كريات الدم البيضاء

(اللطاخة الدموية ـ التعداد العام ـ العد التفريقي)

كريات الدم البيضاء :

الكريات البيض خلايا منواة ، عديمة اللون تنقل في الدم من أماكن تكونها في نقي العظم والأعضاء المكونة للملف إلى مختلف مناطق الجسم التي تكون بحاجة لها، حيث تقوم بوظيفتها في حماية الجسم من مختلف العوامل الممرضة والغازية

تعداد الكريات البيض

يتعرض العدد الكلي للكريات البيض في دم الأشخاص الأسوياء وبخلاف الكريات الحمر إلى تقلبات على علاقة بالسن والتوقيت اليومي والحالة الوظيفية للجسم. فعدد الكريات يكون مرتفع عادة لدى حديثي الولادة (10-20 ألف ملم) ويتناقص تدريجيا لدى الرضع (7-17 ألف ملم)، والأطفال (5-15 ألف ملم) ليستقر لدى الكهول في حدود 10 آلاف ملم). و يخضع عدد الكريات البيض لتغيرات يومية طفيفة حيث ينخفض في الصباح ويبلغ قيمة أعظمية في فترة بعد الظهيرة . أما التغيرات الفيزيولوجية فتتمثل بزيادة عدد الكريات بعد التمارين الرياضية والجهد العضلي والكروب (الانفعال) وتناول الطعام ، وخاصة الوجبات البروتينية ، ويزداد أثناء الحمل ، وأثناء الولادة، وفقدان الماء الشديد.

الحياة والمصير

- تعد أشد مشقة من حياة الكريات الحمر، لأنها تقضي معظم حياتها جائلة في الدم أو منسلة خارج الأوعية أو داخلها.
- تحرس الدم من الأجسام الغريبة والعوامل الممرضة ومواجهة الجراثيم مما يؤدي إلى موتها المبكر (على الرغم من ذلك فإن عددها يبقى ثابتاً من خلال التصنيع المستمر).
- تعيش لساعات قليلة فقط بينما بعضها لعدة شهور.

❖ **الأجهزة والمواد المستخدمة**

(قطن - كحول - مجهر جيد - محلول التمديد (محلول ترك) - ماصة الكريات البيضاء - عداد نيو باور (عداد الكريات البيضاء) - واخذات معقمة - سافرات - ورق تنشيف - شاش معقم)

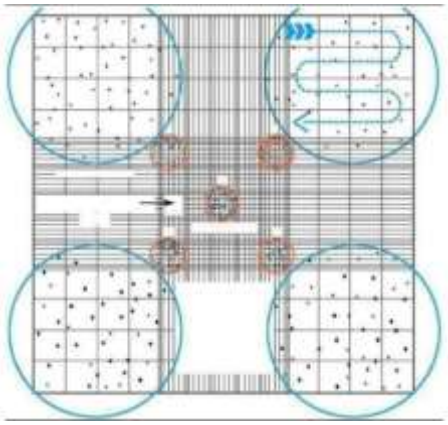
❖ **ماصة الكريات البيضاء:**

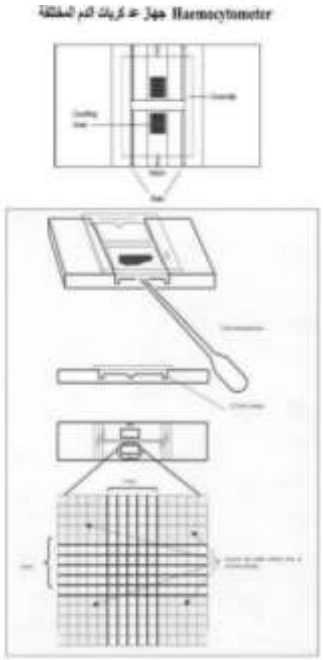
- تتميز عن ماصة الكريات الحمراء:
  1. بتدرجها، إذ أن الأرقام التدريجية الموجودة عليها (0.5-1-11).
  2. الحويصل الموجود بعد التدريجة 1 يكون أصغر حجماً مقارنة بحويصلة الكريات الحمر وداخله حباية زجاجية بيضاء.
- محلول التمديد:
  - يستخدم لتخفيف عينة الدم أثناء تجربة عد الكريات البيضاء: محلول ترك Turk Solution.
- محلول ترك
  - يتألف من 1.5% حمض الخليك مضافاً إليه محلول بنفسجي المثيل.
  - يقوم حمض الخليك بتخريب الكريات الحمراء وحلها بحيث لا تعيق عملية عد الكريات البيضاء، أما بنفسجي المثيل فيلون أنوية الكريات البيضاء ويجعلها تبدو قائمة بحيث تبدو واضحة تحت المجهر.
  - يمكن استخدام محلول حمض كلور الماء (0.1 نظامي) في حال عدم توفر محلول ترك.

