

Blood Hemolysis

انحلال الدم

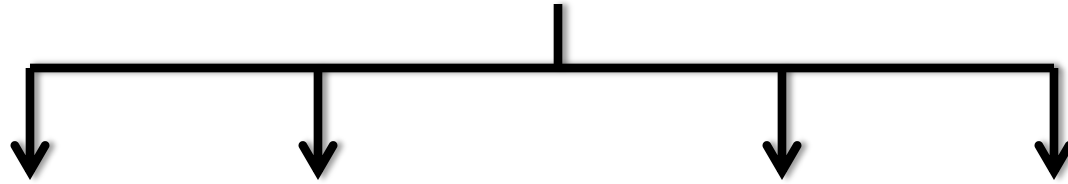
م.تمارة وليد
د.هدى صابر
م.م.رلى سعدالله نجم
م.م.مايا ابراهيم

مقدمة

خلية الدم الحمراء او كرية الدم الحمراء عبارة عن قرص مرن مقعر وهي احدى مكونات الدم الى جانب خلايا الدم البيض والصفائح وبروتينات الجسم، تشكل 45% من حجم الدم يطلق عليها كريات لعدم احتوائها على النواة وقيمتها 5 مليون/مم³ تحمل خلايا الدم الحمر الأوكسجين في الجزء المقعر من القرص عن طريق الهيموكلوبين من الرئتين إلى أنسجة الجسم. هذا الاوكسجين يستخدم لأداء الوظائف الحيوية الأساسية للجسم ومنها إنتاج الطاقة. وبالمقابل تحمل هذه الخلايا ثنائي أوكسيد الكربون من الأنسجة إلى الرئتين لإخراجه خارج الجسم، يقوم الجسم وبشكل مستمر بعمليات هدم الخلايا القديمة وتحللها وتكوين خلايا جديدة محلها كجزء من توازن الجسم. وهذه الدورة المستمرة من الهدم والبناء تجري ضمن سلسلة أنظمة حيوية مسيطر عليها. لكن في بعض الأحيان يتم تدمير خلايا الدم الحمراء بسرعة كبيرة قبل أن يتمكن الجسم من التعويض ما يتسبب في تحلل خلايا الدم في وقت مبكر جدًا نتيجة حدوث بعض الأمراض، وفي العادة فأن تعويض خلايا الدم يتم من نخاع العظم وخاصة عظام القفص الصدري. عليه فان ارتفاع معدلات هدم خلايا الدم الحمر على حساب معدلات الانتاج يعد مؤشرا على انخفاض في عدد الخلايا.

انتاج خلايا الدم الحمر

المسئول عن انتاج خلايا الدم الحمر هو نخاع العظم من كل العظام تقريبا حتى سن الخامسة وبعدها يقل تدريجيا نشاط النخاع العظمي . وبعد سن العشرين يكون انتاج الخلايا في العظام الغشائية (يتكون العظم ضمن غشاء من نسيج رابط) ل:



الحوض

الاضلاع

القص

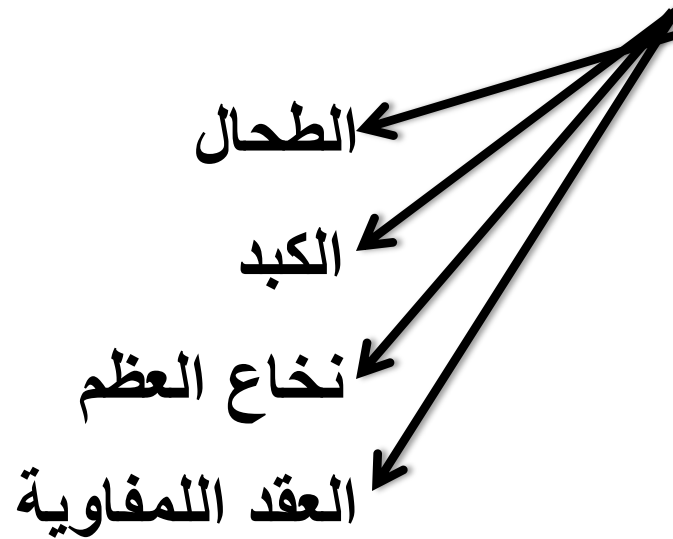
الفقرات

❖ تنتج خلايا الدم الحمر من الخلايا الجذعية في النخاع العظمي وتطلق الى الدم على شكل (الخلايا المولدة للخلايا الحمر) حيث تتضج في الدم مكونة خلايا الدم الحمر.

