**الدم The Blood Lab/1**

ينتمي الدم إلى نوع متخصص من الأنسجة تسمى بالأنسجة الضامة ( الوعائية ) وهو سائل معقد يحتوي على المواد الغذائية الممتصة من القناة الهضمية والأوكسجين المأخوذ من الرئتين والفضلات الناتجة من الفعالية الخلوية ويحتوي أيضا على الهرمونات والأجسام المضادة . يتركب الدم كأي نسيج ضام من مادة أساس هي البلازما والخلايا وتسبح في هذه المادة السائلة خلايا الدم يطلق عليها بالعناصر المكونة لأنها تكونت خارج الدم ثم تضاف إليه.

وظائف الدم :

1-النقل .

2-تنظيم درجة حرارة الجسم .

3-نقل الهرمونات الى جميع اجزاء الجسم .

4- التفاعلات المناعية .

5-الحماية .

6- توازن الماء يقوم بالمحافظة على كمية الماء الموجود في الجسم عن طريق اخراج الماء الزائد عن طريق الكلية والجلد.

مكونات الدم :

اولا: البلازما هو سائل اصفر فاتح اللون يشكل 55 % من حجم الدم ويحتوي على.

1-الماء ويشكل 91 %.

2- المواد الصلبة الذائبة وتشمل ثلاث بروتينات وتشكل من 6-7% من البلازما .

البومين المصل Serum albumin تشكل 4.5 % .

كلوبيولين المصل Serum globulin تشكل 2 % .

الفايبروجينFibrogen تشكل 0.3 % .

3-كلوكوزويشكل 0.1 % والاحماض الامينية والاملاح.

4-النواتج الخلوي مثل الانزيمات والاجسام المضادة والهرمونات ونواتج الفضلات الخلوية(النتروجينية مثل اليوريا وحامض اليوريك )والغازات مثل الاوكسجين والنتروجين ويشكل 0.1 %.

ثانيا الخلايا ( العناصر المكونة ) وتشكل حوالي 45 % من حجم الدم وتشمل :

1-خلايا الدم الحمراء (R.B.C) Red Blood Cell .

2- خلايا الدم البيضاء (W.B.C)White Blood Cell .

3-الصفيحات الدموية Blood Platelets .

**كريات الدم الحمراء Red Blood Cells**

توجد كريات الدم الحمراء في الانسان وجميع الثدييات الاخرى على شكل اقراص دائرية مقعرة الوجهين ما عدا ( الجمال والطيور تكون بيضوية الشكل ) تكون خالية من النواة واجسام كولجي والمايتوكوندرياR.N.A ويبلغ متوسط قطر الخلية في الانسان lµ 7.5 ويختلف عددها من الذكور الى الاناث ففي الذكور 5.4 مليون كرية لكل ملم3 من الدم وفي الاناث 4.8 مليون كرية في ملم3 من الدم ويزداد هذا العدد في دم الاطفال حديثي الولادة حيث يبلغ 6 مليون كرية في ملم3 وتختلف هذه القياسات حسب النوع والحالة الغذائية ، ويكون للكرية القابلية على تحويل شكلها عند مرورها في الاوعية الدموية الشعرية . يعتبر الكبد والطحال ونخاع العظم مراكز تكوينها بعد الولادة وتكون حاوية على النواة ويتم التخلص منها قبل دخول الكرية الى مجرى الدم ويكون عمرها 120 يوم .

يقل عددها عن الحد الطبيعي لبعض الحالات المرضية مثل فقر الدم والنزف الدموي وتحلل الخلايا الناتج من عملية نقل الدم ونقص هرمون الارثروبويوتينErythropoietin (ينتج من الكلية والكبد في حالات نقص الاوكسجين ويتحكم في عملية تكوين R.B.C) ، بينما تزداد عن الحد الطبيعي في حالة احمرار الدم Polycythemia والجفاف والاستخدام الخاطئ لبعض الادوية وهناك حالات فسلجية كصعود المرتفعات والتعرض لغازCo .

**عد كريات الدم Blood Cells Count**

يستخدم مقياس الخلايا الدموية Haemocytometer وهو مقياس المستخدم في اغلب المختبرات ، يتالف من ماصتين احدهما كبيرة ذات خرزة حمراء تستخدم لتخفيف الدم عند عد **R.B.C** وتوجد عليها تدريجات خاصة هي 0.5 ،1 ،101 تمثل هذه الارقام حجم الفراغ داخل الماصة بالملم3 اما الماصة الاخرى الاصغر حجما تحتوي على خرزة بيضاء تستخدم لتخفيف الدم عند عد **W.B.C** وتوجد عليها تدريجات خاصة هي 0.5 ،1 ،11 تمثل هذه الارقام حجم الفراغ داخل الماصة بالملم3 . واهم جزء من الجهاز هو صندوق العد Counting Champer وهو عبارة عن شريحة زجاجية سميكة يوجد بها مسرح وسطي فيه تقسيمات مربعة مجهرية وهي بثلاثة انواع :

1. المربعات الكبيرة طول ضلعها 1 ملم ويقسم المربع الوسطي الى 25 مربع وسطي .
2. المربعات المتوسطة كل مربع منها يقسم الى 16 مربع صغير اي ان هناك 400 مربع صغير في كل المربع الوسطي الكبير .
3. المربعات الصغيرة.

المسرح الوسطي الحامل لهذه التقسيمات المجهرية منخفض بالنسبة للحافتين الجانبيتين بنسبة 0.1 ملم. ويوضع غطاء زجاجي فوق الشريحة يكون حجم الفراغ المحصور بين الغطاء والشريحة فوق المربع الكامل 0.1 ملم3.

****

**طريقة العمل :**

1. عقم الاصبع ثم اوخزه للحصول على قطرة كبيرة من الدم .
2. اسحب قطرة الدم بواسطة الماصة ذات الخرزة الحمراء الى العلامة 0.5 .
3. تخلص من الدم الزائد بواسطة ورقة ترشيح .
4. خفف الدم بواسطة محلول التخفيفSolution s҆Hyam وهو محلول يساعد على منع تخثر او تكتل R.B.C ويحافظ على شكلها وحجمها الطبيعي ويحطم باقي خلايا الدم .
5. اسحب المحلول المخفف الى العلامة 101 وبذلك يخفف الدم الذي امتزج مع المحلول الى 200 مرة ثم اغلق نهاية الماصة بالسبابة والابهام وامزج المحلول بهدوء .
6. تخلص من بعض القطرات في بداية الماصة واجعل نهايتها ملامسة لحافة الغطاء الزجاجي الموجود على الشريحة .
7. افحص تحت القوة الصغرى مع ملاحظة توزيع الحلول وان يكون خالي من التكتلات في R.B.C.
8. حول العدسة الى قوة اكبر واحسب في اربعة مربعات طرفية والمربع الوسط .
9. احسب اعداد R.B.C في المربعات الوسطية على اساس ترك الضلع الاعلى والايسر ثم احسب عدد R.B.Cبالمليون حسب المعادلة: عددR.B.C= n(عدد R.B.Cالمحسوبة في 5 مربعات)×10000.

**نضوحية غشاء كرية الدم الحمراء Lab/ 3**

يحيط بالخلية الحية غشاء يدعى الغشاء البلازمي Plasma Membrane وهو عبارة عن تركيب متميز بأنه اختياري النضوحية يحيط بالخلية ويسمح بمرور بعض المواد من خلاله ويمنع مرور مواد اخرى ويبلغ سمك الغشاء حوالي 75 انكسترومويتالف بصورة رئيسية من بروتينات ودهون وهذا الغشاء يتحكم بمرور المواد المختلفة من والى الخلية له خواص نضوحية مختلفة فهو شديد النضوحية للماء وايونات H+ ،OH+ ،HCO3 واليوريا وأملاح الامونيوم، وقليل النضوحية للكلوكوز والأحماض الامينية ، وعديم النضوحيةلأيوناتNa ،K ،Caوالهيموكلوبين والسكريات الثنائية .

وتظهر محتويات R.B.C مثل الماء والأملاح والهيموكلوبين ضغط تناضحي مساوي لذلك الضغط الموجود ببلازما الدم المحيطة بالكريات والذي يعادل 0.9 % من محلول كلوريد الصوديوم . تخترق جزيئات المواد المختلفة الغشاء البلازمي بطريقة الانتشار Diffusion (تركيز المواد المذابة خارج الخلية أكبر من تركيزها داخل الخلية فإن ذلك يعمل على انتقال المواد المذابة من خارج الخلية إلى داخلها عبر غشاء الخلية) وفي بعض الأحيان يلعب الغشاء دورا فعالا في عبور المواد من والى الخلية وتصحبها استهلاك طاقة تدعى الظاهرة بالنقل الفعال Active transport (تعمل على نقل الجزيئات المذابة الصغيرة عبر غشاء الخلية إلى داخل الخلية عن طريق حمل هذه الجزيئات على البروتين الناقل Carrier protein وباستخدام الطاقة حتى لو كان تركيز المواد المذابة خارج الخلية أقل من تركيزها داخل الخلية والعكس).