❖ **طريقة العمل**

1. يتم تنظيف عيادة نيو باور ثم نضع الساترة الزجاجية فوق شبكة العد كما كان الأجراء ذاته في تجربة عد الكريات الحمراء.

2. نقوم بوخز لباب إحدى أصابع اليد بعد إجراء التعقيم المناسب، عند ظهور قطرة الثانية من الدم نغمس طرف الماصة فيها ونسحب عينة الدم حتى التدريجة 0.5 تماماً، نتأكد من عدم وجود فقاعات هوائية في عمود الدم الموجود في الماصة ثم نضع مقدمة اللسان على فتحة القطعة البلاستيكية لكي نمنع خروج الدم خارج الماصة.
3. ننظف طرف الماصة من بقايا الدم العالقة على حوافها الخارجية بواسطة قطعة من الشاش المعقم.
4. ندخل بحرص وانتباه فوهة الماصة في الزجاجة الحاوية على محلول التمديد (محلول ترك) ونسحب كمية منه تكفي لإيصال مستوى السائل الموجود في الماصة حتى التدريجة 11 تماماً، فإذا زادت الكمية يجب تفريغ الماصة وغسلها وتجفيفها وسحب عينة دم من جديد.
5. نمزج عينة الدم مع سائل التخفيف بالطريقة نفسها التي سبق شرحها في الكريات الحمراء، بعد ذلك نتخلص من محلول التخفيف الموجود في ساق الماصة وذلك بإفراغ أول قطرتين.
6. نملأ خزان العد بالطريقة نفسها التي سبق شرحها عند الكريات الحمراء.
7. نضع خزان العد على مسرح المجهر ومن ثم نبدأ بعد الكريات البيض في مناطق عدها ضمن المربعات الخاصة فيها بشبكة العد وذلك باستخدام التكبير 10.





ملاحظات:

1. يفضل أن نقوم بعد كل الكريات البيض الموجودة في المربع العلوي الأيمن ثم المربع العلوي الأيسر، فالمربع السفلي الأيمن وأخيراً المربع السفلي الأيسر، ونذكر أن كل مربع من المربعات الأربعة الطرفية يضم 16 مربعاً صغيراً.
2. يمكن لتسهيل عملية العد أن نرسم المربعات الأربعة الطرفية الموجودة على شبكة العد والذي تحتوي كل منها على 16 مربعاً صغيراً وتسجيل نتائج العد عليها. هذا لتجنب عملية عد الكرية الواحدة مرتين بالإمكان عدّ كل الخلايا الموجودة داخل المربع أولاً ثم عدّ الخلايا الموجودة على الضلع العلوي والأيسر وتجاهل الخلايا الموجودة على الضلع الأيمن والسفلي من المربع.
3. لحساب العدد الكلي لكريات الدم البيضاء في ملم3 واحد من دم صاحب العينة، نضرب المجموع العام الذي حصلنا عليه في الخطوة رقم 7 بـ 200 ونقسم على أربعة، أي N.200/4، حيث N هو مجموع كريات الدم البيضاء في المربعات الأربعة الطرفية التي تم عد الكريات فيها، ويسمى الرقم 4/200 معامل عد الكريات البيض.