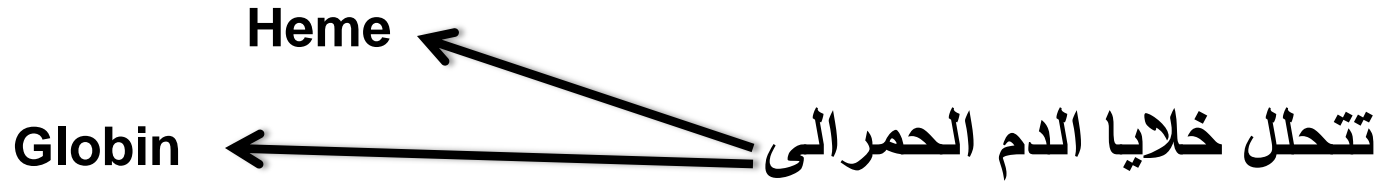
تحطم خلايا الدم الحمر

❖ خلايا الدم الحمر الناضجة تعيش **مدة 120 يوما** في الدم

❖ تقوم الخلايا البلعمية الموجودة في :



بتمييز خلايا الدم الحمر القديمة والتالفة فتبتلعها وتحطمها.



يتحول جزء من Heme إلى Bilirubin الذي لا يذوب في البلازما حيث يلتصق مع بروتين البلازما التي تنقله في الدم حيث يقوم الكبد بالتخلص منه بإذابته بالماء ويطرد مع الصفراء.

□ في حالة زيادة تحطم خلايا الدم الحمراء تزداد كمية Bilirubin غير المتحد الذي يتجمع في الدم وهذا السبب الذي يعطي اللون الأصفر .

ما هو انحلال الدم ؟



انحلال الدم Blood Hemolysis

هو عبارة عن تمزق اغشية خلايا الدم الحمر وخروج الهيموكلوبين منها الى البلازما نتيجة لتغير الظروف المحيطة بها .

ماهي انواع انحلال الدم؟



هناك نوعان أساسيان من انحلال الدم:

1- انحلال الدم خارج الأوعية الدموية، إذ يتضمّن تدمير خلايا الدم الحمراء خارج الشرايين و الأوردة والذي يتم عن طريق البلعمة بواسطة الخلايا البلعمية الموجودة في الطحال والكبد ونخاع العظام.

2- انحلال الدم داخل الأوعية الدموية، إذ يتضمن تدمير خلايا الدم الحمراء داخل الأوعية الدموية، لتتحلل فيها كريات الدم الحمراء التالفة وتطلق الهيموجلوبين الخاص بها إلى البلازما و يتدفق مع الدم إن الهيموجلوبين الزائد ("الحر") يخرج مع البول لذلك نرى بيلة الهيموجلوبين. و نرى أيضاً خلايا الدم الحمراء الشبحية في مسحات الدم - وهي خلايا الدم الحمراء التي تتكون فقط من بقايا الأغشية لأنها تمزقت وأطلقت الهيموجلوبين الخاص بها..

