحمراء والخلايا الدموية البيضاء والاقراص الدموية)، لونه احمر غير شفاف ذو طعم ملحي ورائحة خاصة تعود الى وجود الحوامض الدهنية الطيارة. يتغير لون الدم بالاعتماد على درجة **تشبعه** **بالأوكسجين** فالدم المؤكسج (الدم الشرياني) له لون احمر قاني أما الدم الغير مؤكسج فيكون لونه احمر

غامق (الدم الوريدي)، كما يتغير لون الدم في حالة ارتفاع كمية الدهون فيه او انخفاض اعداد الخلايا الدموية.

تنشأ لزوجة الدم Blood Viscosity من الاحتكاك للأجزاء الصغيرة عند حركتها وتعتمد لزوجة الدم على شكل واعداد الكريات الدموية الحمراء فكلما ازداد عددها ادى الى زيادة اللزوجة.

يتألف الدم من البلازما Plasma والخلايا. وتوجد ثلاث انواع من خلايا الدم:

١- كريات الدم الحمر Erythrocytes (Red Blood Corpuscles, RBC)

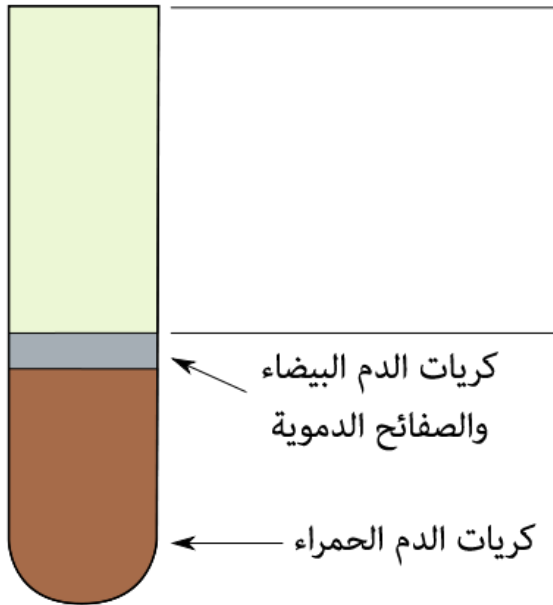
٢- خلايا الدم البيض Leucocytes (White Blood Cells, WBC)

٣- الصفائح الدموية Thrombocytes (Platelets)

كريات الدم الحمر: Red Blood Corpuscles

ان كريات الدم الحمر في الثدييات عبارة عن خلايا غير متحركة خالية من النواة واجسام كولجي والمتقدرات والمريكزات والحامض النووي الرايبوزي RNA. وتظهر في معظم الانواع بشكل اقراص دائرية مقعرة الوجهين يتغير سمكها وقطرها تبعا لنوع الحيوان وحالته الغذائية. ولها القابلية على تغيير شكلها عند مرورها في الاوعية الدموية الشعرية. أما في الطيور والزواحف فتكون حاوية على نواة.

عند اجراء عملية الطرد المركزي للدم المضاف اليه احد انواع موانع التخثر (الاوكزالات، سترات الصوديوم،... الخ) فإن الخلايا الدموية تنفصل عن البلازما حيث تترسب الكريات الحمر في الاسفل لكونها الاثقل وزناً يليها طبقة رقيقة جدا من الخلايا البيض وفي الاعلى البلازما، حيث تشكل نسبة الخلايا (٣٢-٤٦%) من الدم اما البلازما تشكل (٥٤-٦٨%).