**التنافذ أو التناضح Osmosis**

وهي تعني أنه عندما يكون تركيز المواد المذابة داخل الخلية أكبر من تركيزها خارج الخلية فإن ذلك يعمل على انتقال الماء من خارج الخلية إلى داخل الخلية عبر الغشاء الخلوي والقوه التي تدفع الماء إلى الانتقال تسمى بالضغط التناضحي Osmotic pressure .فعند وضع R.B.C في محاليل ذات تراكيز مختلفة تخضع هذه الكريات الى ظاهرة التنافذ فعند وضعها في ماء مقطر أو محلول مخفف جدا يدخل الماء إلى داخل الكرية وبذلك تنتفخ ويزداد حجمها ومن ثم تنفجر وتدعى هذه الظاهرة بالتحلل الدموي Hemolysis ويدعى المحلول الذي يسبب انتفاخ الانواع المختلفة من الخلايا محلول منخفض التوتر Hypotonic Solution أما إذا وضعت الكريات في محلول شديد التركيز فإنها تفقد كمية من الماء وتصاب بالانكماش Shrinking أو التسننCrenation ويدعى هذا المحلول محلول عالي التوتر Hypertonic Solution وهناك تركيز معين لمحلول أي مادة تبقى فيه الكريات محافظة على حجمها الطبيعي أي إن كمية الماء المفقودة تساوي كمية الماء المكتسبة يدعى المحلول محلول متعادل التوتر Isotonic Solution.

****

**طريقة العمل**

1 – نأخذ ثلاثة أنابيب نظيفة ومؤشر عليها بالأحرف A، B ، C ونحضر فيها ما يلي:

الأنبوبة A 2 سم3 من الماء المقطر .

الأنبوبة B 2 سم3 من 0.9 % من NaCl .

الأنبوبة C 2 سم3 من 5% من NaCl .

2 – نضع قطرة واحدة من الدم في كل أنبوبة ونرجها جيدا .

3 – نفحص تحت المجهر قطرة من كل أنبوبة لمعرفة وجود او عدم وجود R.B.C والتغيرات التي حصلت عليها .

4 – معرفة أي المحاليل Isotonic Solution ، Hypertonic Solution، Hypotonic Solution.

**كريات الدم البيضاء (W.B.C)White Blood Cell**

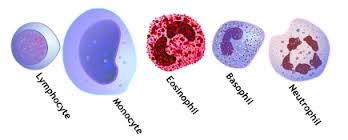
تشكل كريات الدم البيضاء جزءاً مهما من مكونات الدم وتكون اقل عدداً من كريات الدم الحمراء وهي خلايا تحتوي على انوية وتكون عديمة اللون ويتراوح عددهابين  4500-10000 كرية لكل مل3 واحد من الدم ويزداد عددها في حالات الالتهاب والالام والتمرين الرياضي العنيف. تنتج من نخاع العظم والعقد اللمفاوية ويتراوح عمرها من عدة ساعات إلى 200 يوم حيث يتوقف على وظيفتها خلال هذه الفترة تقوم بالدفاع عن الجسم ضد اي جسم غريب يدخل إليه بواسطة الخلايا البلعميةMacrophage، تقسم الكريات تبعاً الى الحجم وشكل النواة وتفاعلاتها مع الإصباغإلى قسمين :

1 – الكريات الحبيبية Granular Leucocytes : تتميز بوجود حبيبات في السايتوبلازم وتبعا لتفاعلاتها الطبيعية فهي تقسم الى المحبة للحامض والمحبة للقاعدة والمتعادلة وتكون أنويتها مقسمة الى عدة فصوص ترتبط مع بعضها .

1. الكريات المتعادلة Neutrophils تتعامل في الدفاع عن الجسم ضد البكتيريا أو الالتهابات الفطرية والعمليات الالتهابية الصغيرة الأخرى وهي عادة ما تكون المستجيب الأول للالتهابات الجرثومية وهي تعتبر الأكثر وفرة وتشكل تقريبا 65-75 % من مجموع الكريات البيضاء وتتألف نواتها من 2-5 فصوص .
2. الكريات الحامضيةEosinophilsتتعامل بشكل أساسي مع الالتهابات الطفيلية وزيادة عددها قد يكون مؤشراً على إصابة طفيلية كما أنها الخلايا الالتهابية الغالبة في التفاعلات الحساسية :كالربو وحمى القش والطفح الجلدي بالإضافة إلى الالتهابات الطفيلية ، تكون من 1-0.1 % من الكريات البيضاء ونواتها تحوي فصين .
3. الكريات القاعدية Basophils مسؤولة بشكل أساسي عن الاستجابة للحساسية والمستضد عن طريق إفراز مواد كيميائية كالهيستامين الذي يسبب الالتهاب، نواتها تكون بفصين بشكل حرف S ونسبت هذه الكريات 0.5-0.01 من الكريات البيضاء.

2-الكريات غير الحبيبية Agranular Leucocytes وتكون داخل الانسجة اللمفاوية .

1. الخلايا اللمفاوية Lymphocytes أكثر الكريات البيضاء شيوعاً في الجهاز اللمفاوي وتلعب دورا كبيرا في المناعة اذ تقوم بتكوين الاجسام المضادة ، وتكون 25% من مجموع الكريات البيضاء وتتميز نواتها بكبر حجمها اذ تكاد تملأ الخلية .
2. الخلايا وحيدة النواة Monocytes: وتشبه من حيث وظيفتها «المكنسة الكهربائية» كوظيفة العدلات، تقوم بالبلعمة حيث تتحول الى خلايا بلعمية كبيرة Macrophageوالتي تقوم بابتلاع البكتريا والخلايا الميتة ومكافحة الالتهابات المزمنة ،إلا أنها تعيش لفترة أطول تتميز بنواتها الكلوية وكمية اكبر من السايتوبلازم عكس اللمفاوية وتكون 6.4 % منالكريات البيضاء.



**طريقة العمل :**

1. عقم الإصبع ثم أوخزه للحصول على قطرة كبيرة من الدم .
2. اسحب قطرة الدم بواسطة الماصة ذات الخرزة البيضاء الى العلامة 0.5 .
3. تخلص من الدم الزائد بواسطة ورقة ترشيح .
4. خفف الدم بواسطة محلول التخفيفSolution s҆Turk وهو محلول يساعد على تحطيم كريات الدم الحمراء والصفيحات الدموية بالإضافةإلى انه يصبغ الانوية .
5. اسحب المحلول المخفف الى العلامة 11 وبذلك يخفف الدم الذي امتزج مع المحلول الى 20 مرة ثم أغلق نهاية الماصة بالسبابة والإبهام وامزج المحلول بهدوء .
6. تخلص من بعض القطرات في بداية الماصة واجعل نهايتها ملامسة لحافة الغطاء الزجاجي الموجود على الشريحة .
7. افحص تحت القوة الصغرى مع ملاحظة توزيع المحلول.
8. حول العدسة إلى قوة اكبر واحسب في المربعات الأربعةالطرفية.

احسب اعداد W.B.C في المربعات الوسطية على أساس ترك الضلع الأعلىوالأيسر ثم احسب عدد W.B.C حسب المعادلة:

عدد W.B.C= n(عدد W.B.Cالمحسوبة في 4 مربعات)×50 .

**حجم خلايا الدم المرصوصة او مكداس الدم Packed Cells Volume or Haematocret (P.C.V)**

يتكون الدم من قسمين اساسيين هما بلازما الدم والكريات الدموية R.B.Cو W.B.Cوالاقراص الدموية ،تكون خلايا الدم بالانسان حوالي 45% من حجم الدم والباقي 55% تشغله البلازما ويطلق على نسبة الكريات بالدم اسم حجم الخلايا المتجمعة او المرصوصة واختصارها P.C.Vوتسمى ايضا مكداس الدم حيث يعتبر هذا الفحص مقياس لاحتواء الدم على الهيموكلوبين فانخفاضه دليل على وجود فقر الدم اذ يتغير حجم الخلايا المرصوصة مع تغير عدد وحجم كريات الدم الحمراء وكذلك حجم البلازما .

يقاس P.C.V بواسطة انابيب شعرية Capillary tube طولها 75 ملم وقطرها 0.6-0.8 ملم حاوية على مادة مانعة للتخثر وهي معلمة باللون الاحمر دلالة على وجود الهيبارين وباستخدام جهاز الطرد المركزي Micro Haematocret Centrifuge وبعد عملية الطرد المركزي ينقسم الدم الى طبقتين هما:

1. طبقة سفلى حمراء اللون تتكون من تجمع خلايا الدم الحمراء فوق بعضها البعض وهي التي تسمى بحجم الخلايا المضغوطة او المرصوصة .
2. طبقة عليا هي البلازما اذ تكون على شكل سائل اصفر اللون وتوجد بين الطبقتين طبقة رقيقة جداً تحمل خلايا الدم البيضاء والأقراص الدموية تسمى Buffy Coat Layer .

العوامل المؤثرة على حجم الخلايا المرصوصة هي:

1. النزف Haemorrage.
2. الجفاف Dehydration .
3. الأمراض: يقل في بعض الأمراض مثل أمراض الطحال والكبد والكلية وفقر الدم والقلب ويزداد في حالة احمرار الدم Polycythemia.

القيم الطبيعية لحجم الخلايا المرصوصة هي للذكور 42-52 % أماالإناث 36-41 % .

