جامعة قاسيون الخاصة

كلية الصيدلة + طب الأسنان

المادة : فيزيولوجيا (نظري)

السنة الأولى

الدم (The Blood)

الدم نسيج ضام يحوي خلايا و كثيراً من المواد المعلقة في سائل يدعى بلاسما الدم . و تقدر نسبة خلايا الدم إلى البلاسما "الهيماتوكريت" بنحو 37 – 47 % عند الذكور و أقل من ذلك عند الإناث .

مكونات الدم و وظائفه الأساسية :

(Composition and Function of the Blood):

تتكون البلاسما الدموية من الماء بنسبة 91% و من الجوامد بنسبة 9% . حيث تشكل البروتينات نحو 7% أما بقية الجوامد فتشكل 2% و هي تتركب من الأملاح العضوية مثل أملاح الصوديوم و الببكربونات .

أما خلايا الدم فتتمثل بالكريات الحمراء و البيضاء و الصفيحات الدموية .

وظائف الدم (Function of the Blood) :

يعتبر الدم أداة النقل الرئيسي في الجسم حيث ينقل الأكسجين و الغذاء إلى جميع خلايا الجسم و يعود بنواتج الاستقلاب مثل ثاني إكسيد الكربون و البولة لإفراغها عن طريق الرئتين و الكلية .

كما يقوم الدم بنقل هرمونات الغدد الصماء إلى مواقع تأثيرها .

كما يقوم الدم بنقل الحرارة من أعضاء الجسم الدافئة إلى المناطق السطحية و بهذه الطريقة يحافظ الدم على حرارة الجسم .

و يقوم الدم بالمحافظة على تركيز ايونات الهدرجين في سوائل الجسم .

و يقوم الدم بالتصدي لحالات الالتهاب التي تحصل في الأنسجة بما يحتويه من كريات بيضاء و أضداد .

وظائف البروتينات البلاسمية The function of Plasma Proteins:

تحتوي بلاسما الدم على البروتينات التالية : الالبومين بنسبة 4,8غ/100مل ، و الغلوبولينات بنسبة 2,3 غ/100 مل . و مولد الليفين بنسبة 0,3غ/100 مل . وتقوم هذه البروتينات بالوظائف التالية :

1- الالبومين : يلعب الالبومين دوراً تحقيق الضغط التناضحي الغراوي للبلاسما الدموية بحيث يبقى في حدوده الطبيعية 25 ملم زئبق . و يلعب الالبومين دوراً في تشكل الأنسجة و في تحقيق الاتزان في سائل الدم و الأنسجة و يلعب الالبومين دوراً في نقل الكالسيوم و السلفاميدات و البليروبين .

2- الغلوبولينات : تقسم الغلوبولييبنات إلى زمر فرعية الفا1 و الفا2 وبيتا و غما . و هي تقوم بنقل البروتينات الشحمية و الشحوم و الهرمونات و البلروبين و الكولستيرول و الحديد و النحاس .
كما يمنع ارتشاح هذه المواد عن طريق الكلية و خروجها مع البول.

و كما تقوم الغلوبولينات بانتاج الأضداد التي تؤمن حماية المولود قبل الولادة .
وتقوم الغلوبولبنات أحياناً بوظائف نوعية مثل انتاج طليعة الخثرين.

3- مولد الليفين : الذي يساهم في تكوين ألياف الخثرين و التي تؤدي إلى تكوين العلقة و تخثر الدم عند حدوث الجروح .

كريات الدم الحمراء Red Blood Cell

أماكن تكوين الدم Sites of Blood Formation :

تختلف أماكن تكون الدم باختلاف العمر ، ففي الأشهر الثلاث الأولى من عمر الجنين يتشكل الدم في الكيس المحي و بعدها يبدأ الدم في التشكل في الكبد و الطحال و يستمر ذلك حتى الشهر السابع . ثم يبدأ تكون الدم في نقي العظام بعد الولادة .

و نقي العظام الأحمر يملأ تجاويف العظام كافة . إلا أنه يستبدل تدريجياً مع تقدم العمر بنقي أصفر دهني و يحدث ذلك بصورة خاصة في مستوى العظام الطويلة حيث يتراجع النقي الأحمر باتجاه المشاشتين . و يستعمل حوالي 25% من خلايا النقي الأحمر في تكوين الكريات الحمراء ، في حين يستخدم الباقي أي نحو 75% في تكوين الكريات البيضاء .