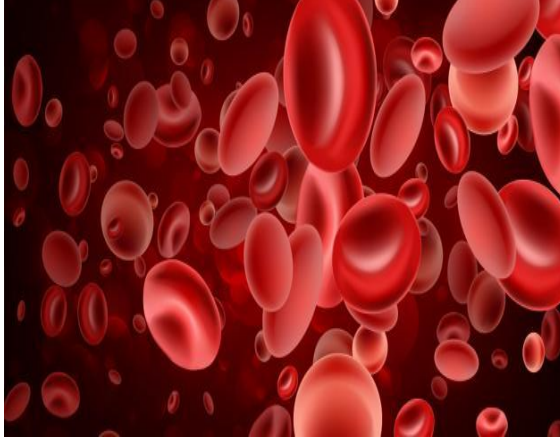
بلازما
العناصر
المُتشكلة



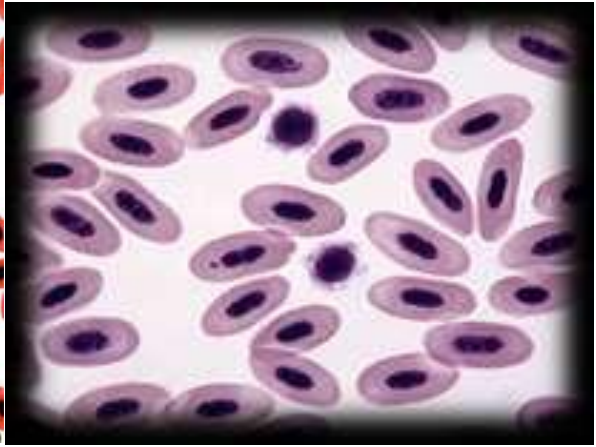
انواع الخلايا الدموية:

١- كريات الدم الحمر (Erythrocytes) Red Blood Cells

تشكل كريات الدم الحمر الجزء الاكبر من خلايا الدم وتكون ذات انوية في الطيور والاسماك والبرمائيات والزواحف الا انها تكون فاقدة للنواة في الثدييات حيث تفقد النواة في المراحل المتقدمة من تطورها ووصولها الى مرحلة النضج. تأخذ الكرية الحمراء شكلها وتخصصها النهائي عند بدئها الفعلي بنقل الغازات.



تكون الكريات الحمر في الثدييات مطاطية ، قرصية الشكل ومقعرة الوجهين Biconcave ، كما يكون شكلها بيضوي كما في الجمال ، يتغير شكل الكريات خلال مرورها في الشعيرات الدموية ولكن تستعيد شكلها الطبيعي عند عودتها الى الاوعية الدموية الواسعة.



يزيد تقعر الوجهين من المساحة السطحية للكرية مما يسمح للهيموكلوبين ان يتوزع على مساحة سطحية اكبر مما يسهل ويسرع من عملية التبادل الغازي، تحتوي الكريات الحمر على ما يقارب ٦٠% ماء

و ٤٠% مادة صلبة ويمثل الهيموكلوبين ٩٠% من المادة الصلبة و ١٠% عبارة عن بروتينات ، شحوم، كربوهيدرات وأملاح معدنية.

يتألف غشاء الكرية الحمراء من البروتينات والشحوم ويكون هذا الغشاء شبه نفاذ وذو اختيائية عالية فهو يطلق الايونات الموجبة (Na^+ & K^+) بشكل ضعيف ولكنه بسهولة يطلق الايونات السالبة (Cl^- , SO_4^{2-} , HCO_3^-) والماء. وتكون الكريات الحمر ذات شحنة سالبة ويختلف حجمها باختلاف الانواع وكذلك بين الحيوانات من نفس النوع.

يستبدل ما يقرب من ١% من كريات الدم الحمر يومياً على اساس أن طول فترة حياة الكريات هي ٢٠ يوم تقريباً.

يعتمد عدد الكريات الحمر على عدة عوامل منها:-

١) (الغذاء، ٢) (الطقس، ٣) (الموسم، ٤) (الحالة الفسلجية، ٥) (العمر، ٦) (الحالة الانتاجية، ٧) (الجنس، وغيرها من العوامل وهناك اختلاف بين الليل والنهار يقدر بحوالي $(\pm 10\%)$ اضافة الى توفر الحديد والنحاس وفيتامين B₁₂ & C ومواد اخرى.

الهيموكلوبين:

هو احد اهم تراكيب كريات الدم الحمر ويقع ضمن البروتينات المعقدة ويتألف من جزء بروتيني غير ملون هو الكلوبيين (٩٦%) ومجموعة الهيم (٤%) والتي تعطي الدم اللون الاحمر المميز له. يعتمد محتوى الهيموكلوبين في الدم على عدة عوامل وهي تقريبا نفس العوامل المؤثرة على عدد كريات الدم الحمر (السلالة، الجنس، العمر، الغذاء، الموسم، الحالة الانتاجية والحالة الفسلجية).

يتكون عند ارتباط الهيموكلوبين بالأكسجين مركب **الاووكسي هيموكلوبين** ويكون هذا المركب قلقلًا وذو لون احمر فاتح ويكون هذا الارتباط عكسياً. في حالة ارتباط الهيموكلوبين بثاني اوكسيد الكربون يتكون مركب **الكاربوكسي هيموكلوبين** والذي يكون قلق وحال وصوله الى الرئتين يتحرر ثاني اوكسيد الكربون.