**طريقة العمل :**

1. عقم الإصبع ثم أوخزه للحصول على قطرة كبيرة من الدم .
2. نضع طرف الأنبوبة الشعرية على قطرة الدم بشكل مائل وتترك حتى يدخل الدم إلى ثلاثة أرباع الأنبوبة .
3. تغلق احد أطراف الأنبوبة بواسطة الطين الاصطناعي .
4. توضع الأنابيب الشعرية بشكل متقابل (يكون الطرف المغلق باتجاه محيط الجهاز ) في جهاز الطرد المركزي للحفاظ على التوازن داخل الجهاز لمدة خمس دقائق على سرعة 2700 دورة .
5. بعد استخراج الأنبوبة من جهاز الطرد المركزي تثبت الأنبوبة على مسطرة خاصة بالجهاز بالشكل التالي:
6. تكون بداية خلايا الدم الحمراء على الخط المستقيم الأسود الذي يصل الى الصفر.
7. نهاية البلازما على الخط الاعلى المائل في مستوى الرقم 100.
8. حرك الخط المثبت على العتلة المتحركة بحيث ينطبق الخط الفاصل بين الكريات الحمراء والبلازما وأاقرأ الرقم الذي يقابل هذا الخط ستحصل على النسبة المؤية لخلايا الدم الحمراء المضغوطة .





**Lab/ 4**

**The Estimation of Haemoglobin قياس نسبة الهيموكلوبين في الدم**

الهيموكلوبينHaemoglobin هو الصبغة التي توجد في كريات الدم الحمراء والتي تعطي اللون الأحمر للدم وتشكل 95 % من مكوناته، يتكون داخل كريات الدم الحمراء في إحدى مراحل تكوينها من نخاع العظم ويحتاج الجسم لعدة مواد ضرورية لتكوين الهيموكلوبين منها الحديد والبروتوفايرينProtophyrin والحوامض الامينية والحوامض النووية الرايبوزية . ان قسماً من هذه المواد تصنعها الكريات والقسم الأخر تستلمه من نقي العظم ويكون الحديد والبروتوفايرين صبغة تدعى الهيم Haemتمثل 4 % من الهيموكلوبينوالكلوبينglobin ويمثل 96 % الباقية ويتحدان مع بعضهما لتكوين الهيموكلوبين الذي يتالف من الحديد ثنائي التكافؤ (حديدوزFe++ ).

**وظيفة الهيموكلوبين.**

عند مرور الدم في الشعيرات الدموية المتواجدة في الرئة يتحد الهيموكلوبينبالأوكسجين ليكون مركب يسمى Oxyhaemoglobinبعملية تدعى Oxygenation يفقد الهيموكلوبيناوكسجينه عند مروره بالأنسجة المختلفة في الجسم وان خاصيته في حمل الأوكسجين تعود لاحتوائه على الحديد بصورة حديدوزFe++ومن الممكن أن يتحد مع أربعة جزيئاتاوكسجين ، اما اتحاد الهيموكلوبينمع ثنائي اوكسيد الكاربون CO2 يتكون مركب  Carbaminohaemoglobin وعند اتحاده مع أحادي اوكسيد الكاربون CO يتكون Carboxyhaemoglobin والذي يتواجد في دم المدخنين والاشخاص العاملين في أماكن الاحتراق الداخلي ،اما اتحاده مع الكبريت ينتج مركب Sulfahaemoglobin وعندما يتأكسدالحديدوز الى حديديك +Fe++ المركب الناتج هو Methaemoglobin ويعتبر هذا المركب اوكسيداً حقيقياً لايمكنه الارتباط مع O2 ، CO2لذا يكون عديم الفائدة . تختلف نسبة الهيموكلوبين تبعا للعمر والجنس والتغذية والنشاط العقلي والإصابة بالأمراض المختلفة كما في حالات فقر الدم ، يكون في الأطفال حديثي الولادة أكثر من البالغين وفي الذكور أعلى من الإناث وفي المرتفعات أكثر من مستوى سطح البحر وفي الحوامل اقل من غير الحوامل.

**طريقة ساهلي لقياس نسبة الهيموكلوبينSahli’s method**

وفيها يتحول الهيموكلوبينالى مشتق ذو لون داكن يدعى الهيماتين الحامضي acid haematin ومن ثم قراءة هذا اللون بالمقارنة مع لون الزجاجة القياسية وذلك بإضافة كمية من حامض HCl بعيارية 0.1. يتألف جهاز ساهلي من أنبوبة مدرجة تمثل أنبوبة قياس الهيموكلوبينMeasuring Haemoglobintube وماصة شعرية Capillary Hemoglobinpipette ذات سعة 20مل ومحرك زجاجي Class rode وزجاجة قياسية ملونة Color standard يعبر عن الهيموكلوبين بالنسبة المئوية لذا فان التقسيمات تبدأ من 10-140 من الأسفل إلى نهاية الأنبوبة العلوية اما بالغرامات فتقسم من 2-22غم . النسبة الطبيعية للذكور 14±2 غم أما الإناث 12±2 غم اما حديثي الولادة من 14-20 غم.

**طريقة العمل .**

1-توضع كمية من حامض HClفي الأنبوبة المدرجة الى العلامة 10.

2- يعقم الإصبع وثم يوخز للحصول على قطرة دم كبيرة ثم يسحب الدم بواسطة الماصة الى العلامة 20.

3- ينقل الدم للأنبوبة المدرجة التي تحوي الحامض ثم يسحب كمية من الحامض الى داخل الماصة لغسلها وتتكرر العملية عدة مرات.

4- يمزج المحلول جيدا بالمحرك الزجاجي ويترك 10 دقائق حتى يتم التفاعل ويتكون لون بني داكن .

5- يضاف الماء المقطر على شكل قطرات مع المزج بواسطة المحرك الزجاجي مع المقارنة بلون الزجاجة القياسية حتى يتساوى اللونان .

6- تقرأ النتيجة كنسبة مؤية او بالغرامات .

****

**Lab/ 7**

**معدل ترسيب كريات الدم الحمراء Erythrocyte Sedimentation Rate (E.S.R)**

هوعبارهعنمسافةسرعةترسيبكرياتالدمالحمراءبعدتركعينةالدمالغيرمتجلطفيوضععاموديمدةساعهمنالزمنوتقاسهذهالسرعةبالمليميتروتكون تحت تأثير الجاذبية الارضية لذا تشير سرعة ترسيب كريات الدم الحمراء على قدرتها على البقاء عالقة في البلازما ويعتمد على تركيز البروتينات الموجودة في البلازما مثل الفايبرينوجينوالايوسينذات وزن جزيئي عالي وكثافة عالية . ان معدل الترسيب لعينة من الدم يمكن قياسها بعدة طرق :

1-طريقة وينتروبWintrobe method

وتستعمل هذه الطريقة في الغالب للأطفال الذين يصعب الحصول على كمية كبيرة من الدم منهم بالإضافة الى صعوبة ملئ الانبوبة بالدم لذا تحتاج لمهارة خاصة.(الانبوبة تكون مسدودة من احد طرفيها ومدرجة من 0-10 ملم من الاعلى الى الاسفل قطرها 2.5 ملم تملأ بواسطة ماصة باستور).

2-طريقة ويستركرينmethodWestergren

وتعتمد هذه الطريقة على قياس سرعة ترسيب كريات الدم الحمراء وذلك باستخدام جهاز Westergren الذي يتكون من حامل انابيب rackWestergrenوانابيب خاصة طويلة مفتوحة الطرفين ومدرجة من 0-200 ملم من الاعلى الى الاسفل تدعى انابيبpipette Westergren.

**طريقة العمل:**

1-يجري الفحص على الدم الوريدي المخفف بمحلول سترات الصوديوم الثلاثي Sodium Citrate وهي مادة مانعة للتخثر (تحضر بإذابة 32 غم منها في 1لتر ماء مقطر) حيث يضاف 0.4 مل من سترات الصوديوم الى1.6 مل من الدم الوريدي (4 أحجامدمإلىحجمواحدسترات الصوديوم(.

2-تمزجعينةالدم مع المادة المانعة للتخثر جيداًثميسحبفيأنبوبةوستركرينالىالعلامةصفر.

3-تثبتالأنبوبةفيحاملالأنابيبالخاصفيوضععموديبعيداعنأياهتزازاتوضوءالشمسالمباشر.

4-يُسجل الرقم الذي وصلت اليه كريات الدم الحمراء بعد ترسيبها خلال ساعة وهذا الرقم يمثل سرعة ترسيب الكريات الحمراء.

تمر عملية الترسيب بثلاث مراحل هي:

1-تكون ظاهرة الرصيص Rouleaux.

2-الترسيب السريع.

3-انضغاط كتل كريات الدم الحمراء.

**العواملالمؤثرةفيسرعةالترسيب:**

1-وضعيةالانبوبفكلماكانالانبوببوضععاموديكلماقلتسرعةالترسيب.

2-ظاهرة الرصيص كلما ازدادت ازدادت عملية الترسيب.

3-عددكرياتالدمالحمراء : لأنه كلما زاد عدد الكريات تقل سرعة الترسيب لذا في الاناث يكون الترسيب اسرع عما في الذكور.

-4 شكلكرياتالدمالحمراء :الاشكالغيرالطبيعيةكالخلاياالمنجلية Sickle Cell تقللمنسرعةالترسيب.