ما الذي يسبب انحلال الدم؟

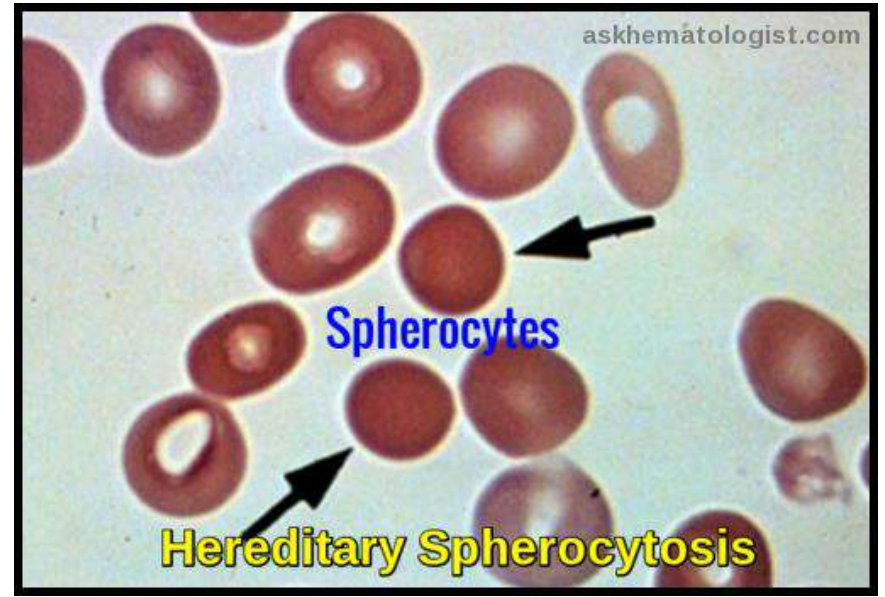


انحلال الدم له أسباب متعددة:

- 1- تشوّه خلايا الدم الحمر ومن اسبابها الثلاسيميا **Thalassemia** والأنيميا المنجلية **Sickle cell Anemia**.
- 2- كثرة الخلايا الحمر الكروية الوراثي **(Hereditary spherocytosis) (HS)** هو مرض وراثي، يحدث بسبب وجود خلل في البروتينات التي تشكل غشاء خلايا الدم الحمراء التي تصبح كروية الشكل وهشة، والذي ينجم عن تدمير وتلف كريات الدم الحمراء في الطحال.
- 3- مهاجمة الجهاز المناعي لخلايا الدم الحمر (المناعة الذاتية) مُسبِّبًا مشكلة تُعرَف باسم فقر الدّم الانحلالي المناعي الذاتي **Autoimmune hemolytic anemia**.
- 4- العدوى والالتهاب الفيروسي أو البكتيري أو الطفيلي الذي يُهاجم خلايا الدم الحمراء ويُدمرها، وتُعدّ الملاريا أشهر مُسببات انحلال الدم.
- 5- يتسبّب تناول بعض الأدوية بمهاجمة الجهاز المناعي لكريات الدم الحمراء وتدميره مثل الباراسيتامول والايوبروفين والبنسلين والهيبارين وغيرها.
- 6- مضاعفات الحمل مثل تسمم الحمل و ارتفاع ضغط الدم .
- 7- المضاعفات الشديدة التي قد تنجم عن نقل الدم، مثل التفاعلات التحسسية وغيرها.
- 8- فشل في النخاع العظمي.
- 9- صمامات القلب الصناعية، التي قد تدمر خلايا الدم الحمر التي تعبر من خلالها.
- 10- سموم الافاعي وبعض الحشرات اذ تحتوي على انزيم **Lecithinase** الذي يحلل ال**Lecithin** من اغشية الخلايا مما يزيد هشاشتها.



خلايا الدم الحمر المنجلية



خلايا الدم الحمر الكروية



ما هي علامات وأعراض انحلال الدم؟



تعتمد الأعراض على مدى انخفاض إمدادات خلايا الدم الأحمر للجسم . إذا لم يكن العدد منخفضًا جدًا، فقد لا تلاحظ الأعراض. غالبًا ما ترتبط الأعراض بانخفاض مستوى الأوكسجين نظرًا لوجود عدد قليل جدًا من خلايا الدم الأحمر التي لا يمكنها حمل الأوكسجين إلى خلايا وأنسجة الجسم. و تشمل الأعراض ما يلي:

❖ التعب العام وعدم القدرة على أداء الأنشطة المعتادة. .

❖ الدوار.

❖ شحوب الجلد.

❖ خفقان القلب (عدم انتظام دقات القلب).

❖ ضيق في التنفس .

