تجربة رقم1 تعيين نسبة الهيموغلوبين في الدم Hb in blood

خضاب الدم او الهيموغلوبين هو بروتين محمول داخل خلايا الدم الحمراء يلتقط الاوكسجين في الرئتين ويسلمه الى الانسجة للحفاظ على حياة الجسم .يتكون الهيموغلوبين من بروتينين احدهما الفا والاخر بيتا ملتصقان ببعضهما البعض ليستطيع الهيموغلوبين تحميل واعطاء الاوكسجين لخلايا الجسم , ترتبط سلاسل البروتين هذه بخلايا الدم الحمراء النامية وتبقى معا طيلة حياة خلية الدم الحمراء, يكون عمر الكرية قصير لا يتعدى (120) يوم حيث تتكسر الى قطع صغيرة تلتهم بواسطة خلايا الجهاز الطلائي الداخلي بتحللها الى جزء بروتيني هو Globin وجزء آخر هو الهيم Heme الذي يحتوي على الحديد ومركب protoporphyrine.

Haemoglobin

Globin (كلوبين)	Heme(هيم)
يضاف الى بروتينات الدم او يستخدم	يتحول بعد ان ينفصل عنه الحديد
بتكوين جزيئات هيموغلوبين جديدة	الى اصباغ الصفراء التي تطرح
	مع الصفراء أما الحديد المنفصل
	فيستخدم مع نخاع العظم لتكوين
	جزيئة هيموغلوبين جديدة ومايزيد
	عن حاجة الجسم يخزن في الكبد والطحال

عند انخفاض عدد كريات الدم الحمراء أو الخضاب عن معدله الطبيعي فان الحالة تسمى بفقر الدم , حين يصاب شخص بفقر الدم فإن ذلك يعني تراجع في مقدرة الجسد على إنتاج كريات الدم الحمراء السليمة أو أنه يفقد الكثير منها أو أنه يتلفها بسرعة كبيرة قبل أن تحل أخرى مكانها. وكنتيجة لذلك ينخفض عدد كريات الدم الحمراء التي تحمل الأكسجين إلى الأنسجة وبالتالي تتولد حالة إرهاق , ضعف, شحوب البشرة , شحوب لون الشفاه واللثة الزهري وباطن الجفنين ومهد الأظافر وقبضة اليد ,تسارع في نبض القلب عند بذل أدنى مجهود, ضيق في النفس عند بذل أدنى مجهود ,ألم في الصدر.

النسبة الطبيعية : الذكور : 13 -17 غم \ دسل , الاناث : 12 -16 غم \ دسل

وتشتمل أنواع فقر الدم الشائعة ومسبباتها على الآتي :

فقر الدم الناجم عن نقص الحديد : ان نخاع العظم يحتاج إلى الحديد لإنتاج الخضاب , و الجسد يكتسب الحديد من الأطعمة ؛ فقد يظهر فقر الدم نتيجة لاتباع نظام غذائي فقير بالحديد أو نتيجة لعدم القدرة على امتصاص الحديد الموجود في الأطعمة بسبب خلل ما في الأمعاء أو نتيجة لإجراء جراحة فيها. تتم إعادة تدوير الحديد من خلايا الدم الحمراء القديمة لذا فالدم يحتوي على الحديد ، وإذا فقد الدم ، فقد الحديد.

فقر الدم الناجم عن نقص الفيتامين : فضلاً عن الحديد، يحتاج الجسد إلى حمض الفوليك وإلى الفيتامين ب12 لإنتاج عدد كاف من كريات الدم الحمراء السليمة. وإذا ما افتقد النظام الغذائي إلى هاتين المادتين أو إلى أي مغذيات أخرى، يتراجع إنتاج كريات الدم الحمراء. وكل من يعاني خللاً في الأمعاء يحول دون امتصاص المغذيات معرض للإصابة بهذا النوع من فقر الدم.

فقر الدم الناجم عن الأمراض المزمنة : إن الأمراض المزمنة مثل الإيدز , السرطان ,داء الكبد والمرحلة الأخيرة من قصور الكلى، قد تتعارض مع إنتاج كريات الدم الحمراء ما يولد حالة من فقر الدم المزمن. ويعتبر قصور الكلى سبباً مهماً لفقر الدم، فالكلى تفرز هرموناً يسمى معزز تكون الحمر erythropoietin (إيريثروبيوتين) يحفز نخاع العظم لإنتاج كريات الدم الحمراء.