-5 درجةالحرارة: كلمازادتدرجةالحرارةكلمازادتسرعةالترسيب.

**الحالاتالفسلجيةوالمرضيةالتيتؤديالىسرعةالترسيب:**

)أ( العواملالفسلجيةمثل : الحملوالدورةالشهريةلدىالنساءوايضاالتقدمفيالاعمارلكلمنالرجالوالنساء.

)ب( العواملالمرضيةمثل : فقرالدموخاصةفقرالدمالحاد،الاورامالخبيثة،الروماتيزم، الكسور،التسمموالالتهاباتبشكلعام.

**العواملالفسلجيةوالمرضيةالتيتقلفيهاسرعةالترسيب :**

) أ( العواملالفسلجية :مثلحديثيالولادة.

)ب( العواملالمرضية : مثلالجفاف،الحروق،زيادةانتاجكرياتالدمالحمراء Polycythemia، امراض القلبوالاشكالالغيرطبيعيةلكرياتالدمالحمراء.

**المعدلالطبيعيلسرعةالترسيب:**

رجال: 0 - 15 ملم في الساعة.

نساء: 0 - 20 ملم في الساعة.

اطفال: 0 - 10 ملم في الساعة.

المولودين حديثا: 0 - 2 ملم في الساعة.

**Lab/ 8**

**تجلط الدم Blood Coagulation**

تعتبر عملية تجلط الدم او تخثره من العمليات الدموية الحيوية ويعرف على انه ( منع فقدان الدم ومقاومة النزف وهو رد فعل هام ضد النزف ) اذ بواسطته يتم تحكم الجسم بعملية النزف ويتجنب فقدان كميات كبيرة من الدم عند الاصابة بالجروح وعند حدوث تمزق في جدار الوعاء الدموي ويسبب ذلك يتدفق الدم بغزارة وعند ذلك تحدث عمليات تهدف الى التقليل من كميات الدم الذي يفقده الجسم وهي :

1-تقلص الاوعية الدموية في موضع الجرح ويطلق عليه اسم التقلص الوعائي والذي يعمل على التقليل من سرعة جريان الدم وبالتالي من كمية الدم الذي يفقده الجسم .

2-تجمع الصفائح الدموية بأعداد كبيرة في موضع الجرح وسد التمزق الذي يحدث في الوعاء الدموي وبذلك تقلل من كمية الدم الذي يفقده الجسم.

3-يتجلط الدم في موقع الجرح وتكون الجلطة بشكل سدادة تحول دون استمرار النزف.

**الية عمل التجلط**

ان التغير الاساسي الذي يحدث في عملية التجلط هو تحول Fibrinogen←Fibrinاي تحويل بروتين الفايبرينوجين من حالته السائلة الى غير السائلة والذي يكون بشكل الياف رفيعة تتشابك مع بعضها البعض لتكوين شبكة تحصر بداخلها كريات الدم الحمراء والبيضاء بينما تلتصق الصفيحات الدموية بألياف الشبكة وتقسم عملية التجلط الى ثلاثة اطوار:

1-طور الانزيم Enzyme phase: تتحرر مادة Thromboplastine من الصفيحات الدموية وكذلك من الانسجة المصابة حيث ان مادة Thromboplastine المتحررة من الانسجة المصابة تكون فعالة حيث تبدا بعملية التجلط مباشرة بينما مادة Thromboplastine المتحررة من الصفائح الدموية تحتاج الى عوامل تنشيط حتى تصبح فعالة .

2-طور التجلط Clotting phase : تتكون فيه الجلطة الدموية Blood Clot حيث ترتبط الياف الفايبرين مع بعضها لتكون شبكة من الالياف تحصر بينها خلايا الدم بينما تلتصق الصفائح الدموية بألياف الشبكة .

3-طور الانكماش Retraction phase :يحدث انكماش الجلطة او تقلصها لانقباض خيوط الفايبرينويخرج من الجلطة سائل يدعى Serum يقل حجم الجلطة تدريجيا ولما كانت خيوط الفايبرين تلتصق يؤدي الى تضييق الفتحة وبالتالي منع استمرار النزف.

أن عملية الانكماش تحتاج لوجود كمية من الصفائح الدموية حيث يعتقد ان انكماش الجلطة يعود الى بروتين قادر على الانقباض يتحرر من الصفائح الدموية المحصورة في الجلطة .

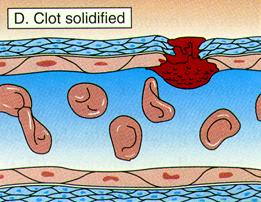
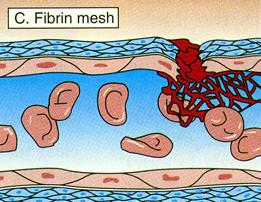
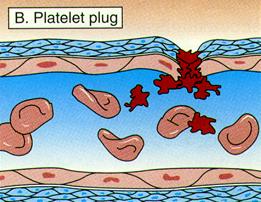
**زمن التجلط Clotting time**

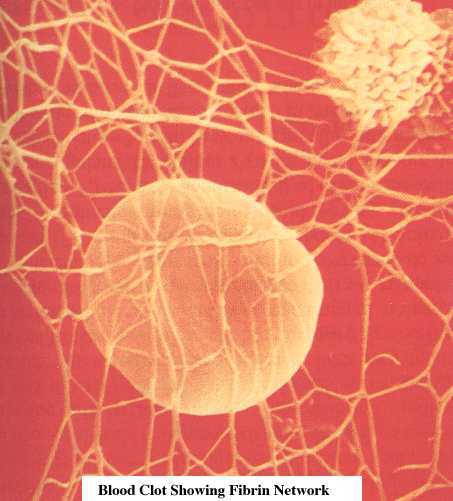
هو الزمن اللازم لتخثر الدم من لحظة سحبه من الجسم ويكون من 3-8 دقائق ويحصل في الحالات الطبيعية اقل من 6 دقائق ان معرفة هذا الوقت مهم خاصة في العمليات الجراحية وبعض الحالات المرضية.

**طريقة العمل:**

1-يعقم الاصبع ويوخز للحصول على الدم ويستخدم الانابيب الشعرية غير الحاوية على مادة مانعة للتخثر وتكون معلمة بلون ازرق دلالة على عدم وجود المادة المانعة للتخثر .

2-تكسر جزء من الانبوبة الشعرية كل 30 ثانية بعد ذلك يحسب الزمن المتكون من لحظة خروج الدم من الجسم الى ظهور خيوط الفايبرين.





**قياس زمن النزفBleeding Time Lab/ 9**

الصفيحات الدمويةBlood Platelets اقراص بروتوبلازمية صغيرة عديمة اللون وخالية من النواة وتوجد في دم الثدييات يكون قطرها من 2-4 µتسمى صفيحات لصغر حجمها تتكون من تفتت خلايا خاصة تدعى megakaryocytes في نخاع العظام الأحمر وتعيش ما بين 5 – 9 أيام ، اما عددها فهو 250000 – 400000 مل3 وتساعد على تجلط الدم.

يعرف زمن النزف Bleeding Time بأنه الزمن اللازم لتوقف الدم عن الخروج من جرح فى الجلد بظروف قياسية ثابتة بوقف الدم عن ا لخروج وسدفتحات الشعيرات ا لدموية بمساعدةالصفائح الدموية . هذاويعبرزمن النزف عن كفاءة الصفائح الدموية التى تتمثل بقدرتهاعلى التكتل مع بعضهاوعلى الالتصاق بجدران ا لشعيرات الدموية والمساعدةعلى تجلط الدم وضمورالجلطة .

يعتبرقياس زمن النزف من أهم التجارب المخبرية اللازمةلإجراءالعمليات الجراحية ويقاس زمن النزف من مواقع الجلد المختلفة،مثلأطراف الأصابع وملتحمة ) شحمة ( الأذن ومقدمة الساعد . هذاوتعتبرطريقة قياس النزف من ملتحمة الأذن ومقدمة الساعدهم االأفضل،حيث إنه من الصعب الاعتمادعلى أطراف الأصابع لقياس زمن النزف لأنه أقل من زمن النزف الحقيقي بسبب الطبيعة المطاطية للجلدالخاصب أطراف الأصابع والذى يكون سميكا،وهذامايجعل إمكانية سد الجرح أسرع .

فبهذه التجربة يقاس زمن النزف بإحداث جرح فى ملتحمة الأذن وهومايسمى بطريقةDuke حيث يتميزالجزءالأسفل من الأذن برقة الجلد و وفرة الشعيرات الدموية ويقدرزمن النزف الطبيعي عندقياسه من جرح قياسي في ملتحمة الأذن مابين 1-4 دقائق .

**طريقة العمل**

-1 يحدث جرح قياسي في ملتحمة الأذن بواسطة الواخزة وفورحدوثه يبدأ تشغيل ساعةا لتوقيت .

-2 يلتقط الدم من الجرح نمسحه بورقة الترشيح مرة كل 30ثانية .

-3 يستمرفي الخطوة السابقة مع عدقطرات الدم الملتقطة في ورقة الترشيح حتى توقف ورقة الترشيح

عن التقاط الدم بانتهاء زمن النزف . ثم يمسح الجرح ويعقم .