ولقد تم الحصول عليه بهذه الطريقة:

- مساحة المربعات التي تم عد الكريات البيض عليها 4 مم2.
- ارتفاع عينة الدم الموجودة تحت الشريحة = 1/10 مم.
- حجم العينة المفحوصة 4/10 مم3.
- نسبة تخفيف عينة الدم 20/1.

وهكذا فإن حجم الدم الموجود في المنطقة التي تم إجراء العد فيها هو 20/1 × 10/4 = 200/4 = 50/1 مم3 (معامل العد) وبالتالي فإن العدد الكلي لكريات الدم البيض (كرية/مم3 = (N / (4/200).

أي: (N × 50)

مثال: N = 178 كرية؛ إذاً عدد الكريات البيض = 178 × 4/200 = 178 × 50 = 8900 كرية/مم3 دم.

تصنف الكريات البيض لخمس أنواع رئيسية

1-العدلات : neutrophils

خلايا بلعمية مهاجرة، تشكل 40-70 % من مجموع الكريات البيض. تنجذب إلى مكان الغزو الجرثومي والنسجة المتنخرة بفعل عوامل الجذب الكيماوي المختلفة. حيث تقوم بوظائفها وتنحل الحبيبات لتطلق العوامل القاتلة للجراثيم يتم انتاج ونضج العدلات في النقي، وتحتاج 6-10 أيام حتى يكتمل تمايزها ونضجها. نصف عمرها 6-12 ساعة في الدم المحيطي، حيث تعبر بعد ذلك إلى الأنسجة المختلفة لتقوم بعملية البلعمة وتعيش فيها 2-4 أيام حيث تتحطم بعد أن تقوم بوظيفتها , حجمها 12 -15ميكرون تحوي الهيولى حبيبات بشكل شبكة ناعمة معتدلة الالفة للحمض والاساس (لون وردي فاتح) وتحوي فجوات صغيرة تدعى الليزوزوم تحوي انزيمات متعددة ، نواتها تتألف من عدة فصوص بشكل طبيعي 3-5 فصوص) ونقصان عدد الفصوص عن الطبيعي يعني انزياح نحو اليسار أي ان الكرية لاتزال فنية بينما زيادة عدد الفصوص إلى خمسة أو اكثر يعني ان الكرية مرت بفترة نضج طويلة وبالطبع كلتا الحالتين تعد من المظاهر المرضية للمعتدلات

الدلالات المرضية لتغير نسبة العدلات :

***العدد الطبيعي 1700-7000 كرية /ملم^3**

تبلغ نسبة العدلات في الدم المحيطي نحو 56% من مجمل الكريات البيض ومانسبته 93%-97 من محمل الكريات المحببة.

ترتفع نسبة العدلات في مختلف الأحماج والالتهابات الحادة وفي الأمراض الدموية مثل الحلالات الدم والتروف الشديدة والإبيضاضات النقوية ، والآفات الناتجة عن تخرب النسج مثل الحروق واحتشاء العضلة القلبية والأورام الخبيثة. ويزداد عدد العدلات في الأمراض الاستقلابية مثل السبات السكري والقصور الكلوي ، وكذلك لدى تناول بعض الأدوية

أما انخفاض العدلات فيلاحظ في بعض الأمراض الخمجية الفيروسية ، مثل الحمى التيفية ، والحمى المالطية، والحصبة والنكاف والتهاب الكبد، وكذلك بعض انتانات الطفيليات مثل الملاريا واللايشمانيا. في بعض أمراض الدم مثل ندرة العدلات وتليف النقي ، وفقر الدم اللاتنسجي ، وفرط نشاط الطحال وابيضاض الدم الحاد. وتلاحظ كذلك قلة العدلات في بعض

الأمراض الغدية، مثل داء أديسون ، وفرط الدرق ، إضافة للتعرض للإشعاعات والكحولية وتناول الأدوية المضادة للأورام، والبترين ، وقلة العدلات الأساسية مجهولة السبب