٢- خلايا الدم البيضاء (White Blood Cells (Leucocytes

تلعب دوراً مهماً في الوظائف الدفاعية واستعادة الشفاء في جسم الكائن الحي، الوظائف الرئيسية لخلايا الدم البيض هي: (١) الالتهام، (٢) انتاج الأجسام المضادة، (٣) افراز وتحطيم السموم الناتجة من مصدر بروتيني. تكون خلايا الدم البيض اكبر من الكريات الحمر وليس لها وزن ولها القدرة على الحركة والمرور خلال الجدران الرقيقة للشعيرات الدموية حيث تدخل في الفراغات بين الأنسجة عن طريق تكوينها الأرجل الكاذبة.

يعتمد عدد خلايا الدم البيض على نوع الحيوان، السلالة، العمر، التغذية، الحالة الفسلجية والمرضية. تعرف زيادة اعداد خلايا الدم البيض عن الحد الطبيعي بـ Leukocytosis والنقصان Leucopenia . ويرتفع عدد خلايا الدم البيض خلال وبعد تناول الحيوان للطعام، خلال فترة الحمل، الاجهاد العضلي الحاد، الخوف وحالات الالتهاب، ويمكن تقسيم خلايا الدم البيض اعتمادا على أصل ومنشأ تركيب النواة والبروتوبلازم الى :-

أ- الخلايا الحبيبية Granulocytes

ب-الخلايا غير الحبيبية A granulocytes

حيث يوجد في خلايا الدم البيض الحبيبية حبيبات متميزة لها القابلية للاستجابة بالصبغات القاعدية والحمضية، واعتمادا على هذه الصبغات تقسم خلايا الدم البيض الحبيبية الى:

أ- الخلايا الحبيبية القاعدية: Basophils وهي خلايا كروية الشكل او بيضوية قليلة العدد وتكاد تكون نادرة (٠.٥-١%). يحتوي سايتوبلازم الخلايا على حبيبات ذات الفة قاعدية للأصباغ حيث تأخذ اللون الازرق. يمتاز هذا النوع من الخلايا بقابليته على انتاج وافراز كل من الهيبارين المهم في منع عملية تخثر الدم والهستامين، اما عملية البلعمة في هذا النوع من الخلايا يكاد يكون معدوماً.

ب-الخلايا الحبيبية الحامضية: Eosinophiles تكون كروية وكبيرة وعددها قليل (٢-٨%) ولها حبيبات تتقبل الصبغات الحامضية مثل الايوسين ذات اللون الاحمر، تحتوي هذه الخلايا على نواة مفصصة متطاولة وغالباً ما تتحني بشكل حرف S . وللخلايا الحامضية نشاط التهامي ضعيف وهي تفرز انزيمات لها القابلية على تحطيم الاجسام الغريبة.

ج-الخلايا الحبيبية المتعادلة (العدلات) Neutrophils يشكل هذا النوع من الخلايا اعلى نسبة من الخلايا الحبيبية (٦٥-٧٠%) ، السايتوبلازم فيها محبب بشكل واضح جدا ويأخذ كل من الصبغة الحامضية والقاعدية معا ولها نواة مكونة من ٣-٥ فصوص.

يدعى هذا النوع من الخلايا في دم الطيور بالـ Heterophils وتحتوي على اجسام مغزليه تصطبغ بصبغة الايوسين.

الخلايا اللاحبيبية: هي خلايا لا تحتوي في السايتوبلازم على حبيبات وتكون الانوية كروية وكبيرة وتشمل:-

