جامعة تكريت
كلية التربية الاساسية الشرقاط
قسم العلوم / كيمياء رابع

المحاضرة الثانية
اعداد
م.م هبه سعد عسل

الدم Blood

الدم هو سائل لزج لونه أحمر قاني في غاية التعقيد قليل القلويه دهني الملمس له طعم مالح ورائحه مميزه يملأ الأوعية الدموية ويندفع إلى جميع أجزاء الجسم بفضل انقباض عضلة القلب ويبلغ حجمه حوالي ٥ ـ ٦ لترات في الشخص البالغ وهو يتكون من مادة سائلة تسمى البلازما (plasma) يسبح فيها ثلاثة أنواع من الخلايا هي: خلايا الدم الحمراء، خلايا الدم البيضاء، الصفائح الدموية وإذا منع الدم من التجلط وترك جانباً نجد أن الخلايا تهبط إلى القاع، لعلو كثافتها تاركة البلازما في الجزء العلوي كسائل شفاف مائل للاصفرار وقد وجد أن حجم الخلايا = ٤٥% من الدم أما حجم البلازما فهو ٥٥%

وظائف الدم :

١) يحمل الدم الأكسجين من الرئتين إلى الأنسجة وكذلك ثاني أكسيد الكربون المتولد من نشاط الأنسجة إلى الرئتين ليخرجي في هواء الزفير
٢) يحمل الدم المواد الغذائية الأولية التي تمتصها الأمعاء إلى الخلايا المختلفة لاستعمالها في إنتاج الطاقة اللازمة لنشاط الجسم
٣) يقوم الدم بحمل الفضلات الضارة المتبقية نتيجة لعملية التمثيل الغذائي في الجسم وذلك لطرحها الى خارج الجسم من خلال أجهزة الإخراج كالكلى والجلد فيتخلص منها الجسم عن طريق البول والعرق
٤) يحتوى الدم على خلايا الدم البيضاء كما أنه ينتج الأجسام المضادة التي تقوم بدور أساسي في حماية الجسم ووقايته من الأمراض
٥) ينتقل الماء بسهولة بين سوائل الجسم المختلفة سائل الخلايا وسائل ما بين الخلايا ويساعد الدم في حفظ توازن الماء بالجسم بحمل الماء الزائد لأجهزة الإخراج بحيث يكون هناك اتزان بين ما نحصل عليه من ماء عن طريق الشراب والطعام وبين ما نفقده عن طريق البول والعرق
٦) يقوم الدم بامتصاص الحرارة من الأعضاء الداخلية والعضلات وأثناء انتقاله منها إلى الأعضاء الخارجية، وتحت الجلد يمكن للجسم أن يتخلص من الحرارة الزائدة عن طريق الإشعاع والحمل والبخر
٧) يحمل الدم الهرمونات وبعض المواد الهامة اللازمة لتنظيم عملية التمثيل الغذائي في الجسم
٨) حفظ الضغط الأسموزي للدم وسائر الأنسجة وذلك بفضل بروتينات البلازما هذا الضغط لازم لحفظ حجم الدم وتكوين سائل الأنسجة والبول

جامعة تكريت
كلية التربية الاساسية الشرقاط
قسم العلوم / كيمياء رابع

المحاضرة الثانية
اعداد
م.م هبه سعد عسل

مكونات الدم :

بلازما الدم Plasma :

هي سائل شفاف قلوي التفاعل يميل إلى الاصفرار والذي تسبح فيه كريات الدم ويبلغ حجم البلازما ٥٥% من حجم الدم. ويحتوي بلازما الدم على ما يقرب 8 – 9 % من المواد الصلبه وتكون غالبيتها مواد بروتينيه

وفيما ادناه اهم المحتويات المكونه لبلازما الدم :

أ ـ الماء ويكون حوالي ٩٠% من حجم البلازما.

ب ـ بروتينات البلازما وتبلغ حوالي 6 - 8.5 % من حجم بلازما الدم وأهمها الألبيومين والكلوبيولين والفيبرينوجين.

ج ـ مواد غذائية ممتصة من الأمعاء وأهمها الغلوكوز والأحماض الأمينية والدهنية.

د ـ أملاح غير عضوية وأهمها أملاح الصوديوم والبوتاسيوم والماغنسيوم والكالسيوم ... الخ.

