خلايا الدم البيضاء White Blood Cells

خلايا الدم البيضاء هي احدى خلايا الدم الرئيسية بالاضافة لكريات الدم الحمراء والصفائح الدموية ويطلق عليها خلايا لأنها تحتوي على انوية حقيقية ومايتكوندريا وشبكة اندوبلازمية ورايبوسومات عكس كريات الدم الحمراء فانها لاتحتوي على انوية لذا لايطلق عليها اسم خلايا .اما سبب تسميتها بالخلايا البيضاء وذلك لانها لاتحوي على الهيموغلوبين فعند اجراء الطرد المركزي لعينة من الدم يلاحظ وجود طبقة رقيقة بيضاء حاوية على انوية بين مكونات الدم الاخرى ومن هذا الوصف اشتق اسمها من الكلمتين اليونانيتين Leuko وتعني ابيض وCytes وتعني خلية .

_ انواع خلايا الدم البيضاء

هناك العديد من التصنيفات لهذه الخلايا ولكن التصنيف الاكثر استخدماً هو على اساس وجود الحبيبات في سايتوبلازم الخلية حيث تقسم الى نوعين :

1 - خلايا محببة Granulocyte cells

2- خلايا غير محببة Agranulocyte cells

* الخلايا المحببة او الحبيبية Granulocyte cells

يتميز هذا النوع من خلايا الدم البيضاء بوجود حبيبات في السايتوبلازم عندما ينظر اليها تحت المجهر كما ان لها انوية غير منتظمة ومفصصة لهذا تسمى متعددة النوى هذه الحبيبات الموجودة هي عبارة عن انزيمات مرتبطة بالغشاء تقوم بهضم الجسيمات المبتلعة وهناك ثلاثة انواع من الخلايا الحبيبية وهي :

A- الخلايا المتعادلة او العدلة Netrophils

وهي الخلايا الرئيسية للجهاز النخاعي وتتكون في نخاع العظم ومنه تهاجر الى مجرى الدم وبعد حوالي 12 ساعة تغادر مجرى الدم الى الانسجة وتتراوح فترة حياتها عدة ايام . تكون نسبتها 60-75% في دم معظم الكائنات ولكنها تشكل حوالي 20-30% في الحيوانات المجترة مثل الابقار والاغنام . تكون هذه الخلايا ذات شكل دائري يبلغ قطرها حوالي 12-15 مايكرومتر يحتوي سايتوبلازمها على حبيبات ناعمة وتوجد في المركز انوية غير منتظمة مفصصة .

- وظائف الخلايا العدلة

1- الانسلال Diapedesis : وهي هجرة الخلايا العدلة الموجودة في الدم خلال جدران الاوعية الدموية الى الانسجة .

2- الحركة الامبيبة : بواسطتها يتم تبادل العدلة بين الدم والانسجة الضامة الاخرى وعند اللزوم والاستعداد كما يحدث في الالتهابات فأن العدلة تهاجر بأعداد كبيرة الى مكان الاصابة وكذلك تتحرك العدلة داخل الانسجة بهذه الحركة للقيام بدورها الاساسي وهو البلعمة .

3- خاصية الجذب الكيمياوي Chemotaxis : وهي عبارة عن تحرك العدلة نحو المواد الكيميائية التي تفرز من قبل الجراثيم .

4- البلعمة أو الالتهام Phagocytosis : تلتهم العدلة العناصر الغريبة عنها في الجسم وتدخلها الى جسمها بحركة سايتوبلازمها واهم هذه الاجسام البكتريا فعندما تغزو البكتريا انسجة ما فأن العدلة يزداد عددها في الدم والانسجة وتقوم بالتهام البكتريا وتحطيمها بواسطة الانزيمات الحالة التي تنفجر مسببة موت العدلة وفي نفس الوقت موت البكتريا وتكدس الخلايا الميتة هو الذي يسبب الصديد (القيح) . لذلك تعتبر العدلة خط الدفاع الاول في الجسم الا انها تمتلك مخزون محدود من الطاقة مما يجعلها غير قادرة على استعادة طاقتها مجددا .

5- الافراز : تفرز العدلة بعض الخمائر التي لها علاقة بعملية البلعمة والتي تكون ضرورية لهضم المواد المبتلعة والانسجة الميتة بعض المواد مثل Transcobolamin و Globulin والتي تثبت وتحمل فيتامين B_{12} في البلازما .

B- الخلايا الحمضة Eosinophils

وسميت بهذا الاسم نظراً لكون سايتوبلازمها يصطبغ بشكل كثيف بصبغة الايوسين الحمراء الحامضية Eosin. تشكل هذه الخلايا 1-5% من مجموع الخلايا البيضاء في الدم . وحوالي 2%في الكلاب و 10% في المواشي .هذه الخلايا اكبر قليلاً في الحجم من الخلايا العدلة حيث يتراوح حجمها مابين 12- 17 مايكرومتر وتكون نواتها ذات فصين . تغادر هذه الخلايا نخاع العظم وهي غير ناضجة الى الطحال ليتم اكتمال نضوجها وتبقى في مجرى الدم لمدة قصيرة من 4-5 ساعات قبل ان تخرج الى الانسجة حيث تتولى

مهمة الدفاع عن الجسم ضد الاجسام الغازية حيث تعمل بنفس الطريقة التي تعمل بها الخلايا العدلة ووحيدات النوى الملتهمة لكن حبيباتها لاتحوي على الانزيم الحال لكن تحتوي على كمية كبيرة من انزيم الفوسفتيز الحامضي وانزيم البيروكسديز حيث يعتبر بيروكسديز هذه الخلايا اكثر فاعلية من بيروكسيديز الخلايا العدلة في قتل انواع عديدة من الاحياء الدقيقة .