❖ اصفرار الجلد والعينين (اليرقان).

❖ تضخم الطحال والكبد.

❖ بول داكن اللون.

ماهي الاضرار الناتجة من زيادة تحلل خلايا الدم الاحمر؟

فقدان الهيموجلوبين من خلايا الدم الاحمر يزيد من
الضغط الازموزي في الدم وهذا له دور مؤثر في
التبادل مع سوائل الجسم لذلك فان سائل النبيب
الكلوي اذا اصبحت حامضية فانه يؤدي الى ترسيب
بلورات الهيماتين ومن ثم الى العجز الكلوي .



تجربة انحلال الدم

من المعروف ان هناك ائزان ازموزي بين محتويات خلايا الدم الحمر والبلازما اي الضغط الازموزي لكليهما متعادل .

الخاصية الازموزية Osmosis:

هي العملية التي يتحرك بها الماء من المحلول واطى التركيز الى محلول عالي التركيز من خلال غشاء اختياري النفاذية وهذه تحدث للماء فقط وليس للمواد الذائبة مثل الاملاح والبروتينات.

وهذا يعني أنه عندما يكون تركيز المواد المذابة داخل الخلية أكبر من تركيزها خارج الخلية فإن ذلك يعمل على انتقال الماء من خارج الخلية (الوسط الأقل تركيز للمادة المذابة) إلى داخل الخلية (الوسط الأعلى تركيز للمادة المذابة) عبر الغشاء الخلوي (الغشيه المنفذه اختياريًا) **Selectively permeable membrane** والقوه التي تدفع الماء إلى الانتقال تسمى بالضغط الازموزي وكلما زاد الفرق في التركيز بين المحلولين كلما زاد الضغط الازموزي.

الضغط الازموزي Osmotic pressure :

هو الضغط الذي يمنع تحرك الماء من المحلول الواطى التركيز الى المحلول عالي التركيز وتبلغ قيمته (5000) مليمتر زئبق حوالي (6-7) جو.

المحاليل

هناك ثلاثة انواع من المحاليل هي:

1- **محلول متعادل التوتر** Isotonic solution محاليل لها نفس التركيز الازموزي لسوائل الجسم داخل الخلايا مثل المحلول الملحي (NaCl %0.9).

2- **محلول واطى التوتر** Hypotonic solution محاليل تركيزها اقل من سايتوبلازم الخلايا وتسبب انتفاخ الخلايا وكبر حجمها وتتشقق اغشيتها مثل الماء المقطر (salt%0).

3- **محلول عالي التوتر** Hyperotonic solution محاليل تركيزها اعلى من سايتوبلازم الخلايا وتسبب انكماش الخلايا لخروج الماء منها مثل ماء البحر (salt%3).

ما هي المحاليل الوريدية ؟

هي سوائل معقمة، ومصنعة بشكل يسمح بدخولها مباشرة إلى الدم.

فيم تستخدم المحاليل الوريدية ؟

- ☐ أكثر من 60% من حجم أجسامنا، وأكثر من نصف حجم الدم، عبارة عن ماء. في الأوضاع العادية.
- ☐ هناك توازن بين السوائل الداخلة للجسم عبر الشراب والطعام، وبين السوائل الخارجة كالبول والعرق .. الخ.
- ☐ عندما يختل هذا التوازن، فيزيد الخارج عن الداخل، نتيجة (الإسهال، القيء المستمر، النزيف، ... إلخ)، يكون من الضروري التدخل طبيًا لإعادة هذا التوازن. وذلك بزيادة الداخل من السوائل، وبالطبع علاج السبب الذي أدى إلى زيادة الخارج، وبالتالي يعتدل الميزان مرة أخرى.
- ☐ بالطبع يمكن زيادة الداخل عن طريق الشرب بالفم، وهذا هو المسار الطبيعي، لكنه بطيء و بالتالي ففي الحالات الخطيرة، لا مفر من اللجوء إلى المحاليل الوريدية، والتي تصب في الدم مباشرة، لتعوض ما فيه من نقص أولاً.
- ☐ ان نقص حجم الدم، سيسبب هبوط الدورة الدموية، وعجزها عن تغذية الأجهزة الحيوية.
- ☐ كذلك يعيد الدم توزيع السوائل إلى الأنسجة الأخرى بعد أخذ كفايته.
- ☐ يحتوي الجسم مقادير متوازنة ومعروفة من الأملاح الذائبة في سوائل الجسم، وأشهرها الصوديوم والبوتاسيوم، والتي تختل تركيزاتها أيضًا مع اختلال توازن السوائل.
- ☐ تحتوي المحاليل الوريدية مقادير وتركيزات مختلفة من هذه الأملاح، لتعويض ما تُظهر التحاليل حاجته للتعويض.