2-الحمضات :Eosinophils

خلايا بلعمة مهاجرة ولكن تكثر في حالات الأرج حيث تنجذب إلى الأجسام الأجنبية، وأحيانا تكثر في الخباثات السرطانات) وهي تزداد بشكل أساسي عند الإصابة بالديدان وبعض الأوالي (طفيليات) . حجمها يشبه حجم العدلة ذات فصين، ونسبتها 1-5 %

الدلالات المرضية لتغير نسبة الحمضات :

***العدد الطبيعي 50-500 كرية / ملم ^{3}**

تحرض مختلف الاستجابات التحسسية ونقص الأكسجين زيادة إنتاجها في النقي وتحررها إلى الدم في طريقها إلى النسج ، حيث يكون عددها أكبر بكثير من عددها في الدم. وتحفز كذلك بعض الهرمونات مثل الأدرينالين والستيروئيدات هجرة هذه الكريات من الدم إلى النسج مسببة نقص عددها في الدم المحيطي. ويلاحظ زيادة نسبة الحمضات في الإصابات الطفيلية المنشقات والشعرينيات) والأمراض التحسسية (الربو والشرى وحمى الكلأو تعاطي الأنسولين) وكذلك في الأمراض الجلدية (الجرب ، الأكزما)، والأمراض الخبيثة (داء هودجكن ، ابيضاض تقوي مزمن، السرطانات الحشوية)، إضافة إلى التعرض المزمن للإشعاعات والتدخين وبعض المركبات الكيميائية، وكثرة الحمضات العائلية مجهولة السبب. أما نقص الحمضات فيلاحظ في فرط نشاط الكظر (داء) كوشينغ أو لدى تناول الستيروئيدات الأسباب علاجية، وإثر العمليات الجراحية، وأثناء الصدمات والكروب Stress والحروق والإنتانات الشديدة.

3-الأسسات : basophile

نواتها ذات فصين ، تحوي حبيبات محبة للاساس ضخمة تغطي النواة بلون ازرق غامق (بنفسجي) تشكل أقل من 1% بالدم المحيطي حجمها مقارب لحجم العدلات تنجذب إلى مكان الأذية ، ترتفع نسبتها في حالات التحسس وبعض الخباثات تحوي في داخلها فجوات غنية بالهيبارين والهيستامين وظائفها الحيوية لاتزال مجهولة ويعتقد انها تلعب دور في التفاعلات الالتهابية وخاصة فرط التحسس الخلايا البدينةmast cells) حيث تحوي هيولاها حبيبات

كبيرة تتواجد في الأنسجة تفرز مواد مضادة للتخثر مثل الهيبارين ومواد كيماوية موسعة للأوعية بالإضافة الى الهيستامين ، وهي تلعب دورا في التفاعلات التاقية بالإضافة لدورها الالتهابي

الدلالات المرضية لتغير نسبة الأسسات

***العدد الطبيعي 10-50 كرية / ملم^3**

تبلغ نسبة الأسسات في الدم المحيطي نحو 0.5%ويلاحظ ازدياد هذه النسبة إثر تناول الوجبات الغنية بالدهون. وتسهم المواد المتحررة من حبيباتها، وخاصة الهيبارين في تفككك الدهون في المصورة بحيث تصبح الأخيرة أكثر شفافية، ويزداد فيها تركيز الحموض الدسمة، وترتفع نسبة الأسسات في الأمراض التحسسية وبعض الأمراض الغدية (الداء السكري وقصور الغدة الدرقية) وإثر تناول الأستروجينات وعوز الحديد، إضافة للابيضاض النقوي المزمن والابيضاض بالأسسات. أما انخفاض نسبة الأسسات فيصادف في فرط نشاط الدرقي وإثر تناول الستسروئيدات .

