

الكريات الحمراء

التعداد – الأشكال الشاذة

كريات الدم الحمراء

هي عبارة عن خلايا (مجازاً) قرصية مرنة مقعرة الوجهين، تمايزها نهائي خالية من النوى، وتحتوي على

بروتين الهيموغلوبين الحامل للأوكسجين.

❖ تتشكل في نقي العظم بدءاً من الخلية الحذعية المكونة للدم. Hemopoietic Stem Cells.

❖ يزيد شكلها المقعر من مساحة سطحها بالنسبة لحجمها، ويُسهل عملية التبادل الغازي.

❖ تسمح مرونة الكريات الحمراء بالتكيف مع الأشكال غير المنتظمة والأقطار الصغيرة للشعيرات

الدموية، حيث تمتلك غشاء خلوي كبير بالنسبة للمادة التي تحويها

عدد الكريات الحمراء :

يختلف عدد الكريات الحمراء عند الإنسان في الحالة الطبيعية تبعاً :

1- حسب الجنس :

يختلف عدد الكريات الحمراء في الحالة الطبيعية بين الذكور والاناث. فهو أكبر عند الذكور ويتراوح بين 4.3- 5.7 مليون كرية/ميكروليتر. بينما يتراوح عند الاناث بين 3.9- 5.03 مليون كرية/ميكروليتر. ويعود السبب الى التأثير المثبط للهرمونات الجنسية الأنثوية على نشاط نقي العظم الخاص بتشكيل الكريات.

2- حسب العمر :

يختلف عدد الكريات الحمراء في الحالة الطبيعية حسب العمر. فهو أقل عند الشيوخ منه عند الشباب. ويرتفع عند الأطفال حديثي الولادة من أجل التكيف مع كميات الأوكسجين. ويأخذ هذا العدد بالتناقص تدريجياً ليصل الى المعدل الطبيعي عند سن البلوغ.

3- حسب العرق:

يختلف عدد الكريات الحمراء في الحالة الطبيعية حسب العرق. فهو أكبر عند العرق الأسود منه عند العرق الأسمر. وأكبر عند العرق الأسمر منه عند العرق الأبيض. وأكبر عند العرق الأبيض منه عند العرق الأصفر.

4- حسب المكان :

يختلف عدد الكريات الحمراء في الحالة الطبيعية حسب الارتفاع عن سطح البحر. فهو أكبر عند سكان الهضاب منه عند سكان السهول. وأكبر عند سكان السهول منه عند سكان الوديان. ومرد ذلك يعود إلى اختلاف تركيز أكسجين الهواء في طبقات الغلاف الجوي، حيث ينخفض التركيز كلما زاد الارتفاع.

5- حسب النشاط الفيزيولوجي:

تدل الدراسات على أنه يمكن ملاحظة زيادات طفيفة، عن المعدل الطبيعي، في عدد الكريات الحمراء عند الإنسان السليم في بعض الحالات الوظيفية المختلفة: كالجهد العضلي حيث تزداد كمية الكريات الحمراء أثناء النشاط الرياضي المجهد. أو أثناء الجهد الفكري، حيث يزداد عدد الكريات الحمراء أثناء التفكير الطويل. أو أثناء وقوع العضوية في وسط فقير بالأكسجين أو في أي نشاط وظيفي.

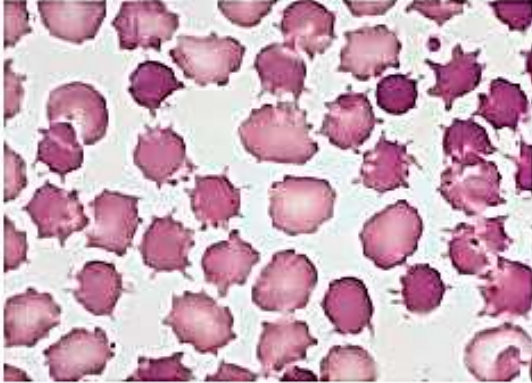
حياة الكريات الحمراء

يقدر عمر الكريات الحمراء عند الإنسان بـ (110 إلى 120) يوم تقريباً.

تموت بعدها هذه الكريات ويستعاض عنها بكريات جديدة، وهذا يعني أن الكريات الحمراء عند الإنسان تتغير كلياً بعد هذه الفترة.