المحاليل الوريدية انواعها واستخداماتها

اسم المحلول	يتكون من	استخدامه
محلول الملح	هو محلول ملحي يتكون من الماء والصوديوم كلوريد.	<ul style="list-style-type: none"> • يستعمل لتعويض نقص السوائل في الجسم • يستعمل لتعويض النزيف من الدورة الدموية • يستعمل لحل بعض الأدوية والمضادات الحيوية التي تعطى عن طريق الوريد • يجب عدم إعطائه لمرضى ارتفاع ضغط الدم
محلول المانيتول	المانيتول هو مدر للبول، محلول المانيتول يستعمل كمدر للبول لكي يمنع الفشل الكلوي ويستعمل أيضا في حالة ارتفاع الضغط داخل الرأس حول الدماغ او العين	<ul style="list-style-type: none"> • يساعد في تخفيف ارتفاع الضغط داخل الجمجمة حول الدماغ • يساعد في تخفيف ارتفاع ضغط العين • علاج لمرضى الفشل الكلوي
محلول الرينجر	محلول رينجر هو محلول يحتوي على كلوريد الصوديوم، كلوريد البوتاسيوم، وكلوريد الكالسيوم المذابة في الماء المقطر. يستخدم محلول رينجر وريدياً كسائل تعويضي.	<ul style="list-style-type: none"> • الجفاف بسبب التعرق المفرط أو اضطرابات الكلى لتعويض السوائل المفقودة. • تعويض الصوديوم، والكالسيوم، والبوتاسيوم في حالة فقدانهم من الجسم.
محلول الرينجر لاكتيت	هو محلول متعادل يتكون من الماء وبعض الاملاح مثل الصوديوم والبوتاسيوم والكالسيوم والكلوريد واللاكتات ولا يحتوي على الجلوكوز.	<ul style="list-style-type: none"> • يستعمل لتعويض نقص السوائل في الجسم • يستعمل لتعويض النزيف من الدورة الدموية • يستعمل لحل بعض الأدوية والمضادات الحيوية التي تعطى عن طريق الوريد • يقوم بمعادلة حموضة الدم عن طريق الناتج من عملية الايض في الكبد للاكتات
محلول الجلوكوز	هو محلول يتكون من الماء والسكر بتركيز عالي للسكر	<ul style="list-style-type: none"> • يستعمل لتعويض نقص السكر الحاد في الجسم • يستعمل لعلاج الغيبوبة السكرية • يستخدم في علاج انخفاض نسبة السكر في الدم المصاحبة للمرضى المصابين بداء السكري. • يستخدم في حال التعرض لحدوث صدمة الأنسولين، حيث تنخفض نسبة السكر في الدم بسبب استخدام الأنسولين دون تناول ما يكفي من الطعام. • يستعمل أحيانا لعلاج فرط مستوى البوتاسيوم في الدم.
محلول الجلوكوز و الملح	هو محلول يتكون من الماء والملح والسكر بتركيزات خفيفة مختلفة للسكر	<ul style="list-style-type: none"> • يستعمل لتعويض نقص السوائل في الجسم • يستعمل في حالات انخفاض سكر الدم وفقدان الوعي • يستعمل لتعويض النزيف من الدورة الدموية • يستعمل في حالات ارتفاع البوتاسيوم في الدم • يستعمل في حالات الدم الحمضي الكيتوني السكري