4-الوحيدات : monocytes

خلايا بلعمة كبيرة ولكن فاعليتها أقل من العدلات وأبطأ وهي خارج الأوعية وتشارك في بلعمة المواد المتنخرة وتقويضها بالإضافة الى بلعمة الاجسام الغريبة تبلغ حياتها 20-40 ساعة في الدم المحيطي بينما تبلغ في الأنسجة عدة أشهر إلى عدة سنوات. نسبتها : 3-10% دورها : إزالة المستضدات وتقديمها للخلايا اللمفاوية حيث يكون دورها الربط بين المناعة التلائمية (النوعية) والمناعة الدفاعية، تكنس بقايا الالتهاب واشلاء الخلايا وتبلعمها ، وهي تقوم بالهجرة الى الغدد اللمفاوية لتفعيل اللمفاويات

الدلالات المرضية لتغير نسبة الوحيدات

***العدد الطبيعي 100-1000 كرية /ملم^3**

تبلغ نسبة الوحيدات نحو 4-8 من مجمل الكريات البيض في الحالة السوية، وترتفع نسبة الوحيدات في الدم المحيط في الأخماج المزمنة، مثل التدرن والتهاب الشغاف، الألحاج المزمنة التيه المحشو والحمى التيفية والحمى المالطية ، والملاريا واللايشمانيا الحشوية ، والتشمع وأمراض الغراء. كما يصادف ارتفاع نسبتها في الأمراض الخبيثة، مثل داء هودجكن وورم النقي المتعدد، وتليف النقي والسرطانات الحشوية ، إضافة لابيضاض الدم بالوحيدات وقلة

العدلات الحادة والمزمنة. أما نقص الوحيدات فيلاحظ في فقر الدم اللاتنسجي، وبعض أمراض المناعة الذاتية وبعض أنواع ابيضاضات الدم وكذلك إثر المعالجة بالأشعة والستيروئيدات.

5 -اللمفاويات :

-**اللمفاويات الثانية** : T تدعى باللمفاويات المرتبطة بالغدة السعترية تقع خلف عظم القص) ، وهي تتهيأ في المرحلة الجنينية ضمن هذه الغدة ثم تغادرها لتسكن نقي العظم ومحيط الغدد اللمفاوية المحيطية ، تكون الغدة السعترية نشيطة بالمراحل الجنينية بينما تضمر عند البالغين ، ويصبح نقي العظم هو المنتج للمفاويات الثانية بعد الولادة لها نواة كبيرة وهيولى صغيرة محيطة بالنواة اما الهيولى فخالية من الفجوات وظائفها الوظيفة الرئيسية هي المناعة الخلوية للجسم

-**اللمفاويات** : B يعتقد انها تنشأ في المرحلة الجنينية من خلايا توجد في النسيج اللمفاوي المحيط بالامعاء (الويحات باير)وتذهب الى نقي العظم ثم تسكن في مركز الغدد اللمفاوية المحيطية ، اما بعد الولادة يصبح نقي العظم هو المنتج للمفاويات البانية تحوي هيولى ذات تلون قلوي نظرا لوجود كمية من RNA كما تحوي جهاز كولجي نشيط ونواة واحدة كبيرة توجد في الدوران وفي الأعضاء اللمفاوية وفي انسجة الجسم ولا تمثل نسبة الموجود منها في الدم المحيطي اكثر من 20% من اللمفاويات بشكل عام

الدلالات المرضية لتغير نسبة اللمفاويات

يلاحظ ارتفاع نسبة اللمفاويات في الانتانات الحادة بالحمات) النكاف ، الحصبة التهاب الكبد ، والانتانات الجرثومية الحادة (السعال الديكي) والمزمنة (التدرن، الحمى المالطية) . ويصادف ارتفاع نسبة اللمفاويات في الأمراض الدموية الخبيثة(الابيضاض اللمفاوي المزمن، واللمفومات الخبيثة ، إلى جانب أمراض المناعة الذاتية، وفرط نشاط الدرق، والتدخين، وتعاطي البنسيلين وداء وحيدات النوى الخمجي ، وداء المقوسات. أما انخفاض نسبة هذه الكريات فيلاحظ في أمراض نقص المناعة الخلقي أو المكتسب (الايدز)، وبعض الأمراض الدموية (هودجكن، فقر الدم اللاتنسجي) . وكذلك بعد التعرض للأشعة والمعالجة بالستيروئيدات ، والأدوية السامة للخلايا، إضافة للقصور الكلوي المزمن وإثر الحروق والرضوض.