فقر دم اللاتنسجي : إنه فقر دم يهدد الحياة وينجم عن تراجع في قدرة نخاع العظم على إنتاج ثلاثة أنواع من خلايا الدم وهي خلايا الدم الحمراء والبيضاء والصفائح. وقد تؤدي عدوى خطيرة كالتهاب الكبد أو التعرض إلى مواد كيميائية سامة أو بعض الأدوية إلى ظهور فقر الدم اللاتنسجي .

فقر الدم الإنحلالي : يتطور هذا النوع حين تتلف خلايا الدم الحمراء بسرعة تزيد عن سرعة تبديلها من قبل نخاع العظم. وقد تؤدي بعض أمراض الدم إلى تزايد تلف خلايا الدم الحمراء، أما خلل المناعة الذاتية فقد يجعل الجسم ينتج أجسام مضادة لكريات الدم الحمراء تتلفها في وقت مبكر، وقد يولد فقر الدم الإنحلالي اصفراراً في البشرة وتضخماً في الطحال.

فقر الدم المنجلي : نوع وراثي وخطير من فقر الدم ويصيب السود خاصة ,وينجم عن شكل مشوه للخضاب مما يجبر خلايا الدم الحمراء على اتخاذ شكل هلالي غير طبيعي. وتموت هذه الخلايا الحمراء الغير الطبيعية في وقت مبكر مولدة نقصاً مزمناً في خلايا الدم الحمراء. كما إن خلايا الدم الحمراء المنجلية الشكل قد تحول دون تدفق الدم عبر الأوعية الدموية الصغيرة في الجسد ما يؤدي إلى ظهور أعراض أخرى غالباً ما تكون مؤلمة.

طريقة قياس نسبة الهيموغلوبين في الدم :

هناك عدة طرق لقياس نسبة الهيموغلوبين وافضلها واكثرها دقة هي التي تعتمد على حساب نسبة ترسب الصفائح الدموية بجهاز microcentreifuge platelets account :

-تملأ انبوبة شعرية من النوع الحاوي على مضاد تخثر بالدم الشعيري الناتج من وخز الاصبع ثم تغلق احدى نهايتها بواسطة الشمع المخصص لهذا الغرض .

- توضع الانبوبة الشعرية السابقة مقابل انبوبة شعرية اخرى تحوي على ماء مقطر في جهاز الفصل microcentreifuge لمدة خمس دقائق.

-توضع الانبوبة الشعرية الحاوية على النموذج (بلازما + صفائح دموية مترسبة) على مسطرة حساب ترسب الصفائح الدموية بحيث يكون الحد الاعلى من البلازما مطابق للحد الاعلى لنهاية المسطرة.

-يتم قراءة نسبة ترسب الصفائح الدموية على المسطرة ثم يطبق القانون التالي لحساب نسبة الهيموغلوبين :

$$Hb\ g/dl = (platletes - 1)/3$$

تجربة رقم 3

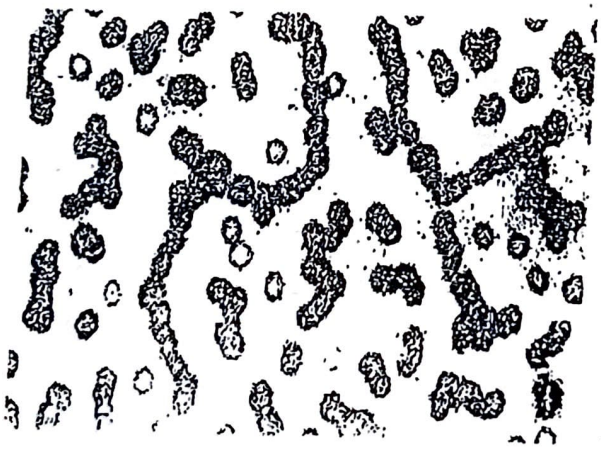
حساب معدل ترسب الكريات الحمر ESR

معدل تَثَفل (ترسب) الكريات الحمر Erythrocyte Sedimentation Rate, المعروف بسرعة أو بنسبة ترسيب الدم, أو الإختصار ESR, هو معدل ترسب الكريات الحمر بالمليمتر عندما يعلق الدم شاقولياً في انبوبة خاصة تدعى انبوبة ويسترجرين لفترة زمنية محددة (عادة الفترة الزمنية هي ساعة واحدة), وعليه تكون وحدة قياسه هي مليمتر\ساعة mm/h.