محلول الرينجر



محلول المانيتول



محلول الملح



محلول الجلوكوز و الملح



محلول الجلوكوز



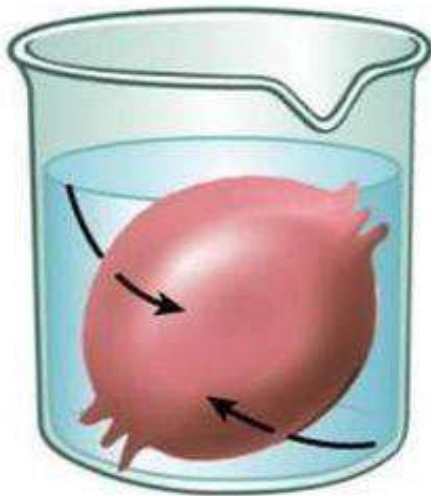
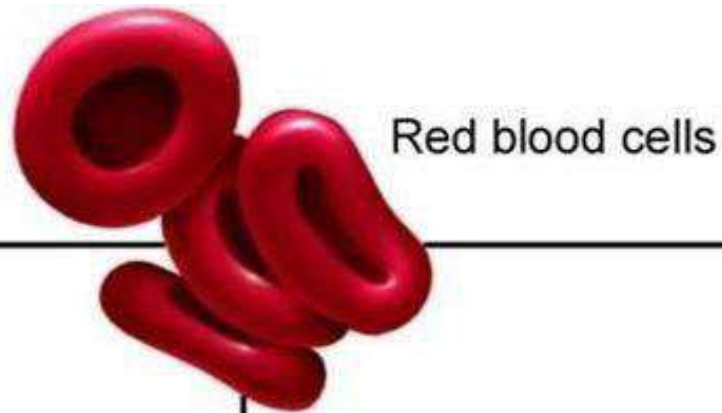
محلول الرينجر لاكلتيت

تأثير تغير الضغط الازموزي على خلايا الدم الحمر:

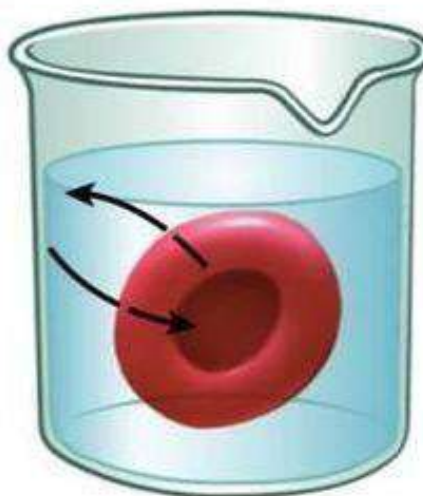
□ عند وضع خلايا الدم الحمر في محلول ملحي (كلوريد الصوديوم) ذا تركيز اقل من 0.9% فإنها تنتفخ وتتفجر وهذا يعزى الى هجرة الماء الى داخل الخلية اذ ان الضغط الازموزي اقل من مثيله في داخل الخلية الحمراء ينطلق الهيموكلوبين ويصطبغ المحلول باللون الاحمر.

□ عند وضع خلايا الدم الحمر في محلول ملحي (كلوريد الصوديوم) ذا تركيز اعلى من 0.9% تنكمش الخلايا وتظهر مسننة Crenation تحت المجهر وذلك بسبب خروج الماء الى خارج الخلية اذ ان الضغط الازموزي اعلى من مثيله في داخل الخلية الحمراء .

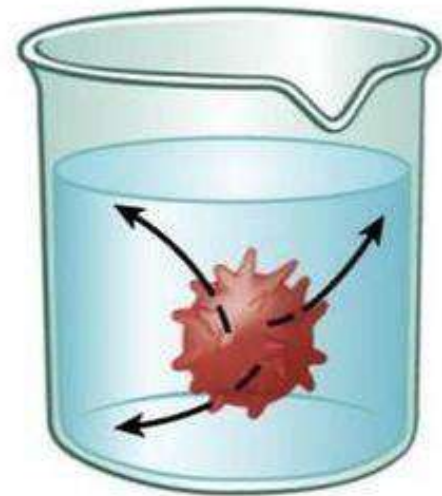
□ للمحافظة على خلايا الدم الحمر توضع في محلول متعادل التوتر ويعتبر المحلول الملحي الفسلجي بتركيز 0.9% مساوي للضغط الازموزي داخل الخلايا الحمر .