هـ ـ نواتج عمليات التمثيل الغذائي بالجسم مثل اليوريا وحامض اليوريك والكرياتينين

و ـ إفرازات الغدد الصماء.

جامعة تكريت
كلية التربية الاساسية الشرقاط
قسم العلوم / كيمياء رابع

المحاضرة الثانية
اعداد
م.م هبه سعد عسل

كرات الدم الحمراء : Red Blood cells or Erythrocytes

هي كرات على شكل أقراص مقعرة السطحين لها جدار رقيق وليس لها نواة ويبلغ معدل قطر كريات الدم الحمراء 8.8 ميكروميتر كما ان مساحة سطح الكريه الحمراء تبلغ ($0.00013\ ml^2$) وتعتبر هذه المساحه السطحيه كبيره اذا ماقورنت بحجم الكريه وتساعد هذه المساحه السطحيه الكبيره في تسهيل تبادل المواد وخاصة الاوكسيجين وثاني اوكسيد الكربون

وتحتوي كرات الدم الحمراء بداخلها على مادة الهيموجلوبين وهي عبارة عن مركب من الحديد والبروتين والهيموجلوبين هو الذي يعطي الدم لونه الأحمر ومن مميزات هذا المركب أنه سهل الاتحاد بالأكسجين ولذلك سميت كرات الدم الحمراء حاملة الأكسجين، وعدد كرات الدم الحمراء في الرجل حوالي خمسة مليون خلية في المليمتر المكعب أما عددها في المرأة فهي حوالي أربعة ونصف مليون في المليمتر المكعب.وعندما يتشبع بالأكسجين يصبح لونه أحمر قاني وذلك لتكون مادة الأوكسي هيموجلوبين وهذا يحدث عند تعرض الدم لضغط عالي من الأكسجين، كما يحدث في الرئتين وعندما يتعرض الأوكسي هيموجلوبين إلى ضغط منخفض من الأكسجين، كما يحدث في الأنسجة فإنه يفقد جزء من أكسجينه ويصبح الدم لونه مائلاً للزرقة والهيموجلوبين يتحد أيضاً مع ثاني أكسيد الكربون في الأنسجة ويتخلى عنه في الرئتين. ولذلك فإننا نجد الدم في الشرايين أحمر اللون بينما نجده مائلاً للزرقة في الأوردة

يبدأ تكوين خلايا الدم الحمراء من الأسبوع الرابع من الحمل وحتى الشهر السادس منه في الطحال والكبد و في الثلاثة أشهر الأخيرة من الحمل تتكون هذه الكرات في نخاع العظام وقليلاً منها في الطحال والكبد.وفي الأطفال والبالغين تتكون كرات الدم الحمراء في نخاع العظام الأحمر الموجود في العظام المفلطحة كعظام الوجه والكتف والجمجمة والضلوع والعمود الفقري ونهايات العظام الطويلة في الجسم كعظمة الفخذ والعضد . وتؤدي هذه الكرات وظيفتها لمدة زمنية محدودة وهي حوالي ١٢٠ يوم وبعد ذلك يلتقط الطحال الكرات التي هرمت والمتكسرة ليحللها فيخرج منها مادة الهيموجلوبين.ويتم أيضاً تحليل الهيموجلوبين لتكوين الصبغات الصفراوية التي يتخلص منها الدم بطردها مع عصارة الصفراء. وكرات الدم التي تنكسر يحل محلها في الحال كرات جديدة في نخاع العظام

كرات الدم البيضاء : White Blood cells or Leucocytes

وتختلف الخلايا البيضاء عن الخلايا الحمراء بعدم وجود الهيموجلوبين ولكنها تتميز عنها بوجود نواه وفي الحقيقة فإن اللون الأصلي لهذه الخلايا يعتبر شفافاً لكنه نتيجة لانعكاس الضوء تظهر تحت المجهر باللون الأبيض. ويبلغ عددها من ٤٠٠٠ إلى ١٠ آلاف في المليمتر المكعب من الدم .