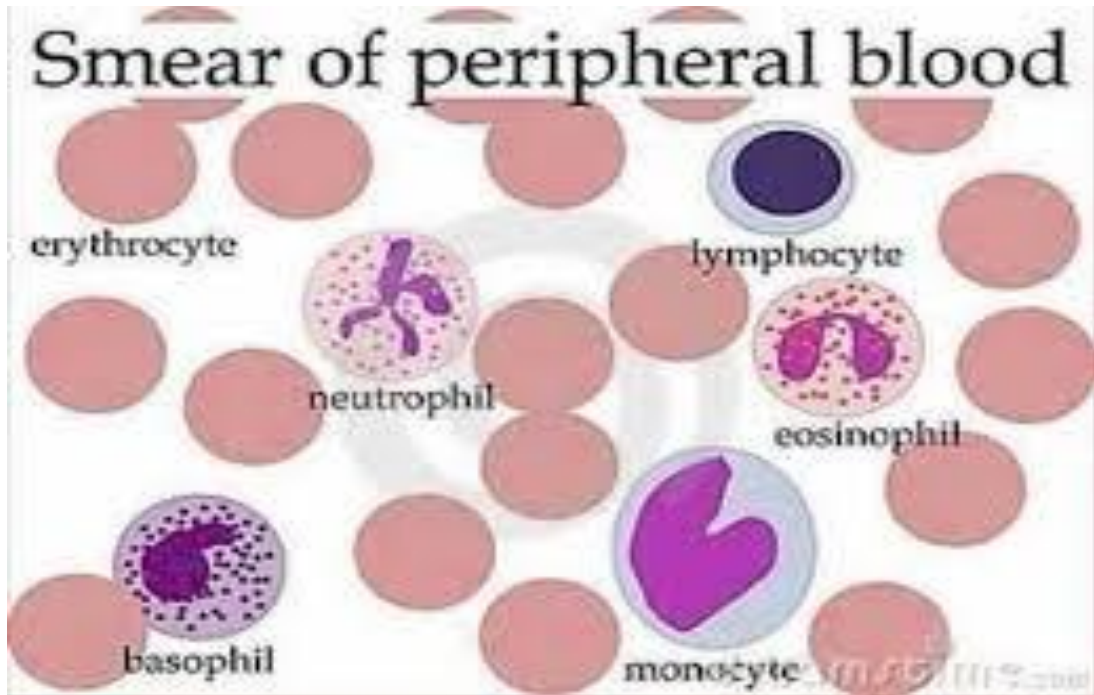
أ- الخلايا اللمفية Lymphocyte تتكون هذه الخلايا في العقد اللمفاوية والطحال وتكون نواتها بيضوية الشكل، تكون هذه الخلايا كثيرة العدد نسبيا في دم معظم الحيوانات الداجنة لا سيما الماشية والاغنام

والماعز والدجاج (٥٠-٦٥%) اما في الكلاب والقطط فتواجدها يكون بأعداد اقل (٢٠-٣٥%) . تقوم هذه الخلايا بتكوين الاجسام المضادة المهمة في عملية الدفاع عن الجسم اثناء مهاجمته من قبل الجراثيم.

ب-الخلايا وحيدة النواة Monocytes تعتبر اكبر الخلايا الدموية ذات شكل كروي، توجد بكميات قليلة في الدم (٥-١٠%) ونواتها كلوية الشكل، لها القدرة على الحركة وابتلاع الاجسام الغريبة والبلعمة في مناطق الالتهاب.

٣- الصفائح الدموية (Thrombocytes) Blood Platelets

وهي عبارة عن صفائح مغزليه او كروية وبدون نواة لها وظيفة دفاعية مهمة خاصة في عمليات تخثر الدم وذلك عندما تتجمع على سطح المنطقة المبروكة او المقطوعة خارج الوعاء الدموي، حيث تتحطم بسرعة مما يؤدي الى بدء عملية التخثر بتكوين خيوط الليفين Fibrin المكونة للخرثرة.



مجاميع الدم Blood Groups

تحتوي اغشية كريات الدم الحمر في الانسان على مواد كلايكوبروتينية محددة وراثيا تدعى بالمستضدات Antigens من اهمها A, B . أما البلازما فيحتوي على الاجسام المضادة Antibodies ايضا تكون على نوعين هما Anti-A , Anti-B ، وعليه يمكن تقسيم مجاميع الدم حسب الجدول الاتي:-

مجموعة الدم	المستضدات (موجودة على غشاء الكريات الحمر)	الأجسام المضادة (موجودة في البلازما)
A	A	B
B	B	A
AB	A,B	-
O	-	A,B

العامل الريصي Rh factor

يتألف هذا العامل الذي لأول مرة في قردة الريص من العديد من المستضدات وأهمها D . وعند احتواء كريات الدم الحمر على هذا المستضد يدعى بأنه الدم موجب Rh positive وعند عدم وجوده يكون الدم سالباً Rh negative . أما الاجسام المضادة لهذا العامل فأنها غير موجودة بصورة طبيعية في بلازما الدم الذي يكون فيه Rh سالبا، ويمكن ان أن تتكون في الشخص ذي الدم Rh السالب عند اعطائه دم Rh موجب.

الحيوان	مجاميع الدم
الابقار	R-s, Z, S, N, M, L, J, F-V, C, B, A
الاعنام	X-Z, R-O, M, D, C, B, A
الخيول	U, T, Q, P, K, D, C, A
الكلاب	G, F, E, D, C, B, A2, A1