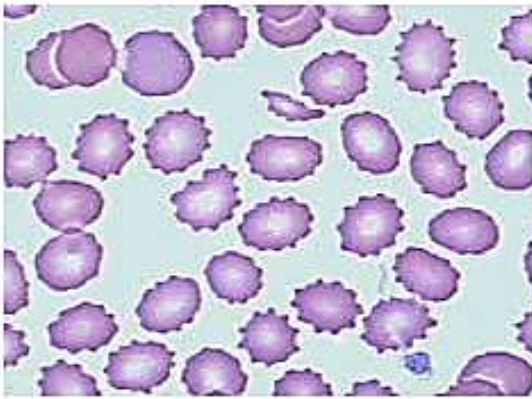
و يتم تقدير عمر الكريات الحمراء باستخدام طريقة الوسم بالعناصر المشعة للجزيئات التي تدخل في تركيب هذه الكريات.

• الاختلاف في شكل الكرية الحمراء (Poikilocytosis (Variation In Shape) :



- الكرية الشائكة Acanthocyte:

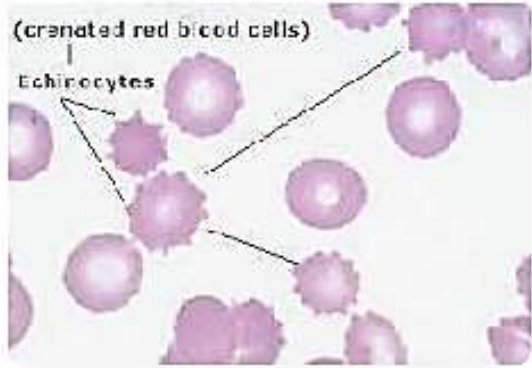
نتوءات غير متماثلة، غير متساوية الطول من سطح الكرية الحمراء، وغالبا لها نهايات بصلية الشكل صغيرة. تُشاهد في بعض الأمراض الكبدية، فقد البروتين الشحمي بيتا من الدم، اضطرابات الشحوم في غشاء الكرية الحمراء.



- الخلية المستننة أو النجمية Crenated cell:

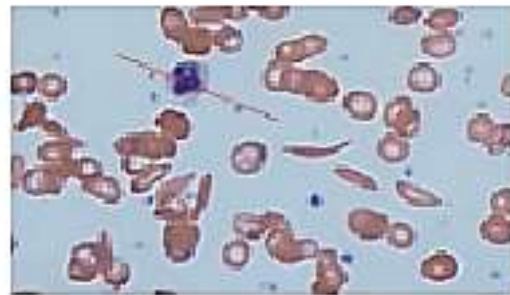
تُشاهد في فرط الحلوية - نتاج صناعي للـ

EDTA.



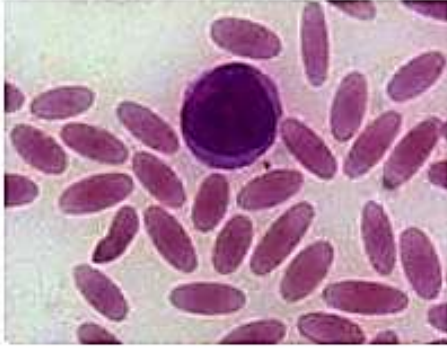
- الخلية المشوكة Echinocyte:

نتوءات حادة قصيرة متماثلة من الخلية الحمراء. تُشاهد في أمراض الكبد، القصور الكلوي الإنتهائي، صناعياً خلال تحضير اللطاخة.

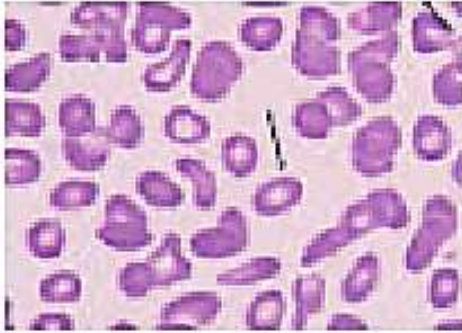


- الخلية المنجلية Sick cell:

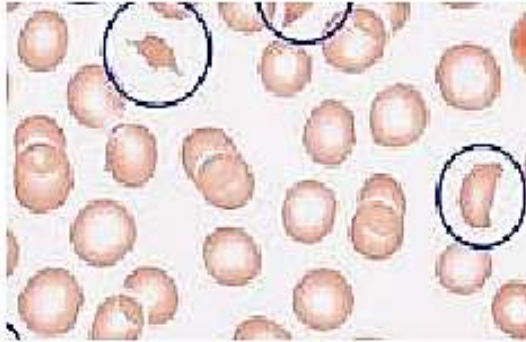
خلية مقوسسة مع نهايات حادة، تُشاهد في اعتلالات الهيموغلوبين (Hb-S, Hb-C, Hb O^{amb}).



