العظم

وهو نسيج صلب ويكون معظم هيكل أجسام الفقريات العليا ويتكون نسيج العظم من خلايا والياف ومادة أساسية والصفة المميزة له هي احتوائه على الأملاح اللاعضوية في مادته الأساسية وان أهم الأملاح هي فوسفات الكالسيوم ونسبتها % 58 وكاربونات الكالسيوم % 01 واما % 8 المتبقية فهي تشمل املاح اخرى .

التركيب العياني للعظم

يظهر لون العظم عند الحياة وردي مزرق مغطى من الخارج بغلاف ليفي هو سمحاق العظم الخارجي وفراغه الداخلي مملوء بنقي العظم الذي يسمى النسيج النخاعاني ويتميز العظم بالعين المجردة الى نوعين اعتمادا "على درجة الصلابة وهما:

1-العظم المدمج او الصلد.

2-العظم الاسفنجي.

عند قطع العظم الطويل طولياً نشاهد ان رأس العظم له مظهر اسفنجي حيث يتكون من حواجز او عوارض غير منتظمة الشكل مكونة شبكة تحتوي فراغاتها على نقي العظم الاحمر وهذا هو العظم الاسفنجي الذي يكون محاطاً بدوره بطبقة رقيقة من نسيج العظم المدمج .اما عمد العظم الذي يقع بين راسي العظم الطويل يتكون من عظم مدمج سميك يحيط بفراغ كبير يحتل المركز يدعى الفراغ اللبي او فراغ نقي العظم ومملوء بنقي العظم الاصفر.

ان فراغات العظم الاسفنجي في راسي العظم تتصل مع الفراغ اللبي المركزي لعمد العظم في البالغ اما في فترة النمو فان راس العظم تنفصل عن العمد بصفيحة غروبية تدعى الصفيحة الراسية.

.هناك غلاف للعظم مماثل لسمحاق العظم الخارجي من الداخل ولكنه ارق منه يسمى سمحاق العظم الداخلي يحيط بالصفائح الشبكية في العظم الاسفنجي ولنفس الوقت يبطن فراغاته والتي تكون مملوءة بنقي العظم الاحمر كما ويستمر مبطناً للفراغ المركزي لعمد العظم الطويل.

اللمف

وهو سائل يتجمع من الانسجة ويرجع الى مجرى الدم بواسطة اوعية لمفاوية . لا يحتوي لمف الاوعية الشعرية اللمفاوية على عناصر خلوية ولكنه بمروره في العقد اللمفية تضاف اليه خلايا لمفية . اللمف المترشح من جدران الامعاء الدقيقة يكون ابيض حليبي لاحتوائه على قطيرات دهنية ويدعى **بالكيلوس** . اللمف يشبه البلازما في التركيب الا ان المحتويات البروتينية فيه اقل مما هو عليه في البلازما واللمف يتخثر ولكن عملية التخثر أبطأ بكثير مقارنة بحالة الدم وتكون الخثرة لينة وليست صلبة . يستلم اللمف الاوكسجين والمواد الغذائية المذابة من الدم وينقلها الى الخلايا ثم يأخذ ثنائي اوكسيد الكاربون والنواتج الابرازية الاخرى من الخلايا ويحملها الى مجرى الدم.

الدم

الدم هو نسيج رابط متخصص متكون من خلايا ومادة اساسية سائلة هي بلازما الدم . لا تحتوي نسيج الدم في وضعه الطبيعي السائل على أليافٍ مرئية مثل تلك الموجودة في الأنسجة الضامة الأخرى (كالكولاجين أو الألياف

المرنة)، وذلك لأن الدم نسيج ضام سائل (مائع)، وليست له بنية ليفية صلبة. ومع ذلك، تظهر ألياف مؤقتة في حالات معينة مثل أثناء عملية تجلط الدم. يكون الدم حوالي 7-8% من وزن جسم الانسان وعلى هذا الاساس فجسم الانسان الصحي البالغ الذي وزنه 70 كغم يحوي (5-6) لتر من الدم اما كريات الدم فقد صنفت الى حمر وبيض فالحمر تحوي صبغة الهيموكلوبين . اما كريات الدم البيضاء فإنها تخلو منها حيث تكون عديمة اللون عندما تكون مفردة وبيضاء عندما تكون متجمعة

وظائف الدم

1- ينقل الدم المواد الغذائية المهضومة من القناة الهضمية إلى أجزاء الجسم المختلفة.