- وظائف الخلايا الحمضة

1- لها علاقة مباشرة بالحساسية لهذا يعتقد انها تمتص الهستامين الناتج عن حالات الحساسية وكذلك تمنع تأثير الموادالسامة والبروتينات الغريبة التي تدخل الجسم .

2- لها دور في تجلط الدم حيث انها تفرز مادة تسمى Plasminogen أو مايسمى Profibrin والتي تتحول الى Fibrinolysis والتي تعتبر انزيم يعمل على هضم الليفين من الدم المتخثر .

3- لها دور بسيط في عملية البلعمة .

C- الخلايا القاعدية او القعدة Basophils

تشكل هذه الخلايا حوالي 1% من مجموع الخلايا البيضاء في الدم وهناك خلايا مشابهة لها في الشكل والتركيب تسمى الخلايا البدينة Mast cells وكلاهما تعمل كوسيط في احداث الاستجابة الالتهابية وتفاعلات فرط الحساسية .

- وظائف الخلايا القعدة

1- تكوين الهيبارين وتحرره داخل الجسم والذي يمنع تخثر الدم وكذلك يحرر الدهون من الدم .

2- لها علاقة مباشرة بالحساسية فهي تنتج او تمتص الهستامين

3- لا علاقة لها بعملية البلعمة .

2 – الخلايا غير الحبيبية Agranulocyte cells

وتمتاز بخلو سايتوبلازمها من الحبيبات وتكون ذات نواة واحدة الا انها تحتوي على الاجسام الحالة Lysozyme وتقسم الى :

A - الخلايا وحيدة النواة الملتهمة Monocyte macrophage cells

تمثل هذه الخلايا حوالي 4 - 10% من مجموع خلايا الدم البيضاء في الدم ويكون وجودها في مجرى الدم مرحلة عبور وبعد نضوجها تدخل الدم ومنه تهاجر الى مختلف انسجة الجسم وفي الانسجة حيث تصبح خلايا ملتهمة ناضجة أو بلعمية وتكون منتشرة في انحاء الجسم لذا يطلق عليها عدة اسماء فعندما تتواجد في الانسجة فيطلق عليها الخلايا الملتهة النسيجية Histocyte والتي توجد في المخ يطلق عليها Microglia والتي توجد في الكبد تسمى Kupffer cells والتي توجد في الرئة تسمى Alveolar macrophahe وعند وجودها في الدم تسمى Monocytes . ومن مميزاتها اعادة نشاطها البلعمي لأكثر من مرة على عكس الخلايا العدلة التي تقوم بعملية البلعم مرة واحدة فقط.

– وظائف الخلايا وحيدة النواة الملتهمة

1- البلعمة حيث تترك دائما الدم الى الانسجة عن طريق الحركة الاميبية فتتحول الى خلايا بلعمية كبيرة تلتهم الاجسام الغريبة .

2- افراز العديد من العوامل الحيوية الهامة للمناعة مثل الانترفيرون والانترليوكينات .

3- تقدم المستضدات لليمفاويات لأحداث الاستجابة المناعية ضدها وكذلك المشاركة في تنظيم الاستجابة المناعية .

4- تساعد على اعادة بناء الانسجة المحطمة بعد الالتهابات .

B - الخلايا الليمفاوية Lymphocytrs

تعتبر الليمفاويات مركز الاستجابة المناعية النوعية وكذلك اعطاء الجهاز المناعي صفة التذكير وتشكل حوالي 20–45% من مجموع الخلايا البيضاء في الدم . وتقسم الى:

1- **الخلايا الليمفاوية البائية B- Lymphocytes**

وتشكل حوالي 15-20% من الخلايا الليمفاوية في الدم وهي مسؤولة عن انتاج الاجسام المضادة وبالتالي عن احداث الاستجابة المناعية الخلطية فبعد تعرضها للمستضد المناسب تكبر وتنقسم الى خلايا بلازمية منتجة للاجسام المضادة (الكلوبيوليينات المناعية) ويتحول جزء من الخلايا المنقسمة الى خلايا ذاكرة تساهم في احداث استجابة مناعة فورية وقوية .توجد في اللب الابيض للطحال والمنطقة لقشرة العقد الليمفاوية .

2- الخلايا الليمفاوية التائية T- Lymphocytes

تشكل هذه الخلايا 80-85% من الخلايا الليمفاوية في الدم وتتكون في نخاع العظم لهذه الخلايا وظيفتين الاولى مؤثرة تتمثل في التحلل او القتل الخلوي للخلايا المصابة بالفيروسات والخلايا السرطانية وانتاج اللمفوكين Lymphokine .والوظيفة الثانية منظمة وتتمثل في حث او تثبيط عمل الخلايا الليمفاوية المؤثرة الاخرى وتقسم الى:

A- الخلايا التائية المساعدة T- Helper cells

B- الخلايا التائية السامة للخلايا T- Cytotoxic cells

C- الخلايا التائية المثبطة T- Suppressor cells

3- الخلايا القاتلة الطبيعة Natural Killer cells (NK)

وهي عبارة عن خلايا ليمفاوية كبيرة حبيبية غير ملتهمة تشكل 3% من مجموع الليمفاويات في الدم وتوجد بشكل رئيسي في الاعضاء الليمفاوية كما يوجد البعض منها في نخاع العظم من وظائفها قدرتها على قتل الخلايا المصابة بالفيروسات والخلايا السرطانية والانسجة المغروسة كما انها تقوم بوظيفة القتل او التسمم الخلوي للخلايا كما انها لها نشاط مضاد لبعض انواع البكتريا مثل Salmonella typhimurium و Staphylococcus aureus وكذلك بعض الفطريات .