جامعة تكريت
كلية التربية الاساسية الشرقاط
قسم العلوم / كيمياء رابع

اعداد
م.م هبه سعد عسل

أنواع الخلايا البيضاء في الدم:

يمكن تمييز خمسة أنواع من الخلايا البيضاء تحت المجهر وهذا التمييز يعتمد على شكل النواة وأقسامها وعلى نوع الصبغة التي تكتسبها الخلية

أ ـ خلايا محببة وتشمل:-

- **خلايا نيوتروفيل(Neutrophil) : وتمثل حوالي ٦٠% من العدد الكلي**
- **خلايا إيزينوفيل(Eosinophil) : وتمثل حوالي ١ ـ ٣% من العدد الكلى**
- **خلايا البازوفيل(Basophil) : وتمثل من ٠ ـ ١ % من العدد الكلي**

ب ـ خلايا غير محببة:

- **خلايا ليمفاوية (Lymphocytes) : وتمثل حوالي ٢٠ ـ ٤٥ % من العدد الكلي .**
- **مونوسايت(Monocytes) : وتمثل حوالي ١ ـ ٨ % من العدد الكلي .**

مكان تكون خلايا الدم البيضاء:

أ ـ الخلايا المحببة: تتكون في نخاع العظام الأحمر.

ب ـ الخلايا غير المحببة: تتكون في الأنسجة الليمفاوية كالطحال والكبد والغدد الليمفاوية.

مدة حياة خلايا الدم البيضاء:هي قصيرة جداً إذا قورنت بخلايا الدم فعمرها حوالي بضع ساعات في حالة الخلايا الليمفاوية ومن يوم إلى يومين في باقي الخلايا البيضاء، والخلايا البيضاء عادة ما تغادر الجهاز الدوري لتقوم بوظائفها بالأنسجة.

التغيير في عدد خلايا الدم البيضاء:

أ ـ يزيد عددها في الأطفال والحوامل وجميع الأمراض الحادة مثل الالتهاب الرئوي.

ب ـ ويقل عددها في حالات الأمراض المزمنة كالتيفود وفي المجاعة وسوء التغذية

وظائف خلايا الدم البيضاء:

تقوم خلايا الدم البيضاء بالعديد من الوظائف الهامة وهي:

أ ـ الوظيفة الأساسية لها هي الدفاع ضد غزو الميكروبات

ب ـ تفرز خلايا الأزينوفيل مادة الهستامين التي تؤثر على الأوعية الدموية فتسبب اتساعها كما تزيد في حالات الحساسية بالجسم .

ج ـ تفرز البيزوفيل مادة الهيبارين التي تمنع تجلط الدم .

د ـ تفرز الخلايا الليمفاوية الأجسام المضادة التي إما أن تعادل سموم الميكروبات أو تعمل على ترسيب الميكروبات.

هـ ـ وظيفة المونوسايت: فهي مثل النيتروفيل تقوم بالتهام البكتريا ولكنها لكبر حجمها فهي تستطيع أيضاً التهام البروتوزوا المختلفة كالأميبيا وغيرها وكذلك تساعد على التئام الأنسجة

جامعة تكريت
كلية التربية الاساسية الشرقاط
قسم العلوم / كيمياء رابع

اعداد
م.م هبه سعد عسل

الصفائح الدموية Platlets:

وهي أجسام صغيرة جداً بيضاوية وليس لها نواة ويبلغ عددها حوالي ٢٥٠,٠٠٠ إلى ٥٠٠,٠٠٠ مم مكعب من الدم وتتكون في نخاع العظام الأحمر وفترة حياتها حوالي خمسة أيام يأخذها بعد ذلك الطحال لتفتيتها وتحليلها. وظيفة هذه الصفائح أنها تعمل على تجلط الدم عند حدوث إصابة فبذلك تساعد على إيقاف النزيف وعلى التئام الجروح.

تجلط الدم او تخثر الدم (Blood cloting or Blood coagulation):

عند ترك انموذج من الدم حديث الذرف سرعان ما يطرأ عليه عددا من التغيرات اولها ان يصبح اكثر هلاما احمر ويطلق على هذه الظاهره تجلط او تخثر الدم . وفي الاحوال الطبيعيه فان عملية تخثر الدم تتم خلال فتره زمنيه من خمس الى عشر دقائق من اخذ العينه وهذه الفتره يطلق عليها بزمن تجلط الدم (cloting or coagulation time)

