عد خلايا الدم الحمراء Red blood cells count (R.B.C. count)

لهذا الفحص اهمية طبية كبيرة اذ يساعد في تشخيص العديد من الامراض ويعد احد الفحوصات المهمة التي تدخل ضمن فحص (C.B.C.) وهو Complete blood count أي صورة الدم الكاملة او عد الدم الكامل وهذا الفحص ذو دلالة طبية كبيرة ويعطي صورة كاملة للدم ومكوناته ويتضمن فحص C.B.C ما يلي:-

1. عد خلايا الدم الحمراء R.B.C. count
2. عد خلايا الدم البيضاء W.B.C. count
3. حجم خلايا الدم المضغوط P.C.V.
4. تقدير الهيموكلوبين في الدم Hb
5. عد الصفيحات الدموية Platelets count
6. عد الخلايا البيضاء التفريقي DLC
7. بالاضافة الى قياس مؤشرات الخلايا الحمراء R.B.C. Indices مثل MCHC و MCH و MCV

توجد اجهزة مثل جهاز Ms9 تعطي قياسات للفحوصات مباشرة وقد تعطي 28 دالة او اكثر.

خلايا الدم الحمراء خلايا فاقدة للنواة والعضيات السايتوبلازمية مثل جهاز كولجي والمايتوكوندريا وتظهر بشكل اقراص دائرية مقعرة الوجهين bioconcave disks تتكون من 62-72% ماء تقريباً و35% مادة جافة ويشكل الهيموكلوبين حوالي 95% من المادة الجافة اما 5% الباقية فتشمل بروتينات ودهون وفيتامينات ومعادن، تبقى خلايا الدم الحمراء في الدورة الدموية مدة تقدر 120 يوم ويبلغ قطر الخلايا الحمراء حوالي 7.5 مايكروميتر وسمكها 2 مايكروميتر.

تنشأ الخلايا الحمراء من الخلايا الجذعية Stem cells في نخاع العظم وتحوي الهيموكلوبين الذي يحمل الاوكسجين من الرئة الى الانسجة ويحمل ثاني اوكسيد الكاربون من الانسجة الى الرئة. ان عدد خلايا الدم الحمراء في ملمتر مكعب واحد من الدم يعد بالملايين لذا يؤخذ حجم معين من الدم ويخفف بمقدار 200 مرة وذلك باستعمال محلول تخفيف متعادل Isotonic diluting fluid الذي يحافظ على شكل الخلايا وحجمها الطبيعي وفي الوقت ذاته يمنع حصول التخثر.

المواد والاجهزة المستعملة Materials & Apparatus

1. جهاز Haemocytometer يتألف من

a. ماصة Red blood cells pipette وهي انبوبة شعرية مدرجة بالعلامات (0.5، 1، 101) وتحوي انتفاخ ما ببين العلامة 1 و 101 يحوي كرة حمراء صغيرة تعمل على مزج الدم مع محلول التخفيف، كما تحوي الماصة على انبوب مطاطي من طرفها القريب من الرقم 101.

b. سلايد خاص يعرف Haemocytometer slide او Neubauer's chamber يحوي على اخدود في الوسط وعلى كل جانب من جانبي الاخدود يوجد مسطح مقسم الى مربعات مساحة كل منها 1 ملمتر مربع واحد، المربع الوسط مقسم الى 25 مربع وسطي وكل واحد من المربعات الوسطية مقسم الى 16 مربع صغير أي ان مجموع المربعات الصغيرة هي 25×16=400 مربع.

مساحة المربع الكبير = $1\ mm^2$

مساحة كل مربع من المربعات الصغيرة=$1/400\ mm^2$

سمك غطاء السلايد النموذجي=1/10 mm (Depth)

حجم كل مربع من المربعات الصغيرة =1/400 ×1/10= $1/4000\ mm^3$

2. محلول تخفيف متعادل Isotonic diluting fluid ويمكن استعمال أي المحاليل التالية:-

1. محلول Ranbaxy او يعرف Sodium citrate solution

2. محلول Hayem's fluid الذي سوف يتم استعماله مختبرياً ويتكون من

1- كلوريد الزئبق Mercuric chloride (0.5 gm)

2- كلوريد الصوديوم Sodium chloride (1 gm)

3- كبريتات الصوديوم Sodium Sulphate (5 gm)

4- ماء مقطر Distilled water ويكمل الحجم به الى 200 ml.

