كلية : التربية للعلوم الصرفة

القسم او الفرع : علوم الحياة

المرحلة: الثالثة

أستاذ المادة : م.م سيف صبحي نوري

اسم المادة بالغة العربية : فسيولوجيا الحيوان

اسم المادة باللغة الإنكليزية : **Animal physiology**

اسم المحاضرة العاشرة باللغة العربية: **عد خلايا الدم الحمراء**

اسم المحاضرة العاشرة باللغة الإنكليزية : **Red blood cells count**

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:-

١. عد خلايا الدم الحمراء R.B.C. count
٢. عد خلايا الدم البيضاء W.B.C. count
٣. حجم خلايا الدم المضغوط P.C.V.
٤. تقدير الهيموكلوبين في الدم Hb
٥. عد الصفيحات الدموية Platelets count
٦. عد الخلايا البيضاء التفريقي DLC
٧. بالاضافة الى قياس مؤشرات الخلايا الحمراء R.B.C. Indices مثل MCHC و MCH و MCV

خلايا الدم الحمراء خلايا فاقدة للنواة والعضيات السايتوبلازمية مثل جهاز كولجي والمايتوكوندريا وتظهر بشكل اقراص دائرية مقعرة الوجهين biconcave disks تتكون من ٦٢-٧٢% ماء تقريباً و٣٥% مادة جافة ويشكل الهيموكلوبين حوالي ٩٥% من المادة الجافة اما ٥% الباقية فتشمل بروتينات ودهون وفيتامينات ومعادن، تبقى خلايا الدم الحمراء في الدورة الدموية مدة تقدر ١٢٠ يوم ويبلغ قطر الخلايا الحمراء حوالي ٧,٥ مايكروميتر وسمكها ٢ مايكروميتر.

تنشأ الخلايا الحمراء من الخلايا الجذعية Stem cell في نخاع العظم وتحتوي 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 ٢٠٠ مرة وذلك باستعمال محلول تخفيف متعادل Isotonic diluting fluid الذي يحافظ على شكل الخلايا وحجمها الطبيعي وفي الوقت ذاته يمنع حصول التخثر.

العوامل المؤثرة على عدد كريات الدم الحمراء R.B.C

– العوامل الفسلجية

١. العمر، الجنس، النشاط، التغذية، الحمل والرضاعة.
٢. الارتفاع في المناطق العالية جداً يزداد عدد R.B.C بسبب قلة الاوكسجين
٣. الانفعالات النفسية.

– العوامل المرضية

١. حالات فقر الدم (Anaemia)
٢. حالات النزف الدموي Hemorrage
٣. سرطان الدم Leukemia
٤. تحلل R.B.C الناتج عن نقل الدم
٥. اضطراب هرمون Erythropoietin
٦. احمرار الدم Polycythemia
٧. الفشل القلبي Cardiac failure
٨. الجفاف Dehydration
٩. التدخين Smoking
١٠. التقيؤ Vomiting

المواد والاجهزة المستعملة Materials & Apparatus

١. جهاز Haemocytometer يتألف من

a. ماصة Red blood cells pipette وهي انبوبة شعرية مدرجة بالعلامات (٠,٥، ١، ١٠١) وتحتوي انتفاخ ما بين العلامة ١ و ١٠١ ويحتوي كرة حمراء صغيرة تعمل على مزج الدم مع محلول التخفيف، كما تحتوي الماصة على انبوب مطاطي من طرفها القريب من الرقم ١٠١.

b. سلايد خاص يعرف Haemocytometer slide او Neuberger's chamber يحتوي على اخدود في الوسط وعلى كل جانب من جانبي الاخدود يوجد مسطح مقسم الى مربعات مساحة كل منها ١ ملمتر مربع واحد، المربع الوسط مقسم الى ٢٥ مربع وسطي وكل واحد من المربعات الوسطية مقسم الى ١٦ مربع صغير أي ان مجموع المربعات الصغيرة هي ٢٥×١٦=٤٠٠ 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 =$1/400 \times 1/10 = 1/4000\ mm^3$

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

١. محلول Ranbaxy او يعرف Sodium citrate solution

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

١- كلوريد الزئبق Mercuric chloride (0.5 gm)

٢- كلوريد الصوديوم Sodium chloride (1 gm)

٣- كبريتات الصوديوم Sodium Sulphate (5 gm)

٤- 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.

٣. مجهر، قطن، Lancet، كحول للتعقيم

طريقة العمل

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

٢. بوساطة اللانسيت يتم الحصول على عينة دم شعيري.

٣. يسحب الدم بوساطة الماصة الخاصة الى العلامة ٠,٥ (وتمسك الماصة بشكل افقي).

٤. ينظف طرف الماصة من الخارج ويوضع في محلول التخفيف ويسحب الى العلامة ١٠١، بعدها تغلق الماصة بطوي الجزء المطاطي ومسك الماصة افقياً ثم يخلط المزيج عدة مرات لمدة ثلاث دقائق.

٥. يوضع غطاء سلايد Cover Slip على السلايد Neuberger chamber ويوضع السلايد تحت عدسة المجهر.

٦. تترك القطرات الاولى من المحلول (ما السبب ؟) وتمسك الماصة بزاوية 45º وتوضع عند حافة الغطاء ثم يسمح لقطرة او قطرتين من المزيج بالنزول بعدها يترك السلايد لمدة ٣ دقائق (لاكتمال انتشار القطرة حسب الخاصية الشعرية).

٧. يفحص السلايد تحت العدسة الصغرى للتأكد من انتشار الخلايا في المربعات بصورة متساوية ثم يحول بعدها على العدسة الكبرى.

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

الحسابات

يم الحساب في خمس مربعات من المربع الوسطي المخصص لعد خلايا الدم الحمراء أي ان مجموع المربعات=٥×١٦= ٨٠ مربع، وبما انه حجم كل مربع $1/4000\ mm^3$ اذن الحجم في ٨٠ مربع= 1/4000×٨٠= $1/50mm^3$.

يم حساب عدد كريات الدم الحمراء في ١ ملمتر مكعب من الدم ولنفرض ان عددها في ٨٠ مربع = N

أي

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

وبما ان الدم تم تخفيفه ٢٠٠ مرة

اذن عدد كريات الدم الحمراء في ١ ملم^3 من الدم

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

النسب الطبيعية لخلايا الدم الحمراء (مليون/ملم^3 من الدم)

Female: 3.92-5.13 million/mm^3 of blood
Male: 4-35-5.65 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