عينة الدم المطلوبة:

دم شعري يؤخذ مباشرة من الإصبع أو دم وريدي مجموع على كمية مناسبة من الـ EDTA وفي هذه الحالة يجب ألا تحفظ العينة أكثر من ساعة واحدة.

تحضير اللطاخة:

1- تؤخذ صفيحة زجاجية نظيفة جداً وجافة وتوضع قرب أحد أطرافها قطرة دموية معتدلة الحجم (بواسطة أنبوب شعري) بعد مزج العينة بمانع التخثر (EDTA) بشكل جيد ويمكن وضع قطرة الدم من الإصبع مباشرة.

2- تؤخذ صفيحة زجاجية أخرى أو سائرة وتمسك باليد وتوضع حافتها على الصفيحة الأولى من الجهة المعاكسة بحيث الزاوية بين 25-35 درجة تقريباً.

3- تسحب الصفيحة إلى الخلف مع تلامس قطرة الدم وينتظر حتى تنتشر القطرة على طول الحافة ثم تدفع نحو الأمام بسرعة وبحركة ثابتة وبدون توقف.

4- تترك الصفيحة حتى تجف تماماً.

5- نكتب اسم المريض والتاريخ عند الثلث الفارغ للصفيحة بقلم الرصاص.

6- تلوين اللطاخة: يمكن استخدام ملون غيمزا أو رايت (يفضل غيمزا).

دراسة اللطاخة من أجل التعداد التفريقي

قطرة زيت الأرز على اللطاخة بعد الجفاف وتفحص بالعدسة الغاطسة ويفضل فحصها وتعدادها في المنطقة الرقيقة $\frac{1}{3}$ الأخير) حيث يتم عد الـ WBC وتصنيف كل كرية بيضاء أثناء التعداد "تحديد نوعها استناداً إلى الصفات المجهرية السابقة.

يمكن استعمال عدادة خاصة لاستنتاج النسبة المئوية لكل نوع وإن لم يتوفر يلجأ إلى ما يلي:
تؤخذ ورقة ويسجل عليها مختلف أنواع WBC ويرسم جدول معين وكلما حددت خلية يوضع خط شاقولي في الحقل المناسب وعندما يصبح عدد الخطوط في الحقل الأفقي الأول 10 خطوط ننتقل إلى الحقل الأفقي رقم 2 وهكذا حتى الوصول إلى الخط الأفقي رقم 10، وعندها يكون عدد WBC المعدودة 100 كرية ونستنتج بسهولة النسبة المئوية لكل نوع، وفي حال وجود خلايا شاذة أو غير ناضجة تسجل ملاحظة مع نتيجة التعداد التفريقي.

الطريقة الآلية: ولها نوعان:

1-أجهزة تستخدم الحاسوب للتعرف على WBC:

توضع الصفيحة التي يكون توزع الخلايا الملونة فيها متجانساً على منصة المجهر يحركها الحاسوب بشكل منتظم بحيث تتوقف الحركة عندما تتواسط إحدى الكريات البيضاء الساحة المجهرية وعند توقف الحركة تقوم كاميرا تلفزيونية بجمع المعلومات الضوئية عن حجم الخلية صفات السيتوبلازما والنواة وتنقلها إلى الحاسوب الذي يقوم بترجمة المعلومات الضوئية إلى رقمية ويقرنها بمخزون المعلومات الموجودة في ذاكرته.

2-أجهزة نظام تيارات الخلايا المعلقة:

تحضر معلقات من WBC بعد التخلص من الكريات الحمر على شكل تيارات ضمن أنبوب يقع على المسار الضوئي لموجات ضوئية ويتم الترف على WBC استناداً على قدرتها على امتصاص الضوء وبعثرته.