عامل تحليل غير نوعي

ان تحليل ESR تحليل غير نوعي Non-Specific Test يعني بحد ذاته لا يدل و لا يشخص أي مرض معين أو حالة مرضية محددة, و لكنه دلالة عامة على وجود إلتهاب Inflammation في الجسم, سواءً كان حاداً أو مُزمناً , وهو عادة يصاحب تحليل التعداد الكامل لعناصر الدم Complete Blood Count ومختصره CBC (يتضمن حساب عدد كريات الدم الحُمر RBC , عدد كريات الدم البيضاء WBC , عدد صفائح الدم Platelet , مستوى الهيموغلوبين HGB , متوسط حجم الكرية (الحمراء) MCV , متوسط هيموغلوبين الكرية (الحمراء) MCH و قياسات أخرى) .

إن أي عامل في الدم يجعل كريات الدم الحمر تلتصق ببعضها البعض و تكوين كوم تُسمى نضائد Rouleaux (كما هو مُبين في الصورة), يؤدي إلى زيادة سرعة ترسب الكريات الحمر و بالتالي إرتفاع قيمة معدل ترسب الدم, و أهمها الفيبرونوجين Fibrinogen الذي يُقلل من الشُحنات الكهربية السالبة Negative Charges على سطح الكُريات الحُمر (الجهد الكهربائي زيتا Zeta Potential الذي يُبقيها مُنفصلة عن بعضها البعض في الدم), ومنها الأضداد المناعية Immunoglobulins و الكوليستيرول و الحمل Pregnancy و حالات فقر الدم Anaemias كذلك.



القيم الطبيعية: تزيد تدريجياً مع تقدم العمر و تكون أعلى في الإناث منها في الذكور. يُمكن أن نقول بأن الطبيعي للرجال هو 1-5 و للنساء هو 5-15, لكن الجدول التالي يُبين الحد الطبيعي الأعلى لمعدل ترسب الدم حسب الجنس و العمر.

20 mm/h	15 mm/h	العمر أصغر من 50 سنة
30 mm/h	20 mm/h	العمر أكبر من 50 سنة
42 mm/h	30 mm/h	العمر أكبر من 85 سنة

الأهمية السريرية Clinical Significanc

أن مُعدل ترسب الدم مؤشر عام لوجود إلتهابات في الجسم حيث يكون مُرتفعاً في :

1. الأمراض المُعدية Infections .
2. الأمراض المنيعة للذات Autoimmune Diseases مثل إلتهاب المفاصل الروماتويدي Rheumatoid Arthritis و السرطان.
3. يكون مُرتفعاً فوق **100** في مرض ألم العضلات الروماتزمي Polymyalgia Rheumatica و إلتهاب الشريان الصدغي Temporal Arteritis مما يُساعد الطبيب في التشخيص.

كذلك يستخدم الأطباء مُعدل ترسب الدم في مُتابعة إستجابة المريض للعلاج, حيث أن نزوله مع العلاج يدُل على الإستجابة و عدم نزوله يدُل على عدم إستجابة المريض للعلاج.

و يقل معدل الترسب في الحالات التي يكون فيها شكل الكُريات الحُمر غير طبيعي مثل المنجلية Sickle Cells أو الكُروية Spherocytes .

طريقة قياس ESR : Westergen Method

يقاس معدل ترسب الكريات الحمر بطريقة ويستيرجين و ذلك لبساطتها و عدم الحاجة لأي مصدر طاقة, حيث تُستخدم أنبوبة ويستيرجين Tube Westergen و هي عبارة عن أنبوبة مستقيمة طولها 30 سم و قطرها الداخلي 2.55 مليمتر, و هي مُدرجة من 0-200 مليمتر و تسع حوالي 1 مليليتر. توجد الأجهزة آلية لقياس سرعة ترسب الدم مثل فس ماتك VES-MATIC 20 الذي يقيس المُعدل لعشرين عينة دم دفعة واحدة و يستغرق وقت أقل من طريقة ويستيرجين.

method :طريقة العمل

1- يُتم تخفيف 2 مليليتر دم مع 0,5 مليليتر من 3,8% سيترات الصوديوم Sodium Citrate أو 0,5 مليليتر من 0,85% كلوريد الصوديوم Chloride Sodium.

2- يُتم ملء أنبوبة ويسترجين لعلامة الصفر (يكون الصفر في الأعلى) و نترك واقفة عمودياً تماماً في الرف الخاص بالنبوبة وسيترجرين بدرجة حرارة الغرفة و بدون إهتزاز أو التعرض المُباشر لأشعة الشمس.

3- بعد 60 دقيقة تماما تُقرأ المسافة من علامة الصفر إلى قمة عمود الكريات الحُمر بالمليمتر، و هذه القراءة هي قيمة مُعدل ترسُب الدم ESR.