Hemoglobin الهيموغلوبين

الهيموغلوبين Hemoglobin هو بروتين يتحد مع عنصر الحديد، تحمله كريات الدم الحمراء ولهذا ألمر فإن نقص عنصر الحديد من الممكن أن يؤدي لنقص الهيموغلوبين في الدم ..وظيفة الهيموغلوبين الاساسية هي اتحاد مع االوكسجين ليكون مركب قلق يدعى بـ Oxy- haemoglobin وهذا الارتباط عادة يعتمد على الضغط الجزيئي لهذا الغاز والذي يكون عالي في الرئتين عند اخذ الشهيق وعند وجوده في الانسجة يكون الضغط الجزيئي لغاز الاوكسجين واطئ مقارنة بالضغط الجزيئي لغاز ثاني اوكسيد الكاربون مما يؤدي الى تفكك هذا المركب وبالتالي يحرر االوكسجين لتتزود منه الخاليا والانسجة الموجودة فيها ويحل محله بالارتباط غاز ثاني اوكسيد الكاربون ليكون مركب يطلق عليه Carboxy-haemoglobin والذي يكون هو الاخر قلق ويعتمد على الضغط الجزيئي لغاز ثاني اوكسيد الكاربون الستقراره حيث انه يتفكك في الرئتين عند اخذ الشهيق لكون الضغط الجزيئي لغاز الاوكسجين سيكون اعلى منه .

Hb + O2---------- HbO2

Hb + Co2---------- HbCo2

يتكون الهيموغلوبين من جزئين هما : الهيم 4% والبروتين الكلوبين **96%**

بالنسبة للهيم فانه يحتوي على الحديد بشكل ايون مختزل هو الحديدوز Fe^{+2} اما الجزء البروتيني من الهيموغلوبين فهو يتكون من 4 سلاسل متعددة الببتيد يطلق على اثنين منهما بسلاسل α والاثنين الاخريين بسلاسل β.

تتاثر قابلية اتحاد الاوكسجين بـالهيموغلوبين بعدة عوامل تشمل **:**

1-كمية **Co2 :** بزيادته يقل الاتحاد وبالعكس .

2-درجة الحرارة : بزيادتها يقل الاتحاد وبالعكس .

3- **PH:** بقلتها يقل الاتحاد وبالعكس.

وهذه العوامل الثالثة يطلق عليها بتاثيرات بوهر والتي لها اهمية وظيفية فهو يساعد على اتحاد O2 مع Hb في الرئتين وتحلله في الانسجة بسهولة, عند قيام الانسجة بفعاليات عالية ترتفع درجة حرارتها مما يساعد على تحلل مركب HbO2 وبالتالي تزود الانسجة بكمية اضافية من .O2 اما عند برودة الانسجة فقد يكون تحر O2 من Hb غير كاف لاحتياجات الخلايا وهذا مايحدث عندما تصاب الاصابع بالانجماد فتموت انسجة الاصابع اختناقا .

تتاثر كمية **Hb** بعدة عوامل **:**

1-الجنس: نسبة الهيموغلوبين في الذكر 18-12.5 ml/100gm

اما في االنثى 16.5-11.5 gm/100ml

2-العمر : في الاطفال حديثي الوالدة تصل نسبة Hb الى 23 ml/100gm

وهذه النسبة تنخفض بعد السنة االولى للوالدة الى 12-11. ml/100gm

3-التغذية **.**

4-الاصابة بالامراض :حيث تقل نسبته مثال عند الاصابة بفقر الدم الناتج بسبب اختلال في قابلية الجسم الامتصاص واستغلال الحديد الناتج Hb او فقر الدم الناتج بسبب نقص في كريات الدم الحمراء بسبب تكسرها او تغير شكلها بصورة غير طبيعية كما في حالة الدم المنجلي anemia cell Sickle الذي تتخذ فيه الكريات شكل المنجل .

<u>انواع فقر الدم **:-**</u>

1- **anemia Nutritional**: قلة الغذاء خاصة الحديد و B12

2-**anemia Hereditary:**فقر الدم البحر المتوسط Thalacemia و فقر الدم المنجلي **anemia cell Sickle.**اسبابها : نتيجة خلل في ترتيب الاحماض الامينية في جزيئة الكلوبين .

3-anemia Hemolytic: بسبب تكسر الكريات وتنقسم الى :

A-parasite: مثل *Trypanasoma* و *Leishmenia*

B- قلة انزيم **glucose 6 phosphate dehydrogenase enzyme** والذي يسبب مرض.Fauvism

4- **Blood group incompatibility** .

5- Rhuses facter: (Anti-D) .

هنالك عدة طرق لتعين كمية **Hb** في الدم **:**

1-من خلال قابلية اتحاد الدم بالاوكسجين حيث يشبع الدم بالاوكسجين ومن ثم تؤخذ عينة من الدم وتعين كمية O2 المتحد ومن خلال ذلك تحسب كمية Hb في عينة الدم, حيث كل 1 غم من Hb يتحد مع 1.34سم^3 من O2

2-تعين كمية الحديد في عينة من الدم ومنها نحسب Hb حيث ان نسبة الحديد في Hb هو0.336%.