- كرية إهليجية أو عصوية Elliptocyte:
تشبه القلم، تشاهد في داء الكريات الإهليجية الوراثي.

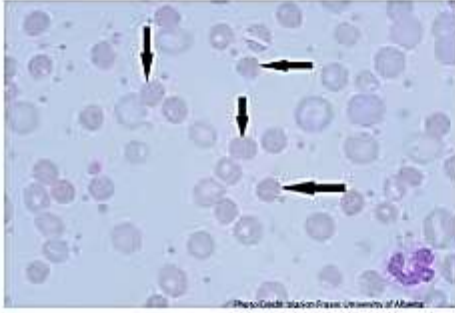


- الخلية البيضوية Ovalocyte:
كرية حمراء بيضوية، خلايا متضخمة، تشاهد في عوز Vit.B₁₂، الفولات، في حالات عدم تنسج النقي.



- الخلايا المتشقة Schistocytes:
أشلاء كريات حمراء (خلايا بشكل خوذة أو مثلث أو أشكال غريبة أخرى). تشاهد في فقر الدم الانحلالي بالاعتلال الوعائي الصغير، التخثر المنتشر داخل الوعائي، متلازمة انحلال الدم، فرغرية نقص الصفيحات.

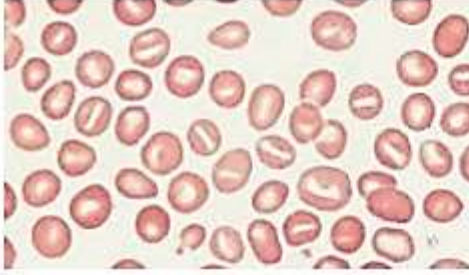
- الخلية الكروية Spherocyte:



خلايا حمراء غامقة بدون شحوب مركزي. الخلايا الكروية الصغيرة ($70/L > MCV$) تُشاهد في فقر الدم الانحلالي، الحروق، انخفاض فوسفات الدم، الأنبيات الدوائية (المؤكسدات).

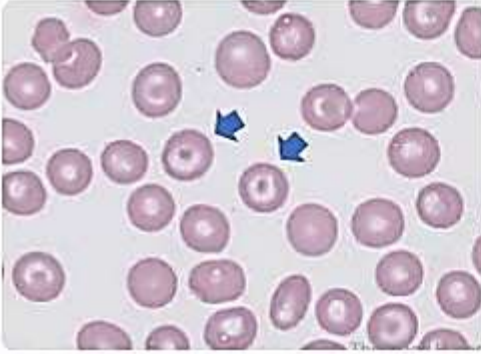
الخلايا الكروية ذات الحجم القريب من الطبيعي تُشاهد في تكور الصم الوراثي.

- الخلايا الغموية Stomatocyte:



مساحة متطاولة من الشحوب المركزي. تُشاهد كنتاج صناعي للـ EDTA، الكحولية، وجود الكريات الأهلجية الغموية الوراثي.

- الكرية الهدفية Target cell:



كرية حمراء مع مساحة غامقة (تشبه عين الثور). تُشاهد في اضطرابات الشحوم، أمراض الكبد، اعتلالات الخضاب مثل التلاسيميا، الخضاب S وبشكل خاص الخضاب C، بعد استئصال الطحال.

• الأجهزة والأدوات المطلوبة

(عدادة الكريات نيباور المعدل) - (ماصة الكريات الحمر) - (محلول التمديد محلول هايمز) - (كحول) - (قطن) - (واخزات) - (ساترات) - (مجهر جيد) - (شاش أو ورق تنشيف)

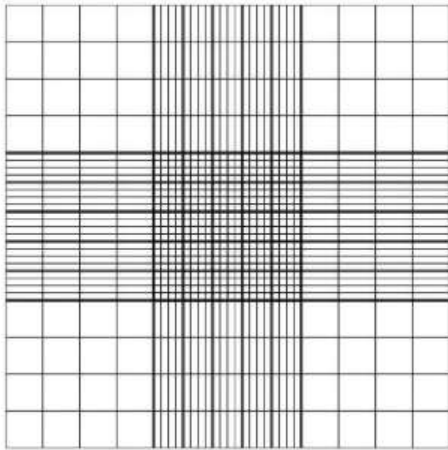
عدادة الكريات الحمراء (عداد نيباور المعدل):

وهي شريحة زجاجية سميكة تقع في وسطها مساحة مرتفعة على شكل مستطيل تُقسم إلى منطقتين سُطرت على كل منهما شبكة العد ويوجد على جانبي ذلك ميزانان يعقبهما مصطبتان أكثر ارتفاعاً من سطح شبكة العد بمقدار 0.1 مم.