1. يحسب زمن النزف اعتبارامن إحداث الجرح وحتى توقف الدم عن الخروج من الجرح .

ان انخفاض اعداد الصفيحات الدموية يعتبر مؤشر لأمراض عديدة منها:

1-اطالة فترة النزف .

2-تليف نخاع العظم .

3-فرفرية الصفيحات الدموية (تبقع الجلد ببقع زرقاء) .

4-تضخم الطحال .

كما ان الزيادة في اعدادها يعتبر مؤشراً لعدد من الأمراض منها ورم الكبد وبعض الحالات الفسلجية مثل الدورة الشهرية والحمل .

**Lab /10**

**العد التفريقي لكريات الدم الحمراءWhite Blood Cell Differential Count**

في هذه الطريقة يتم تقدير النسبة المئوية لأنواع خلايا الدم البيضاءWBC المختلفة و التفريقبينها ، وهي باختصار :  
**1- خلايا محببة يكون السيتوبلازم فيها محبب وتنقسم إلىثلاثة أنواع:**

أ‌- خلايا متعادلة .Neutrophils   
ب‌- خلايا حامضية Eosinophils.  
جـ‌- خلايا قاعدية Basophils .

**2- خلايا غير محببة تنقسمإلى قسمين:**

أ‌- خلايا لمفاويةLymphocytes .

ب‌- خلايا وحيدة النواة Monocytes .

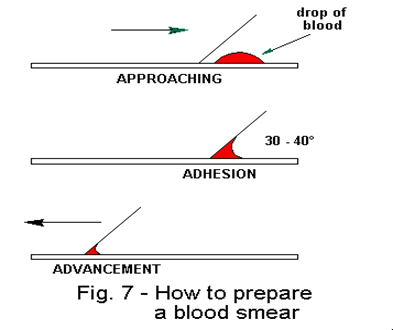
وتعد لذلك مسحات من الدم Blood film على شرائح زجاجية نظيفة تصبغ بصبغة خاصة تظهر خلايا الدم البيضاء بوضوح, والصبغة هي صبغة ليشمن s stain᾿Leishman .

أ-طريقة عمل مسحة دمويةBlood filmMaking

1-تحضر شريحة زجاجية نظيفة على ان تحمل من الحواف .

2-توضع قطرة دم على طرف الشريحة وتنشر بواسطة شريحة اخرى بزاوية 30-40 ̊ للحصول على مسحة دموية خفيفة وغير متقطعة .

3-تجفف المسحة الدموية بتحريك الشريحة بدرجة حرارة الغرفة .



ب-كيفية الصبغ Procedure for staining

1-توضع الشريحة المحضرة على حامل التصبيغ .

2-توضع ثلاث قطرات من صبغة ليشمن s stain᾿Leishman وتترك لمدة 3 دقائق .

3-توضع نفس عدد القطرات من الماء المقطر وتترك لمدة 10 دقائق .

4-تغسل الشريحة بالماء الجاري وبلطف ، ثم تجفف بدرجة حرارة الغرفة .

5-تفحص بواسطة عدسات المجهر المختلفة .

6-عمل جدول لحساب النسب المؤيةلخلايا الدم المختلفة وذلك بحساب 100 خلية .

**Lab /11**

**تعيينفصائلالدمفيالانسانوالعاملالريسيسي**

**Human Blood Groups and Rhesus factor (Rh)**

منذقديم الزمان عرف الإنسان أنّ الدم ضروري للحياة وأنه إذافقد الكثيرمن الدم يكون قدعرّض حياته للخطر. ومع تطوّرالعلوم في القرن التاسع عشروبعد تطويرالمجهرالضوئي وزيادة استعماله اتضح أنّ دماءالناس لاتختلف من ناحيةالمظهرفكلهاتتألف من نفس أنواعا لخلاياومن نفس البلازما،لذلك ظنّ العلماءأنه بالإمكان نقل ا لدم من شخص إلى آخردون أن يسبب ذلك أي ضرر. غيرأنّ المحاولات الأولى التي أجريت آنذاك باءت معظمهابالفشل ومات معظم الذين أجريت لهم عمليةنق لدم .

في بداية القرن العشرين قام عالم نمساوي يدعى "لاندشتاينر" بإجراء دراسة واسعة استمرت عدةسنوات هدف من ورائها مقارنة دماءالناس مع بعضهاومعرفة التشابه والإختلاف بينعهاا.وقدفعل ذلك من خلال أخذعيّنات كثيرةمن الدم وخلطها مع الفحص فيماإذاكان هذاالخلط يؤدي إلى تجلّط الدم أم لا. نجح لاندشتاينرفي تقسيم الناس إلى أربع مجموعات:

- 1 مجموعة تتميّزخلاياه االحمراء باحتوائهاعلى المادة A )لم يكن لاندشتاينريعرف طبيعةهذه المادة(،لذلك قرّرأن هؤلاءالناس لديهم فصيلة دم A .

- 2 مجموعة تتميّزخلاياهاالحمراءباحتوائهاعلىمادةأخرىسمّاها B )لميكنلاندشتاينريعرفطبيعةهذهالمادة(،لذلكقرّرأنّهؤلاءالناسلديهمفصيلةدم B .

- 3 مجموعةتتميّزخلاياهاالحمراءباحتوائهاعلىالمادتين A و B ،لذلكقرّرأنّهؤلاءالناسلديهمفصيلةدم AB .

- 4 مجموعةتتميّزخلاياهاالحمراءبعدماحتوائهاعلىالمادتينالمذكورتين،لذلكقرّرأنّهؤلاءالناسلديهمفصيلةدم O )أيلاتحتويعلى A ولاتحتويعلى B ) .

فيالسنواتالتيتلتأبحاثلاندشتاينرتمّالتعرفعلىهويةهذهالموادواتضحأنهاموادكربوهيدراتيةتوجدفيأغشيةالخلاياالحمراء. هنالكالكثيرمنالموادالتيتوجدفيأغشيةالخلاياالحمراءلكنهاقدتكونجميعهامتشابهةبينالناسوالإختلافقديكونفيمادتيال Aو B فقط. الأهميةالوحيدةلهذهالفصائلهوأنهيجبأخذهابعينالاعتبارلدىإجراءنقلدم.

فقبل القيام بنقل الدم ينبغي التعرف على فصائل الدم في كل من الشخص الذي سينقل إليه الدم وذاك الذي سيؤخذ منه الدم. لأن الجهل بهذه الفصائل قد تكون له عواقب وخيمة. والسبب في ذلك انه من بين المواد الموجودة في الدم توجد مادتان في كريات الدم الحمراء من الانتيجيناتAntigensويرمز لهما بالحرفين الكبيرين A, B ومادتان اخريتان في البلازما من الأجسام المضادة Antibodies ويرمز لهما بالحرفين الصغيرين a, b.والجدول الأتي يبين الأربع الفصائل الأساسية للدم في الإنسان:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **الفصيلة** | **في كرات الدم الحمراء** | **في البلازما** |
| **A** | تحتوي على الانتيجين**A**. | تحتوي على الجسم المضاد **b** . |
| **B** | تحتوي على الانتيجين**B**. | تحتوي على الجسم المضاد **a** . |
| **AB** | تحتوي على الانتيجين**A**,**B**. | لا توجد بها أجسام مضادة |
| **O** | لا توجد بها انتيجينات . | تحتوي على الجسمين المضادين **a**,**b** |

يمكنأيضاالتعبيرعنامكانياتنقلالدمبواسطةالتخطيطالتالي:



وفقاللتخطيطالسابق،فإنّصاحبفصيلةدم O يستطيعأنيتبرعبالدملكلأصحابالفصائلالأخرىوذلكلأنّخلاياهالحمراءلاتحملالأنتيجينات A أو B ،وبالتاليفإنّالأجسامالمضادةمننوعي anti-A أو anti-B الموجودةعندالمتلقيلنتؤثرعلىهذهالخلايا. أمّاإذاكانتفصيلةالدم AB فإنّصاحبهذهالفصيلةلايستطيعالتبرعبالدمإلالأصحابنفسالفصيلة،لأنّخلاياهالحمراءتحملنوعيالأنتيجيناتA و B وعندهاالأجسامالمضادةمننوعي anti-A أو anti-B الموجودةعندالمتلقيسترتبطمعهذهالخلاياوتؤديإلىتلازنوانحلالخلاياالدم. منناحيةأخرىفإنّصاحبفصيلة ABيستطيعأنيتلقىخلايادمحمراءمنأصحابكلالفصائلالأخرىوذلكلأنبلازماالدمعندهلاتحتويعلىالأجسامالمضادةمنالنوعين anti-A أو anti-B وبالتاليلنيحصلتأثيرعلىالخلاياالحمراءالتييتلقاها. علىنفسالمبدأنستطيعتفسيرحالاتنقلالدمالأخرى.