3-الطرق اللونية: وتعتمد هذه الطرق على تحويل Hb الى مشتق ذو لون داكن ومن ثم قراءة هذا اللون وهناك طرق عديدة منها :

طريقة ساهلي **Sahli method**

باضافة Hcl حيث يتم تحويل جميع الهيموغلوبين الى acid haematin هو عبارة عن مشتق بني اللون

Hb + Hcl(0.1N)→ acid haematin

:العمل

1-الجهاز المستخدم لتعيين كمية Hb بهذه الطريقة يدعى بـ Haemoglobinometer

ويتالف من انبوبة مدرجة بتقسيمات لتعبر عن كمية Hb اما كنسبة مئوية او كغرامات في كل 100 سم^3 من الدم وماصة شعرية ذات سعة 20 ملم^3 وزجاجة ملونة قياسية color standard.

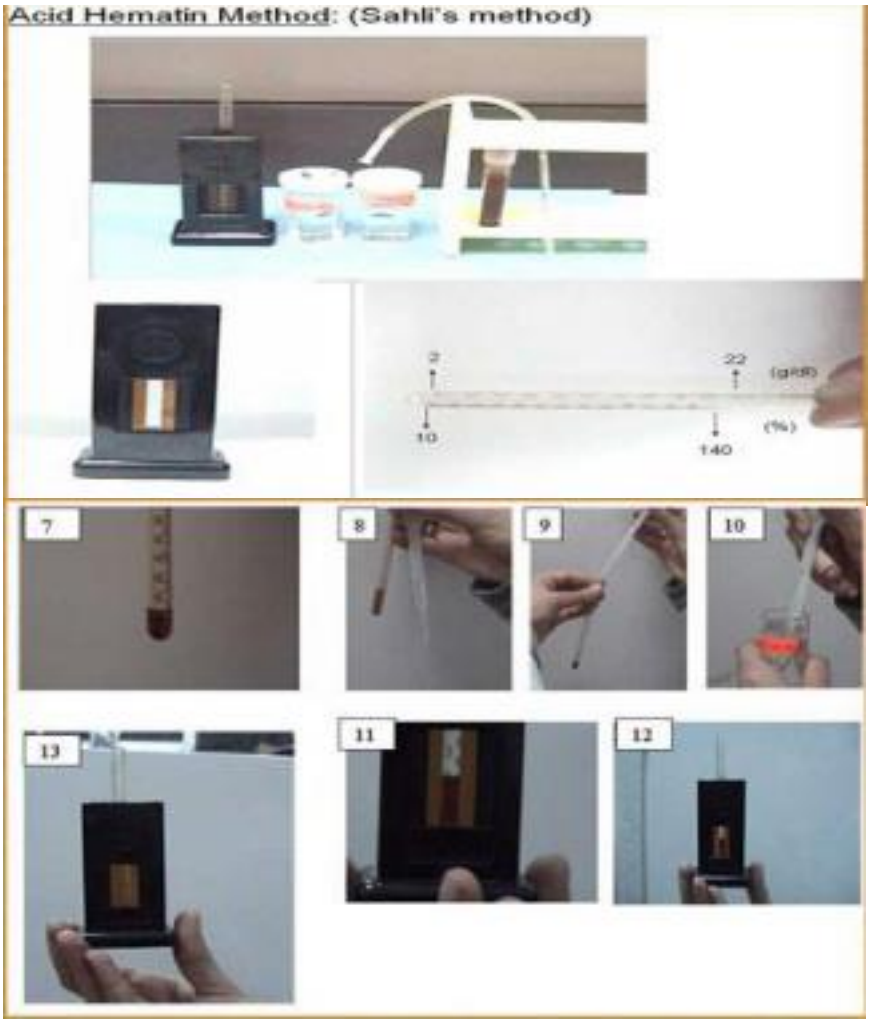
2-نضع كمية من حامض(Hcl(N0.1 في الانبوبة المدرجة الى حد العالمة (30) في هذه الاثناء نعقم الاصبع ونثقبه بحيث تخرج قطرة دم كبيرة .

3-نسحب الدم بواسطة الماصة الشعرية الى حد العالمة 20 ملم^3 والكمية الزائدة من الدم نتخلص منها بمنديل ورقي .

4-ننقل الدم في الماصة الى االنبوبة المدرجة الحاوية على حامض Hcl الى حد العالمة 30 ثم تمزج وننتظر دقيقة واحدة.

5-نبدا باضافة حامض Hcl على شكل قطرات مع الخلط سيتكون لون بني يمثل الهيماتين الحامضي الذي نقارن لونه مع لون الزجاجة القياسية ونستمر باضافة الحامض حتى يتساوى اللونان .

6-نسجل القراءة والتي تمثل نسبة Hb في دم الشخص الذي اختبر دمه



طريقة **Cyanomethoglobin**

A -تعتمد هذه الطريقة على تكوين مركب لوني ثابت للـ Hb مع ايون السيانيد يدعى بـ-methoglobin Cyanoالذي يتم قراءته بواسطة قياس الكثافة البصرية . Spectrophotometer

: Drabkins-B

5ml drabkins + 20ml blood (wait 5min)→ Read at 540 nm reagent

Hb= قراءة الجهاز **× 14.357 ÷ 39**