تحت المجهر:

- يظهر بوضوح أنّ كل شبكة عد من الشبكتين تتألف من تسعة مربعات مساحة كل منهما 1مم² وكل مربع من المربعات الثمانية الطرفية مقسماً إلى 16 مربع صغير أما المربع الأوسط (التاسع) فيقسم إلى 25 مجموعة من المربعات الصغيرة تضم كل مجموعة 16 مربع صغير جداً. وعلى هذا يضم المربع التاسع 400 مربع صغير.
- عدّ الكريات الحمر يتم في منطقة المربع الأوسط، أما عدّ الكريات البيض فيتم في المربعات الأربعة الطرفية.



ماصة الكريات الحمر:

- تتألف من أنبوبة زجاجية مدرجة يظهر عليها الأرقام [101-1-0.5]، تنتهي الأنبوبة بانفتاح واسع يحتوي على حبيبة زجاجية حمراء لتمييز هذه الماصة ولتسهيل خلط عينة الدم مع محلول التمديد.

- وتتصل الماصة من طرفها العلوي بأنبوبة مطاطية توجد في نهايتها قطعة بلاستيكية تُسهّل عملية مص الدم وسائل التمديد.



طريقة غسل الماصة:

1. ماء مقطر: الشفط لداخل الماصة ويُنفخ خارجها عدة مرات.
2. حمض كلور الماء تركيز 1% يُشفط ويُنفخ بالماصة.
3. ماء مقطر: نُكرر نفس العملية السابقة.
4. كحول: يتم شفطه بنفس الطريقة أيضاً.
5. أسيتون: يتم سحبه ودخوله للماصة ثم يُترك ليتبخّر من تلقاء نفسه من دون نفخ.

محلول التمديد (التخفيف):

- محلول هايمز يتألف من: كلوريد الزئبق، وكبريتات الصوديوم، وكلوريد الصوديوم.
- يمكن استخدام محلول متعادل التوتّر NaCl.
- في حال أخذ عينة الدم وردياً يتوجّب تحضير أنبوب يحتوي على مادة مانعة للتخثر مثل سترات الصوديوم أو الهيبارين أو E.D.T.A.
- ويمكن إجراء وخزة مناسبة في أبواب أحد أصابع اليد باستخدام واخزة مُعقّمة.

طريقة العمل

التأكد من نظافة وجفاف شبكة العد ثم ترطب المصطبتان الجانبيتان بطرف الإصبع المبلولة بقليل من الماء تم توضع الساترة على شبكة العد مع الضغط قليلاً حتى تثبت الساترة في مكانها ويُراعى ترك مسافة قليلة بين طرف الساترة والنهاية العليا للمصطبة.

تعقيم الإصبع بقطعة مبللة بالكحول وتركها لتجف، اعمل وخزة مناسبة بالواخزة تكون كافية لخروج الدم تلقائياً.



امسح القطرة الأولى من الدم التي تكوّنت بعد الوخز بواسطة قطعة قطن أو شاش.
بعد ظهور القطرة الثانية من الدم، ضع طرف الماصة في قطرة الدم والطرف الآخر في فمك وحاول أن تسحب كمية من الدم إلى العلامة 0.5 على الماصة.
إذا ازدادت كمية العينة المسحوبة من الدم يمكن استعمال قطعة شاش لتنقيص حجم العينة وذلك من خلال الصاق طرف الماصة بقطعة الشاش التي تمتص جزءاً من العينة.
امسح طرف الماصة من بقايا الدم العالقة على حوافها الخارجية.
بسرعة وحرص حاول أن تسحب كمية من محلول هايمز بحيث يصل مستوى السائل في الماصة إلى التدريجة 101 وبهذه الحالة تكون نسبة التمديد 1/200.
أغلق فوهة الماصة بواسطة السبابة وضع الإبهام على الطرف الثاني ثم ابدأ بخلط عينة الدم مع سائل التمديد بحركة دائرية تشبه الرقم 8 لمدة دقيقتين.



الماصة بعد المزج بمحلول هايمز

تخلص من القطرات الأربعة أو الخمسة الأولى من محتويات الماصة.
ضع قطرة من المحلول الموجود في الماصة على شبكة (خزان) العدّ وذلك بالطريقة التالية:

ضع فوهة الأنبوب في المسافة الواقعة بين نهاية الساترة وبين نهاية سطح عدّاة الكريات الحمر على الشبكة بحيث تكون الماصة بدرجة 45 م.