**العاملالريسيسيRh**

إنّفصائلال ABO ليستبفصائلالدمالوحيدةولكنهاالأكثرأهميةفيعملياتنقلالدم،تضافإليهامنحيثالأهميةفصيلةالدم Rh . اتضحأنّهلدىمعظمالناستحتويأغشيةالخلاياالحمراءعلىأنتيجينمعيّنيدعىريزوسRhesusوباختصار Rh ،ولذلكنقولبأنلدىهؤلاءالناسفصيلة Rh+ )هذابالإضافةإلىفصيلتهممنحيثال .( ABO أمّاالناسالذينلاتحتويأغشيةخلاياهمعلىأنتيجينال Rh فلديهمفصيلة .Rh- بناءعلىذلك،يمكنتقسيمالناسعلىالنحوالتاليمنحيثفصائلالدم:A+ ، B+ ، AB+ ، O+ ، A- ، B- ، AB- ، O-إذاكانتفصيلةالشخص Rh+ فأنهلايكوّنأجسامامضادةضدأنتيجينال Rh ،لأنّهذهالمادةذاتيةبالنسبةلهوجهازهالمناعيلايقومبردفعلضدها. أمّاإذاكانتفصيلةالشخصRh- فإنّجهازهالمناعيقادرعلىتكوينأجساممضادةضد. Rh بخلافالأجسامالمضادةanti-A و anti-B ،فإنالأجسامالمضادةمننوع anti-Rh لاتوجدفيبلازماالدممنذالطفولةوإنماتتكونفقطفيحالةدخولأنتيجيناتال Rh إلىالجسم.معنىذلك،أنهإذافحصناشخصافصيلةدمه Rh- ولميحقنسابقابخلاياحمراءفيهاأنتيجينال Rh ،لانجدفيبلازمادمه anti-Rh .ألأجسامالمضادةمننوع anti-Rh تنتميإلىفئةIgGولذلكفإنهاتستطيعالعبورأثناءالحملمنخلالالمشيمةإلىدمالجنينفترتبطبخلاياهالحمراءوقدتسببلهأضرارابالغة. قديحصلذلكإذاكانتفصيلةالأم Rh- وفصيلةالجنين Rh+ ،فأثناءالولادةقدتنتقلخلايادمحمراءمنالجنينإلىالأمممّايسببردامناعياعندهايتمثلبتكوينأجساممضادةمننوع anti-Rhهذهالأجسامالمضادةسيكونلهاتأثيرعلىالجنينفيالحملالثانيوالذييليه،لذلكيجبمنعتكوّنهذهالأجسامالمضادة. وقداتبعوافيالسنواتالسابقةحقنالأمبعدالولادةمباشرةبالأجسامالمضادة anti-Rh ذاتها،وذلكلأنهذهالأجسامالمضادةترتبطبخلاياالدمالحمراءالتيقدتكونانتقلتمنالجنينإلىالأموتؤديإلىانحلالهاومنعتأثيرهاعلىجهازالمناعةالتابعللأم. أمّااليوم،فيستعملونأيضاأجسامامضادةضدال anti-Rh وذلكلتدميرهاومنعتأثيرهاعلىخلاياالدمالحمراءعندالجنين.

**ألأدوات المستخدمة في التجربة:**

1. الجسم المضاد A (Antiserum A)
2. الجسم المضاد B (Antiserum B)
3. الجسم المضاد لعامل الرئيس Anti - Rh
4. شرائح زجاجية نظيفة

**خطوات إجراء التجربة:**

1. قسم شريحة زجاجية نظيفة إلى ثلاثة أجزاء
2. أضف قطرة من دم الشخص الذي يراد تعيين فصيلة دمه إلى كل جزء من الأجزاء الثلاثة في الشريحة.
3. ضع قطرة من الجسم المضاد Aعلى الجزء الأول من الشريحة وقطرة من الجسم المضاد B على الجزء الثاني من الشريحة, وقطرة من الجسم المضاد لعامل الرئيس Anti - Rh على الجزء الثالث منها.
4. أمزج محتويات كل جزء من الشريحة جيداً وراقب حدوث الإلصاق في الدم على الأجزاء الثلاثة من الشريحة.



الأدوات المستخدمة في تحديد فصائل الدم

الأدوات المستخدمة في تحديد فصائل الدم

الأدوات المستخدمة في تحديد فصائل الدم

الأدوات المستخدمة في تحديد فصائل الدم



**Lab /12**

**ضغط الدم في الانسان Blood pressure in human**

قلب الإنسان عبارة عن مضخة تدفع الدم القادم من الرئة إلى الجسم عبرالشرايين وتسحب الدم من الجسم وتدفعها للرئة عبرالأوردة بشكل منتظم على شكل دورة متتابعة مابين انقباض وانبساط وتسمى بالنبضات .تنقسم الاوعيةالدموية الى ثلاثة انواع رئيسية : -

1: الشرايينArteries: وهى الاوعية الدموية المسئولة عن نقل الدم من القلب الى كافة انحاء الجسم وتحمل الشرايين الموادالغذائية والاكسجين ماعداالشرايين الرئوية وتمتاز عن الاوردة بمرونتها الشديدة.

2:الأوردةVeins: وهى الاوعية الدموية المسئولة عن نقل الدم وتجميعه من كافة انحاء الجسم لتٌصبفي القلب مباشرةالى الاذين الايمنRIGHT ATRIUMحيث تتجمع الشبكة الوريدية من نصف الجسم ا لعلوى لتعطى الوريد الاجوف العلوىSUPERIOR VENA CAVA ومن نصف الجسم السفلى لتعطىINFERIOR VENA CAVA. وتحمل الاوردة ثنائي اكسيدالكربون كلهاعداالاوردة الرئوية. ولاتتميزالاوردة بنفس مرونة الشرايين .

3:الشعيرات الدمويةCAPILLARIES: وهى اوعية دموية صغيرة ورقيقة الجدارحيث تصل مابين الشبكةالشريانية والشبكةالوريدية . والان بعدان عرفناانواع الاوعية الدموية الموجودة في جسم ا لانسان. علينا ان نعرف ان القلب يقوم بالانقباضSystolic والانبساطDiastolic ،اي انه اثناءانقباض القلب فأنه ه يولد ضغطاعلى الشريان الأورطي وايضااثناءالانبساط يولد ضغطاعلى الشريان ولكن طبعااقل من ضغطالانقباضي وجد العلماء ان ضغط دم الانسان الشريانيArterial Blood Pressureهوالنسبة مابينالضغطالانقباضيSystolic Pressureالىالضغط الانبساطيDiastolic Pressureوحددتتلكالنسبةفيالانسانالطبيعيمن110/70 الى 120/80 والوحدة المستخدمة فى القياس هي ملم زئبقي.

ماهوضغط الدم: هوالضغط الذى يبذله الدم على جدارالاوعية الدموية سواء كانت شرايين اواورده اوشعيرات دموية وهونات جمن قوة دفع القلب للدم في الشرايين.

العوامل التى تؤثرعلى ضغط الدم:

هناك العديد من العوامل ومن اهمها : -1: معدل ضربات القلبHeart Rate: كلما زاد معدل ضربات القلب كلما زاد ضغط الدم وتظهرهذه الحالة في الرياضيين والعدائين وكذلك الخوف الشديد .

2: معدل سريان الدم الوريدي VENOUS RETURN: أي عودة الدم الوريدي الى القلب مرة اخرى كلما زادهذا المعدل كلمازادت ضربات القلب وبالتالي يزيد ضغط الدم الشرياني.

3: -المقاومة الجانبيةPERIPHERAL RESISTANCE: أي مقاومة الشعيرات الدموية لمرورالدم فيها كلما زادت المقاومة كلما زاد ضغط الدم .

4: انقباض وانبساط الاوعية الدموية: وهذه هي العامل الرئيسي في ارتفاع وانخفاض ضغط الدم.

5- لزوجةالدمBLOOD VISCOSITY : كلما زادت لزوجة الدم كلماقل سريانه وبالتاليي قل ضغط الدم وتتجلى ىهذه الحالة تجليا واضحا فى حالة مرض السكر حيث يُحمل الدم بمستوى عالي من السكر فتزيد لزوجته ويقل ضغط الدم ويؤثرذلك بالسلب على القلب مما قد يصيبه بالاعتلال.

قياس ضغط الدم :يقاس ضغط الدم باستخدام جهازيسمىSphygmomanometerيتكون من حزام داخله كيس يتمتع بئته بالهواء بواسطة مضخة هوائية يدوية ويتصلب الكيس

جهازقياس(سواءكان سائلأوعلى شكل عداد)كماتستخدم سماعة الأذن لسماع صوت جريان الدم أثناءالقياس الجهازيأخذقراءتين لقراءة العلوية تمثل الضغط الانقباضيSystolic Pressure وهوكمية الضغط الذي يولده القلب أثناءضخ الدم خارج القلب عبر الشرايين عندانقباض عضلةالقلب المعدل الطبيعي للضغط الانقباضي هومن 110إلى 139.القراءةالسفلية وتشيرإلى الضغط الانبساطيDiastolic Pressureوهوالضغط السفلي حينماتسترخي عضلة القلب فينخفض ضغط الدم إلى حده الأدنى المعدل الطبيعي للضغط الانبساطي هومن 70إلى80.

طريقة قياس ضغط الدم :

1-الجلوس على مقعد مستنداالظهرإلى الخلف ووضع الأطراف العلويةعلى نفس مستوى القلب .

2-يتم ربط الحزام على اليد(فوقالمرفق)بشكل جيدبحيث يكون طرف الحزام عندالخط الذي يظهرعند مفصل المرفق.