الفائدة من استعمال هذا المحلول هو انه محلول متعادل يخفف الدم ويمنع تحلله ويمنع ظاهرة الرصيص كما ان لكبريتات الصوديوم تأثير في منع التخثر اما كلوريد الزئبق فيعد كمعقم Acts as antiseptic.

3. مجهر، قطن، Lancet، كحول للتعقيم

طريقة العمل

1.ينظف جهاز Haemocytometer ويجفف ويفحص تحت المجهر للتعرف على المربعات.

2. بوساطة اللانسيت يتم الحصول على عينة دم شعيري.

3. يسحب الدم بوساطة الماصة الخاصة الى العلامة 0.5 (وتمسك الماصة بشكل افقي).

4. ينظف طرف الماصة من الخارج ويوضع في محلول التخفيف ويسحب الى العلامة 101، بعدها تغلق الماصة بطوي الجزء المطاطي ومسك الماصة افقياً ثم يخلط المزيج عدة مرات لمدة ثلاث دقائق.

5. يوضع غطاء سلايد Cover Slip على السلايد Neubauer chamber ويوضع السلايد تحت عدسة المجهر.

6. تترك القطرات الاولى من المحلول (ما السبب ؟) وتمسك الماصة بزاوية 45^{o} وتوضع عند حافة الغطاء ثم يسمح لقطرة او قطرتين من المزيج بالنزول بعدها يترك السلايد لمدة 3 دقائق (لاكتمال انتشار القطرة حسب الخاصية الشعرية).

7. يفحص السلايد تحت العدسة الصغرى للتأكد من انتشار الخلايا

في المربعات بصورة متساوية ثم يحول بعدها على العدسة الكبرى.

8. تحسب الخلايا الحمراء في خمس مربعات وسطية فقط اذ يتم اختيار اربع مربعات تقع في الزوايا ومربع يقع في الوسط.

الحسابات

تم الحساب في خمس مربعات من المربع الوسطي المخصص لعد خلايا الدم الحمراء أي ان مجموع المربعات=5×16= 80 مربع، وبما انه حجم كل مربع mm^3 1/4000 اذن الحجم في 80 مربع= 80×1/4000= $1/50mm^3$.

تم حساب عدد كريات الدم الحمراء في 1 ملمتر مكعب من الدم ولنفرض ان عددها في 80 مربع = N

أي

$$R.B.C.count = N \times \frac{1}{1/50}$$

وبما ان الدم تم تخفيفه 200 مرة

اذن عدد كريات الدم الحمراء في 1 ملم^3 من الدم

$$R.B.C.count = N \times 50 \times 200$$
$$R.B.C.count = N \times 10000$$

عدد خلايا الدم الحمراء الطبيعي (مليون/ملم^3 من الدم)

Female: 4-5 million/mm^3 of blood
Male: 4.7-6.1 million/mm^3 of blood
Children 2-5 year: 4.2-5 million/mm^3 of blood
Children 6-12 year: 4.3-5.1 million/mm^3 of blood
Infants: 4-6 million/mm^3 of blood

العوامل المؤثرة على عدد R.B.C

العوامل الفسلجية

1. العمر، الجنس، النشاط، التغذية، الحمل والرضاعة.
2. الارتفاع في المناطق العالية جداً يزداد عدد R.B.C بسبب قلة الاوكسجين
3. الانفعالات النفسية

العوامل المرضية

1. حالات فقر الدم (Anaemia)
2. حالات النزف الدموي Hemorrage
3. سرطان الدم Leukemia
4. تحلل R.B.C الناتج عن نقل الدم
5. اضطراب هرمون Erythropoietin
6. احمرار الدم Polycythemia
7. الفشل القلبي Cardiac failure
8. الجفاف Dehydration
9. التدخين Smoking
10. التقيؤ Vomiting