2-يؤدي الدم وظيفة تنفسية هامة ، إذ أن الهيموكلوبين الموجود في كريات الدم الحمراء يتحد مع الأوكسجين في الرئتين مكونا مركبا غير ثابت يعرف بالأوكسي هيموكلوبين ويتفكك هذا المركب في أنسجة الجسم حيث تحصل منه الخلايا على الأوكسجين ،بينما يخرج ثاني أوكسيد الكربون من الخلايا إلى الشعيرات الدموية وينقل الدم ثاني أوكسيد الكربون هذا على هيئة حامض الكاربونيك ذائب في البلازما ليطرد إلى خارج الجسم.

3-ينقل الدم أيضا الهرمونات من الغدد ذات الإفراز الداخلي إلى أعضاء الجسم المختلفة.

4- ينقل الدم الأملاح المختلفة لأنسجة الجسم لأهميتها في حفظ الخلايا في حالة فسيولوجية متزنة.

5-يحمل الفضلات الإخراجية من الأنسجة المختلفة إلى الأعضاء الإخراجية كالكليتين اللتان تقومان بتخليص الجسم من هذه الفضلات.

6-تتوفر فيه كرات الدم البيضاء لحماية الجسم ضد العديد من الأمراض عن طريق التهام الكائنات الدقيقة الطفيلية والمواد الأخرى الغريبة التي تدخل الجسم وتسبب له المرض .

7- يساهم في تنظيم درجة حرارة الإنسان والحيوان من ذوات الدم الحار وذلك عند مستوى ثابت عن طريق نقله للطاقة الحرارية من الأعضاء النشطة، كالجهاز الهضمي إلى الأعضاء الباردة كالجهاز العصبي وبهذه الطريقة يساعد الدم على استمرار حدوث العمليات الحيوية في الجسم بمعدل ثابت طول الوقت ، بغض النظر عن التقلبات الحرارية التي قد تحدث في الوسط المحيط

بلازما الدم

سائل ضعيف القاعدية متجانس يمكن الحصول عليه بترشيح الدم ويكون بلون اصفر فاتح يشكل نسبة % 55 من الدم ويشكل الماء حوالي 90 % من البلازما . ان المواد الرئيسة الصلبة الموجودة في البلازما هي البروتينات التي تشمل البومين المصل وكلوبيولين المصل ومولد الليفين كما يحتوي البلازما على هورمونات وانزيمات واملاح لاعضوية وكلوكوز وقطيرات دهنية عالقة ودهون اخرى واوكسجين ونايتروجين . كذلك يحتوي البلازما على الفضلات كاليوريا وحامض اليوريك وثنائي اوكسيد الكاربون ولهذا السبب فالبلازما تعتبر حاملاً مهماً للمواد التي ذكرناها . وعند توقف دوران الدم او عند تعرض الدم للهواء يترسب احد بروتينات البلازما والذي هو **مولد**

الليفين بشكل شبكة من خيوط دقيقة من الليفين تاركاً وراءه سائلاً اصفر رائق هو مصل الدم أي ان المصل يساوي البلازما مطروحاً منه مولد الليفين .