3-ضع السماعة تحت الحزام وثبتها برفق – فوق أفضل مكان يسمع فيه الشريان أسفل الساعد مباشرة وللداخل قليلا.

4-أغلق صمام الهواء .

5-ثم أنفخ المضخة الخاصة بجهازقياس الضغط واستمرفي نفخ الحزام حتى يتوقف الدم من الجريان وهنالايسمع للدم أي صوت في السماعة.

6-أفتح صمام الهواء برفق بحيث يتم تفريغ الحزام من الهواء بالتدريج وبمجرد بدأالدم في الجريان سيتم نسماع صوته في السماعة عندها حددالنقطة "الرقم" التى ت سمع عندهاصوت متكررواضح على جهازالقياس،هذاهوالضغطالانقباضي للدم واخر صوت يمكن سماعه يحدد الرقم وهو يمثل الضغط الانبساطي.

ملاحظات مهمة :-

-1 يجب ان يكون جهازالضغط بمستوى الذراع لااعلى ولااسفل .

2-الضغط الجيدعلى السماعة وبالمكان المناسب ووضعهاعلى الاذن بشكل جيد.

3-اعطاء فترةاستراحة للمريض قبل قياس الضغط .

4-اعادةالفحص مرةثانية وبعد فترةمن الفحص الاول للتأكد .

5-يجب ان تكون اذني الشخص القائم بالفحص سليمتان .

اما بالنسبة للأجهزة الحديثة فهي تقوم بالعمل اتوماتيكيا وتظهرالنتائج على شاشة صغيرة

ولكن اغلب الناس لا ترتاح لهذه الاجهزة وغالبا ما تحتاج لشخص مختص.

وهناك عوامل تؤثرعلى قياس ضغط الدم :

-1- ممارسة التمارين والاجهاد

-2 الحالة النفسية .

-3 وضعية الشخص الذي يريدقياس ضغطه .





**Lab/13 Diabetes Mellitus داء السكري**

يعد داء السكري Diabetes Mellitusحالة مرضية مزمنة ناتجة من عوامل مختلفة وراثية أوفايروسيةأو بيئية أو وظيفية ، وهو ليس مرضا واحدا بل أمراض عدة تصيب أعضاء الجسم عموما وتشترك مع بعضها البعض بحالة فسيولوجية واحدة وهي ارتفاع مستوى سكر الكلوكوزHyperglycemia في مصل الدم.تنتج زيادة مستوى الكلوكوز في الدم عن المعدل الطبيعي من بقائه في الدم لنقص أو انعدام إفراز هرمون الأنسولين من خلايا بيتا في البنكرياس أو ضعف آلية عمله أو كليهما معاً أو خلل في مستقبلات الأنسولين.

كذلك يعود سبب الزيادة في مستوى سكر الدم إلى الاضطراب في ايض الكلوكوز فلا يتحول إلى كلايكوجين في الكبد والعضلات أو لا يتأكسدإلىCO2 بالسرعة الطبيعية داخل الخلايا، وبما إن الكلوكوز لا يستهلك فانه يتجمع ولاسيما بعد وجبات الغذاء الغنية بالكاربوهيدرات. علماً أن هرمون الأنسولين الذي تفرزه غدة البنكرياس ذو تأثير فعال على أكسدة الكلوكوز إذ أن الانسولين يحفز على زيادة نقل الكلوكوز في الدم الى العضلات الهيكلية والكبد ويسرع في استعمال الكلوكوز لتكوين الكلايكوجين والدهون ، يؤدي نقصان إفراز هرمون الأنسولين من البنكرياس إلى ارتفاع مستوى الكلوكوز في الدم ثم حصول داء السكري. وهذا مايؤثر في ايض Metabolism الكربوهيدرات والدهون والبروتينات وبالتالي يتسبب باضطراب في توازن الماء في الجسم وإذا استمرت هذه الاضطرابات ودون تدخل العناية الطبية فربما تؤدي بحياة المريض إلا إنها كثيرا ما تتصاحب مع تغيرات وظيفية وتركيبية دائمية في خلايا الجسم . تؤدي هذه التغيرات بالنتيجة إلى تطور حالات سريرية واضحة والتي تطول بصورة أساسية وظائف العين والكلية والجهــــــاز العصبي المركـــــزي .

**انواع داء السكري**

هنالك أنواع من داء السكري Diabetes Mellitus أكثرها شيوعـــاً نوعـــان همــــا النوع الأول Type I المعتمـد على الأنسوليـن Insulin – Dependent Diabetes Mellitus والنوع الثاني Type II هو غير المعتمـد على الأنسولين Non – Insulin Dependent Diabetes Mellitus .

يشكل داء السكري النوع الثاني Type IIحوالي %90 من المصابين بداء السكري، وعادة ما يكون هؤلاء بدينين ولديهم مسـتويات عالية من الأنسولين في البلازما، ولديهم مستقبلات انسولينية منخفضة التنظيم. بينما يكون الباقي منهم هو %10 من مرضى داء السكري النوعالأولType I تزداد نسبة الإصابة به بين الأطفال والشباب دون سن البلوغ، وصغار السن البالغين اقل من 30 سنة ولهذا السبب يدعى بسكري الأحداثوسببه الرئيسي انعدام إفراز الأنسولين من قبل خلايا  البنكرياسية وقدرت نسبة خلايا بيتا الفاقدة لوظيفتها بـ 80 – 90% عند وجود الأعراض السريرية للمرض،.يظهر داء سكري الحمل خلال الحمل كاضطراب في تحمل الكلوكوز ويتطور حدوثه أثناء الحمل إذ يكون المرض وراثياً لعجز في مدخر الخلايا  البنكرياسية لإفراز كميات كافية من الأنسولين للتغلب على المقاومة الموجودة ضد الأنسولين التي تنجم عن الهرمونات المفرزة من المشيمة إذ تحدث من %(5 – 2) من كل الحوامل (وتزداد مع تقدم الأم بالعمر) إذ تؤدي إلى زيادة في حجم الجنين، مع نقص سكر الدم لديه، ونقص كالسيوم الدم وتعد زيادة السكر في الدم hyperglycemia من أخطر العوامل المؤثرة على نمو الجنين. عند تجاوز تركيز الكلوكوز في مصل الدم عن 126 ملغم/100 مل في الإنسان فان ذلك يعد مؤشراً لاحتمالية حدوث داء السكري.وتكون مستويات سكر الدم الصيامىFasting Glucose Levels لمرضى داء السكري أكثر من 126 mg\dl بينما تكون القيمـة الطبيعية لسـكر الكلوكوز في مصل دم الإنسـان أي ما يقارب 70 – 100 mg\dl.

**طريقة العمل**

يتم قياس تركيز الكلوكوز في مصل الدم باستخدام الطريقة الأنزيمية Enzymatic method إذ تضمنت استخدام عدة التحليل (Kit) .يوضح الجدول التالي المحاليل التي تم تحضيرها لقياس نسبة السكر وكما يأتي***-***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| المحاليل | العينة | المحلول القياسي | المحلول الكفئ |
| المحلول القياسي | -- | 10l | -- |
| العينة | 10l | -- | -- |
| كاشف العمل | 1 ml | 1 ml | 1 ml |

تمزج الأنابيب جيداً ثم تترك لمدة (5) دقائق عند درجة حرارة 37 مْ في الحاضنة Incubatorأو (10) دقائق عند درجة حرارة16) -25 مْ) ثم تقرأ الامتصاصية الضوئية باستخدام جهاز المطياف الضوئي spectrophotometer عند طول موجي 500 نانوميتر.

**الحسابات**

حساب تركيز الكلوكوز يتم من خلال المعادلة التالية:



اذ ان n = 100 وهو تركيز المحلول القياسي .

**Lab/14 Cholesterol الكولسترول**

يعد الكولسترول من الستيرويدات شائعة الانتشار التي تعد ذات أهمية كبيرة في تزويد خلايا الجسم بالطاقة، وتصنيع الهرمونات الستيرويديةوالأغشية الخلويةBiological membrane وأحماض الصفراء ولايبوبروتينات البلازما. الكوليسترولأحد المكونات الدهنية لبلازما الدم ، ينتقل من نسج إلى أخر بواسطة بلازما الدم بعد أن يرتبط ببروتينات خاصة لتكون جسيمات ذائبة كليا أو جزئيا تدعى بالبروتينات الشحمية lipoprotein . يوجد طبيعيا في المخ والأعصاب والدم والكبد والعصارة الصفراوية. وأنه ضروري لعمل الجسم بصورة سليمة وحوالي80% من مجموع الكوليسترول يتم تصنيعه في الكبد و20% من المصادر الغذائية.يعد الكولسترول المكون لأحماض الصفراءBile acids وسترويدات القشرة الكظرية Adrenocorticosteroids وفيتامين D. إن أهم مسلك لإفراز الكولسترول هو عن طريق أكسدته إلى أحماض الصفراء في الكبد ، يحدث امتصاص الكولسترول في القناة الهضمية Alimentary tract وينتقل عن طريق الدورة الدموية إلى الكبد ويتحول قسم منه إلى أملاح الصفراء ثم إلى أحماض الصفراء التي لها أهمية في عملية استقلاب وهضم الشحوم في الأمعاء الدقيقة، أما الكولسترول الفائض عن حاجة الجسم يتم طرحه إلى الخارج عن طريق الغائط .