مراحل تكوين الكريات الحمراء:

(Development of the Red Blood Cells):

تتكون الكريات الدموية الحمراء اعتباراً من جذعية بدائية تتحول إلى أرومة حمراء تكون في أول الأمر فتية ثم انتقالية قبل أن تصبح أرومة سوية ثم تتحول إلى خلية شبكية ثم إلى كرية حمراء ناضجة و يرافق ذلك اختفاء النواة و اكتسابها اللون الأحمر نتيجة لوجود الهيموغلوبين ثم تتحرر هذه الخلايا إلى مجرى الدم .

بنية الكريات الحمراء The structure of the Red Blood cells:

الكرية الحمراء مجردة من النوى ، تأخذ شكلاً قرصياً مقعر الوجهين يبلغ قطرها 7,5 مكرون و سماكتها من (1-2) ميكرون . و هي تتكون من هيكل بروتيني يحوي محلولاً مركزاً من الهيموغلوبين ، و هي كريات لينة

مما يسهل عبورها في الشعيرات الدموية . أما غلاف الكرية فيتركب من شحوم فسفورية و بروتينات و هو غشاء نصف نفوذ . و يدخل الماء في تركيب الكرية الحمراء بنسبة 60% بينما تشكل المواد الأخرى 40% حيث نجد 90% هيموغلوبين و 10% ستروماتين . ةتحوي أيضاً ATP.

تعيش الكرية الحمراء 120 يوماً فقط أي أن العدد الكلي لدى الإنسان يتجدد كل 3-4 شهور ، أما عدد الكريات الحمراء في الإنسان تبلغ عند الذكور ما بين 4,8 -5,8 مليون /مم3 ، و عند الإناث مابين 4,2-5,2 مليون /مم3 . يقدر أن عدد الكريات التي تتحطم لدى الإنسان 3 ملايين كرية حمراء كل ثانية و لذلك لابد من التعويض الدائم لهذه الكريات .

الاستقلاب Metabolism :

تكون الكريات الحمراء فعالة و تستخدم طاقتها من الغليكوز بالتنفس الهوائي و اللاهوائي .

الوظائف Functions :

تقوم الكريات الحمراء بنقل الاكسجين من الرئتين إلى كافة أنسجة الجسم و تقوم بنقل غاز CO2 من الأنسجة إلى الرئتين للتخلص منه .

المغذيات اللازمة لتكوين الكريات الكريات الحمراء :

Nutritional Requirements for Red cell production :

1-الحموض الأمينية Amino a cids :

تستعمل في اصطناع خضاب الدم "الهيموغلوبين " و يتم الحصول عليها من الغذاء . لذلك فأن نقص البروتين في الغذاء يولد فقر في الكريات الدموية .

2-الحديد Iron :

نقص الحديد يؤدي نقص في الصباغ و نقص في حجم الكريات الحمراء .

3-الفيتامينات Vitamins :

تحتاج الكريات الحمراء في تشكلها إلى مجموعة من الفيتامينات أهمها :

- فيتامين ب 12 و حمض الغولي Folic Acid و أن نقص هذه الفيتامينات يؤدي إلى خلل في تركيب DNA في طلائع الكريات الحمراء .
- فيتامين "ث" (vitamin c):و هو عامل مهم في عملية امتصاص الحديد في الأمعاء حيث يدخل الحديد في تركيب الكرية الحمراء . و يكثر هذه الفيتامين في الأغذية النباتية .
- البيريدوكسين ب6 (Byridoxin B6): مادة ضرورية لإنتاج البروتين النووي و يؤدي نقصه إلى فقر دم عند الأطفال .
- الرايبوفلافين (Ribo flavin) : و النيكوتينيك (Nicotinic Acid) و البيوتين (Biotin) و الثيامين (Thiamin) و حمض البانتوتينك (Pantothenic) و كلها في فيتامينات ب .
- فيتامين ي (Vitamin E) : و هو ضروري لاصطناع أغشية الكريات الحمراء .

4-عناصر ضرورية بقاديرضئيلة جداً Trace elements :

فذكر منها النحاس و الكوبالت و الزنك و المنغنيز و النيكل و معادن أخرى .

5-الهرمونات Horomones :

يؤدي غياب الهرمونات الدرقية مثل التروكسين أو الأنتروجين إلى نقص في صباغ الكريات الحمراء و فقر الدم .