كريات الدم الحمراء

كريات الدم الحمراء تكون في اللبائن ومنها الانسان بشكل قرص دائري مقعر الوجهين عديمة النواة يبلغ عدد كريات الدم الحمراء في الانسان البالغ حوالي 5 مليون كرية في المليمتر المكعب الواحد وقد قدر العدد الكلي لكريات الدم الحمر في الانسان ذو الحجم الاعتيادي 25 مليون كرية . يقل عدد كريات الدم الحمر عن الحد الطبيعي في حالات فقر الدم ويزداد في حالات الصعود الى مرتفعات عالية وفي حالة التعرض الى اول اوكسيد الكاربون . يكون لون الكرية الحمراء المفردة الطرية اصفر مخضر فاتح وعند تجمعها بكميات كبيرة يظهر لونها احمراً. تحاط كرية الدم الحمراء بغشاء بلازمي رقيق ومرن فيسهل بذلك مرورها في الاوعية الدموية الشعرية الدقيقة. من المميزات الفيزيائية لكريات الدم الحمر انه اذا ما وضعت قطرة من الدم على شريحة زجاجية فان تركيز البلازما يزداد نتيجة لتبخر الماء منه كما ان الماء يخرج من داخل الكريات الحمر الى البلازما المرتفعة التركيز وتنكمش متخذة شكلاً مجعداً وتدعى هذه الظاهرة **بالتفريض** . اما اذا خففت البلازما بالماء المقطر فان الكريات الحمر تمتص الماء من البلازما المنخفضة التركيز وتفقد الهيموكلوبين الذي فيها وتصبح باهتة اللون تماماً وتدعى هذه الظاهرة **بحل الدم.**

ان مدى حياة كريات الدم الحمر في الانسان قدر بحوالي 120 يوم تقريباً حيث ان ما يقارب 2.500.000 كرية جديدة تدخل مجرى الدم في كل ثانية لتعوض عن عدد مساوٍ للكريات التي فقدت حياتها في نفس الوقت . ان كريات الدم الحمر الميتة تلتهم من قبل الخلايا الملتهمة في الكبد والطحال ونقي العظم الاحمر . تقوم الخلايا الملتهمة بتحليل الهيموكلوبين الى مواد ابسط هي الهيم وهي مادة غير بروتينية ومادة الكلوبين البروتينية. ان الهيم يحتوي على الحديد الذي ينفصل عنه ويستعمل في تكوين كريات دم حمر جديدة, اما مادة الكلوبين فإنها تتحلل الى الحوامض الامينية المكونة لها ويستفيد منها الجسم في فعالياته الحيوية.

كريات الدم البيض

ان نسبة عدد كريات الدم البيض الى عدد كريات الدم الحمر هي حوالي . 1:700 يكون عدد كريات الدم البيض في الأطفال أكثر مما هو في البالغين ،ففي الطفل حديث الولادة يكون عددها حوالي 16000 كرية في المليمتر المكعب الواحد من الدم . ان التغيرات الكبيرة في العدد تحدث في حالات مرضية خاصة.

تصنف كريات الدم البيض الى مجموعتين رئيستين هما

<u>أولاً</u> كريات الدم البيض غير الحبيبية :يمتاز سايتوبلازمها بانه يخلو من الحبيبات الخاصة التي توجد في كريات الدم البيض وان نواتها غير مفصصة ، وتشمل نوعين هما الخلايا اللمفية (Lymphocytes)والخلايا الوحيدة (Monocytes)

ثانياً كريات الدم البيض الحبيبية يحتوي سايتوبلازمها على حبيبات خاصة وتكون نواتها على الأغلب مفصصة . وتشمل هذه المجموعة ثلاثة انواع تبعاً لقابلية انصباغها بالأصباغ الحامضية والقاعدية الى

1-كريات الدم البيض العدلة (Neutrophil)

2-كريات الدم البيض الحمضة (Acidophil)

3- كريات الدم البيض القعدة (Basophil)

الصفيحات الدموية

أجسام صغيرة عديمة اللون وخالية من النواة وتوجد في دم اللبائن يكون شكلها في المنظر السطحي دائري او بيضوي ، اما في المنظر الجانبي فتظهر مغزلية او قضيبية الشكل. اهم فائدة لها هوعند حدوث قطع في الاوعية الدموية فان الصفيحات الدموية تكون ما يسمى سداد الصفيحة الذي يسد منطقة القطع وبذلك يمنع تسرب الدم وتوقف جريانه .