أن نسبة الكولسترول الطبيعي في الدم تتراوح بين 250-150mg/dl، وتزداد هذه النسبة عن المعدل الطبيعي عند الإصابة ببعض الأمراض مثل أمراض القلب وتصلب الشرايين وداء السكري.

**البروتينات الشحمية عالية الكثافة (HDL)High density lipoprotein**

هي عبارة عن بروتينات شحمية عالية الكثافة وصغيرة الحجم يشكل البروتين فيها نسبة عالية قياسا إلى نسبة الكولسترول.إن الـ HDL مهم في امتصاص الكولسترول من الأنسجة المحيطة والأوعية الدموية ونقله إلى الكبد لغرض الأكسدة لذلك فهو كولسترول مفيد وتأتي فائدته من كون جزيئه الـ HDL فقيرة بالكولسترول الحر إذ تتفاعل مع أغشية الخلايا المختلفة مثل كريات الدم الحمراء RBC ساحبة منها الكولسترول وتنتقل بعد ذلك إلى الكبد إذ تتحطم وتفرز جزيئه الـ HDL جديدة. إن مستوى الـ HDL لدى البالغين من الإناث أعلى منه لدى البالغين من الذكور؟

وقد وجد إن انخفاض مستوى الـ HDL لدى مرضى داء السكري ، كذلك لوحظ وجود علاقة بين مستوى HDL والإصابة بتصلب الشرايين . لذلك يفضل زيادة تركيز HDL عن طريق القيام بالتمارين الرياضية وتقليل الوزن واستبدال الزيوت المشبعة كالسمن الحيواني بالزيوت غير المشبعة كزيت الزيتون وقلة تناول الكربوهيدرات وذلك لقيامه بنقل الكولسترول إلى الكبد فيحصل له تأيض هدمي كما يقوم بتقليل وصول LDL إلى الخلايا الظهارية المبطنة للأوعية ، أي أن للـ HDL دور مضاد أو دور حماية ضد تصلب الشرايينعلما ان المعدل الطبيعي له 60mg/dl.

**البروتينات الشحمية واطئة الكثافة (LDL) Low density lipoproteins**

تصنع LDL في الكبد وفي الخلايا الظهارية للأمعاء ، وتعمل على نقل الكولسترول من الكبد إلى الأنسجة الأخرى . ترتفع نسبتها في الدم بسبب الاستهلاك المفرط للمأكولات الغنية بالدهون والكولسترول أو بسبب الإصابة ببعض الأمراض مثل داء السكري وقصور الغدة الدرقية والاضطراب الوراثي في ايض الكولسترول نتيجة خلل في تركيب الجينات ،إن ترسب هذا النوع من الدهون في الأوعية الدموية يؤدي إلى تضيقها وتصلبها مما يؤدي إلى إحداث تصلب الشرايين.

إن داء السكري يزيد من خطورة الإصابة بأمراض القلب من خلال الارتفاع غير الطبيعي في مستوى LDL والذي يؤدي بالنتيجة إلى ارتفاع الكلسريدات الثلاثيةعلما ان المعدل الطبيعي هو اقل من 130.mg/dl

**طريقة العمل**

يتم قياس تركيز الكوليسترول في مصل الدم باستخدام الطريقة الأنزيمية Enzymatic method إذ تضمنت استخدام عدة التحليل (Kit) .يوضح الجدول التالي المحاليل التي تم تحضيرها لقياس نسبة الكوليسترول وكما يأتي***:***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| المحاليل | العينة | المحلول القياسي | المحلول الكفئ |
| المحلول القياسي | -- | 10l | -- |
| العينة | 10l | -- | -- |
| كاشف العمل | 1 ml | 1 ml | 1 ml |

تمزج الأنابيب جيداً ثم تترك لمدة (5) دقائق عند درجة حرارة 37 مْ في الحاضنة Incubatorأو (10) دقائق عند درجة حرارة16) -25 مْ) ثم تقرأ الامتصاصية الضوئية باستخدام جهاز المطياف الضوئي spectrophotometer عند طول موجي 500 نانوميتر.

**الحسابات**

حساب تركيز الكوليسترول يتم من خلال المعادلة التالية:



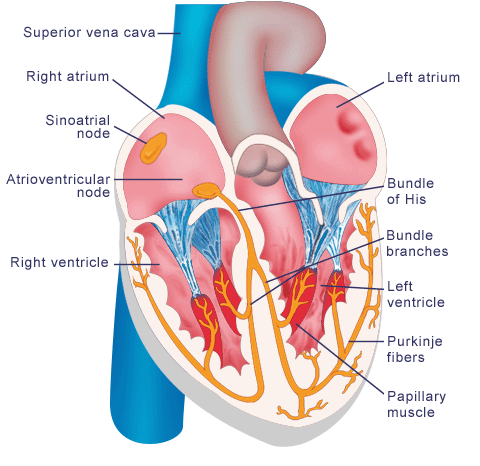
اذ ان n =200 وهو تركيز المحلول القياسي .

**Lab/15**

**الحوادث المرافقة للنبض في القلبElectrical events of the cardiac cycle**

تنبع ضربات ا لقلب الايقاعية المنتظمة من داخل نسيج عضلة القلب نفسها فهي ذاتية الحركةحيث يبدأالنبض الطبيعي بإشارة كهربائية تُصدرمن مولدومنظم كهربائي عصبي عضلي متخصص،صغيرالحجم جداًيقع في جدارالأذين الأيمن يسمى العقدة الجيبية الأذينية sinoatrial node ،بمعدل 60-100 نبضة / في الدقيقة . وتنتشرهذه الإشارة الكهربائية بسرعة كبيرة للأذينين ممايجعلهما ينقبضان لدفع الدم من الأذينين لل بطينين ثم تنتقل تلك الإشارةالكهربائية إلى مستقبل وفي نفس الحال يعتبرمولداًاحتياطياً صغيرالحجم جداًيقع بين البطينين والأذينين ويسمى العقدة الأذينية البطينيةatrioventricular nodeوالتي تسمح بمرورالإشارة الكهربائيةعن طريق توصيلات كهربائية تتفرع من العقدةالبطينية الأذينية إلى البطينين في جزء من الثانية ممايجعلهما ينقبضان لدفع الدم من البطينين لخارج القلب والبطين الأيمن يدفع بالدم غيرالمؤكسد للرئتين ليتم أكسدته والبطين الأيسريدفع بالدم المؤكسد لجميع أجزاءالجسم لتستفيدمن الدم المؤكسدالذي يعود بعدانتزاع الأوكسجين منه للجزءالأيمن من القلب وهكذاتكتمل دورة واحدة للدم.

من الممكن تلخيص الحوادث الكهربائية المرافقة والتي يكون لها موجة من التقلص العضلي والتي تسير من العقدة الكيسيةالاذينية(S-A node) Sinoatrail nodeوالتي تسبقها موجة من الجهد الكهربائي تستمر بحيث تكون الخلايا المتقلصة موجبة الشحنة والخلايا المنبسطة سالبة الشحنة ومن الممكن الاستدلال على هذه التغيرات الكهربائية عبر نقاط تقع على سطح الجسم والتي تمثل انعكاساً للفعالية الكهربائية للقلب حيث يتم تسجيلها بجهاز تخطيط القلب الكهربائي Electro cardio graph (ECG ) والحاوي على مضخم Amplifier والذي يقوم بتضخيم هذه التغيرات الكهربائية الى عدة مرات بحيث يتم قياس بين قطبين وبصورة مستمرة على ورق بياني تظهر فيه موجة النبض بثلاثة موجات رئيسية :



1-P- wave.

2-QRS - wave.

3-.T - wave

الموجة الاولى P- wave تمثل زوال الاستقطاب بالأذينينDepolarization ، اما الموجة الثانيةQRS - waveتمثل زوال الاستقطاب بالبطينينDepolarization ،والموجة الثالثة T – wave تمثل عودة الاستقطاب في البطينين Repolarization.

تتم هذه العملية بوضع اقطاب التسجيل على سطح الجسم مباشرة وتكون طريقة الربط كما يلي :

1. يربط القطبان بمنطقة قريبة من الذراع الايمن والايسر وتسمى الطريقة Lead I .
2. يوضع القطب الاول في الذراع الايمن والقطب الاخر بالساق الايسر وتسمى الطريقة Lead II.

3-يوضع القطب الاول بالذراع الايسر والاخر بالساق الايمن وتسمى الطريقة Lead III.

طريقة الربط هذه تسمى بمثلث إينتهوفن Einthoven's triangleالسبب في ربط الاقطاب بهذه الطريقة يعود الى ان الفرق في الجهد الكهربائي يكون على جانبي الجسم حيث يتبادل الجانبان الشحنات الكهربائية ويكون كل واحد من الجانبين معاكس لشحنة الاخر كل لحظة وبشكل متبادل والذي يعزى الى شكل القلب وميلان المحور الطولي للقلب قياسا للمحور الطولي للجسم بالاضافة الى وجود فرق في سمك جدران البطينين مما يؤدي الى فرق في الفترة الزمنية التي تصل فيها موجة التغير الكهربائي الى مناطق متغايرة في كل منها.