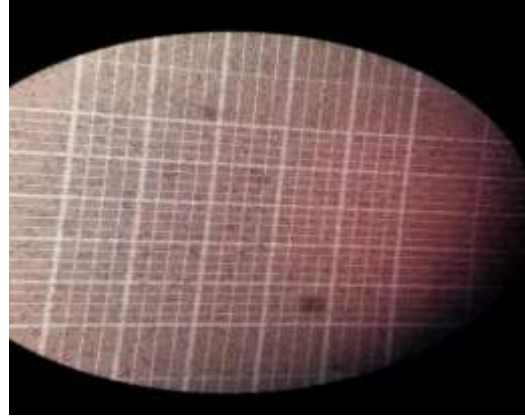
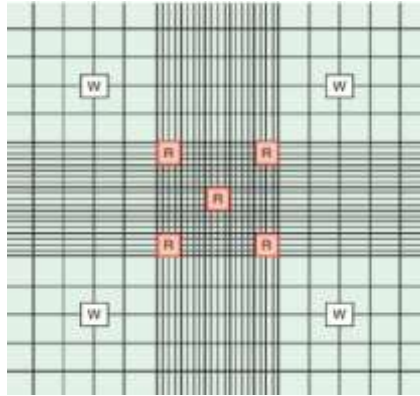
وضع الكريات ضمن العدادة.

مسرّح المجهر وانتظر 3

ضع العدّاة على

دقائق لكي تستقر الكريات.

يُستعمل التكبير الضعيف لرؤية خطوط الشبكة وتحديد المناطق والمربعات التي سيتم فيها العدّ. استعمل التكبير الأقوى 40 ثم ابدأ بعدّ الكريات في المربع الأول ثم الثاني وهكذا حتى المربع الخامس (تذكّر أنّ كل مربع من هذه المربعات يضم 16 مربع صغير جداً).



المربعات المخصصة لعد الكريات الحمراء.

تعدّ الكريات الموجودة داخل المربع الصغير ثمّ الكريات الواقعة على خطوط ضلعين فقط من المربع الصغير ويتمّ ذلك باختياري أي ضلعين متجاورين إمّا حرف (L) عربي أو (L) انكليزي أو رقم (٦) وتهمل الكريات الواقعة على الضلعين الآخرين.



الكريات الحمراء ضمن شبكة العد تحت المجهر.

يتم حساب العدد الكلي للكريات المعدودة على الشبكة وذلك بجمع عدد الكريات التي ظهرت بالمربعات المعدودة، ولتجنّب عدّ الكرية الواحدة مرتين يتم اللجوء عادةً إلى مثلاً عدّ جميع الكريات الموجودة داخل المربع والكريات الموجودة على الضلع العلوي والأيمن من المربع وتجاهل الكريات الموجودة على الضلع الأيسر والسفلي من المربع المعدود.

لحساب عدد الكريات الكلي في دم الشخص الذي استخدم دمه في الاختبار يتم:

ضرب العدد الكلي للكريات المعدودة $\times 10000$ ، حيث أن معامل العد [10000] يتم الحصول عليه من خلال مايلي:

مساحة المربعات التي تمّ عدّ الكريات فيها تمثل $1/5$ مم.

نسبة تخفيف العينة (عينة الدم) هي $1/200$.

ارتفاع عينة الدم الموجودة تحت الشريحة هي $1/10$ مم.

وبالتالي فإنّ حجم الدم الموجود في المنطقة المعدودة هو:

$$1/200 \times 1/5 \times 1/10 = 1/10000^3 \text{ مم}^3$$

ولذلك يُضرب الرقم الناتج بـ 10000.

الطرق الآلية:



تستخدم في هذه الطرق الأجهزة الآلية لتعداد الكريات ويعتمد مبدأ هذه الطرق على تمديد حجم معين من الدم بسائل تمديد خاص ثم تعداد الكريات المحددة ضمن جهاز آلي خاص يعتمد على أشعة الليزر أو على خاصية المقاومة الكهربائية.

يتألف الجهاز من أنبوب صغير ومن نافذة من زجاج الكوارتز عندما يمر الماء العادي في الأنبوب ويسلط شعاع من أشعة الليزر على هذا الأنبوب فإن الشعاع يخترق الأنبوب بسهولة دون أي عارض. إذ تم تلقي الشعاع الصادر عن الأنبوب على خلية كهروضوئية تبقى الإبرة المؤنفة لهذا لخلية ثابتة أي تبقى شدة التيار ثابتة، ولكن عندما يمر في الأنبوب الشعاع المسلط على الأنبوب يصطدم بهذه الخلايا وتتبعثر الأشعة الضوئية الصادرة عن الأنبوب وبالتالي تتغير شدة التيار.