ان عملية تخثر الدم عمليه معقده يدخل فيها العديد من المركبات الموجوده بالدم ولاحاجة لنا ان نتحدث عنها تفصيليا حيث يمكن الاطلاع على تفاصيلها في الكتب والمراجع ذات العلاقه بيد اننا يجب ان نشير الى اهم هذه المواد الموجوده بالدم والتي لها علاقه بتخثر الدم وذلك لاهميه هذه المواد عند اختيارنا لاحد المواد المانعه للتخثر (Anticoagulants) والتي قد يتطلب اجراء الفحص الكيميائي السريري استخدامها ومن اهم هذه المركبات التي تدخل في عملية تخثر الدم :

١) مادة البروثرومبين (Prothrombin)
٢) بروتين بلازما الدم الفيبرينوجين (Fibrinogen)
٣) ايون الكالسيوم (Calcium ion)

ونظرا لسرعة تخثر الدم في الانابيب التي يتم وضع نماذج الدم بها وعند الحاجه لاجراء التحليل باستخدام عينة الدم الكامل (Whole Blood) او بلازما الدم (Plasma) فلذلك تستخدم مواد تضاف الى عينة الدم تسمي بالمواد مانعة التخثر (Anticoagulants) والتي تعمل معظمها على ازالة ايون الكالسيوم الموجود في عينة الدم مثل املاح الاوكسلات (Oxalate) او املاح السترات (Citrate) وبذلك فان عملية تخثر الدم لاتتم نظرا لعدم وجود ايون الكالسيوم والذي يعتبر من اهم المركبات اللازمه لاتمام عملية تخثر الدم والذي يتم التخلص منه بواسطة مانع التخثر

اما داخل جسم الانسان فان الماده التي تعمل على عدم تخثر الدم اثناء سيره خلال الاوعيه الدمويه تسمى بالهيبارين (Heparin) والتي تفرزمن قبل كريات الدم البيضاء المسماة بالبيزوفيل (Basophil) ويوجد الهيبارين بوفره في نسيج الكبد والرئتين

عندما يتخثر الدم وعند فصل مكونات الدم المتخثر بعملية الطرد المركزي فان السائل الاصفر المتكون يسمى بمصل الدم (Serum) والذي يحتوي كافة المركبات الموجوده في بلازما الدم ماعدا بروتين الفيبرينوجين والذي يعتبر من المركبات التي تدخل في عملية تخثر الدم

جامعة تكريت
كلية التربية الاساسية الشرقاط
قسم العلوم / كيمياء رابع

اعداد
م.م هبه سعد عسل

لزوجة الدم Blood viscosity :

يعتبر معرفة لزوجة الدم من الاشباء المهمه جدا لانها تعبر عن مدى المقاومه لسريان الدم خلال الشعيرات الدمويه والاوعيه الدمويه الصغيره وتبلغ لزوجة الدم في الحالات الطبيعيه خمسة اضعاف لزوجة الماء وتتراوح لزوجة الدم الكلي (5.4 – 3.6) بينما تكون لزوجة بلازما الدم في الحالات الطبيعيه بين (2.0 – 1.7) وترجع لزوجة الدم الى كريات الدم الحمراء والكريات البيضاء ولذلك فان اي تغير يحدث في كمية كل منهما يؤثر تاثيرا مباشرا في لزوجة الدم فنجد ان لزوجة الدم يحدث ارتفاع غير طبيعي بها عند الزياده في عدد كريات الدم الحمراء كما في حالة (polycythaemia) او عند الزياده في كريات الدم البيضاء كما في حالة اللوكيميا (leukemia) في حين يحدث انخفاض في لزوجة الدم في حالات النزف والانيميا الخبيثه

موانع التخثر Anticoagulants :

وهي مواد تضاف الى عينة الدم بعد سحبها من المريض لغرض منع تخثره وذلك عندما تكون الحاجه لاجراء التحليل على عينة الدم الكامل (whole blood) او بلازما الدم (Plasma) ومن اهم موانع التخثر المستخدمه ما يأتي :

١) الهيبارين Heparin
٢) املاح الاوكسالات (Oxalate)
٣) املاح السترات (Citrate)
٤) EDTA (Ethlene diamine tetraacetic acid)

وتجدر الاشاره هنا الى ان معظم تحاليل الكيمياء السريريه الحديثه تجرى على عينة مصل الدم (serum) اي لايتم استخدام موانع التخثر مع عينة الدم