A Hypotonic solution



B Isotonic solution



C Hypertonic solution

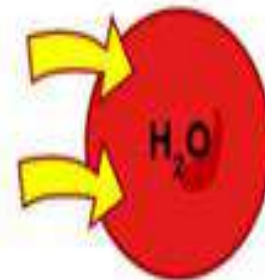
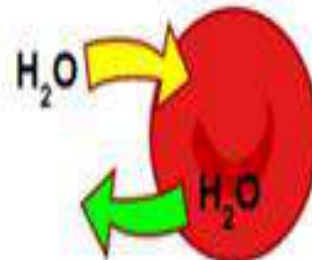
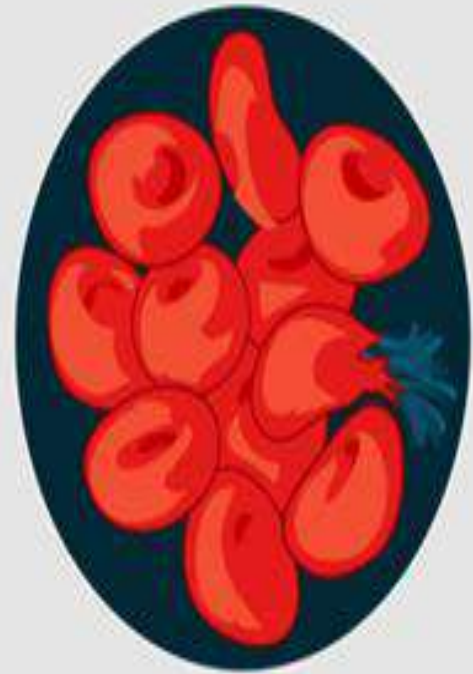
مفرط التوتر



متساوي التوتر



ناقص التوتر



الهدف من التجربة

تقدير المقاومة الازموزية لخلايا الدم الحمراء .

الادوات والمواد المستخدمة:

- 1 – دم انسان او حيوان
- 2 -مادة مانعة للتخثر EDTA
- 3 - المحلول الملحي الفسلجي Normal saline.
- 3 - ماء مقطر Distilled water.
- 4 – محلول كلوريد الصوديوم .
- 5 – انابيب اختبار Test tubes.
- 6 – قطارة وحوامل انابيب .

طريقة العمل

1- نأخذ 11 انبوبة اختبار مرقمة من (0-10).

2- نضع في كل انبوبة عدد من قطرات من كلوريد الصوديوم والماء المقطر حسب الجدول ادناه:

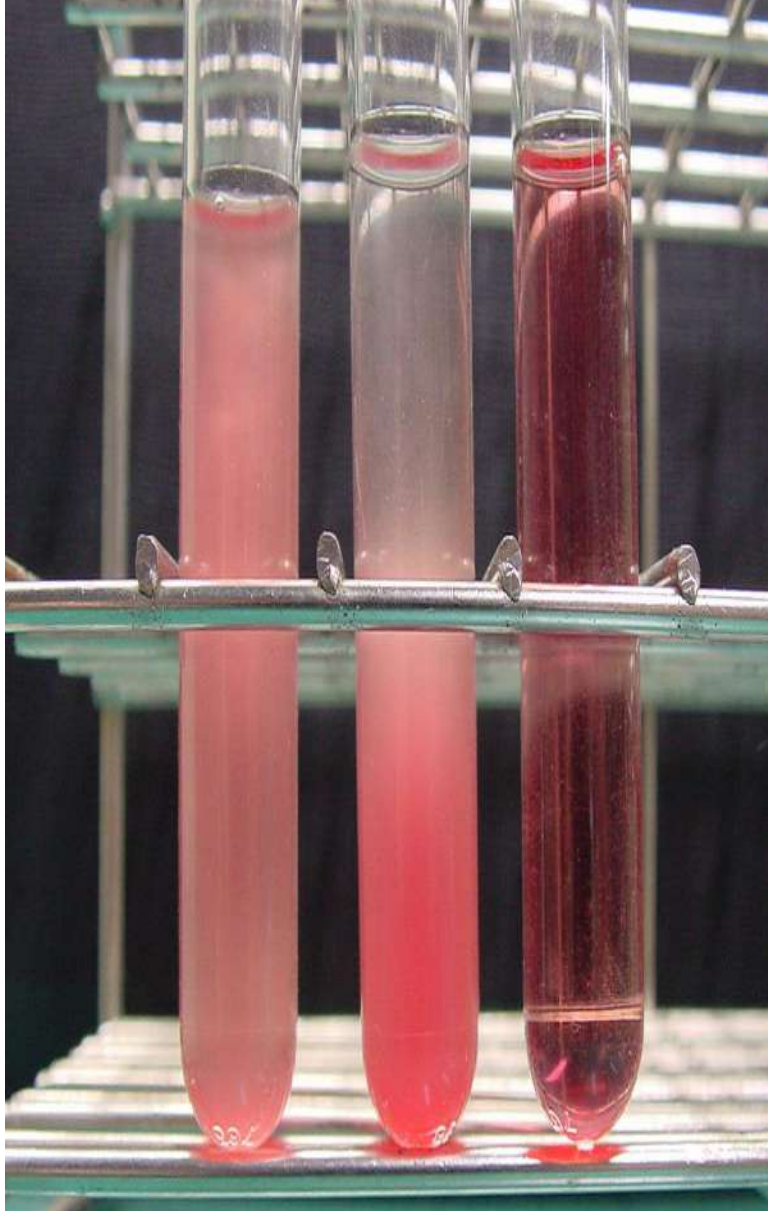
رقم الانبوبة	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
عدد قطرات NaCl	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
عدد قطرات الماء المقطر	20	18	16	14	12	10	8	6	4	2	0
التركيز	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	0.10

3- يضاف لكل انبوبة قطرة واحدة من الدم باستخدام قطارة نظيفة وجافة.

4- تمزج الانابيب بهدوء للحصول على مزيج متجانس .

5- تترك الانابيب لمدة ساعة واحدة ثم يتم ملاحظة درجة انحلال الدم في كل انبوبة .

المشاهدات وتحليل النتائج



1- في الأنبوبة رقم (0) يحدث انحلال كامل **Complete hemolysis** مع وجود أغشية خلايا الدم الأحمر مترسبة في قعر الأنبوب (الخلايا الشبحية) لأنها تكون عديمة اللون ويبدأ الانحلال بانتفاخ الخلية ومن ثم انفجارها وانتشار الهيموكلوبين في البلازما والسبب في ذلك هو أن التركيز في داخل الخلية أكبر مما هو عليه خارجها مما يؤدي إلى دخول الماء إلى الخلية .

2- في الأنبوب من (1-8) يحدث انحلال جزئي **Partial hemolysis** وبدرجة متفاوتة إذ يكون لون المحلول أحمر فاتح مع وجود خلايا دم حمراء مترسبة في قعر الأنبوب تزداد بزيادة التركيز والسبب هو اختلاف مقاومة أغشية الخلايا .

3- في الأنبوبة رقم (9) لا يحدث أي انحلال **No hemolysis** لأن المحلول متعادل **Isotonic** ويكون المحلول رائق وكل الخلايا مترسبة في قعر الأنبوبة .

4- في الأنبوبة رقم (10) يحدث انكماش لخلايا الدم الحمراء ويكون المحلول رائق والسبب في ذلك هو أن تركيز المادة داخل الخلية يكون أقل من خارجها مما يؤدي إلى انتقال الماء من داخل الخلية إلى خارجها وبالتالي انكماش الخلية .

□ ماهي فائدة الهز القوي لانايبب الاختبار بعد اضافة الدم لكل منها؟

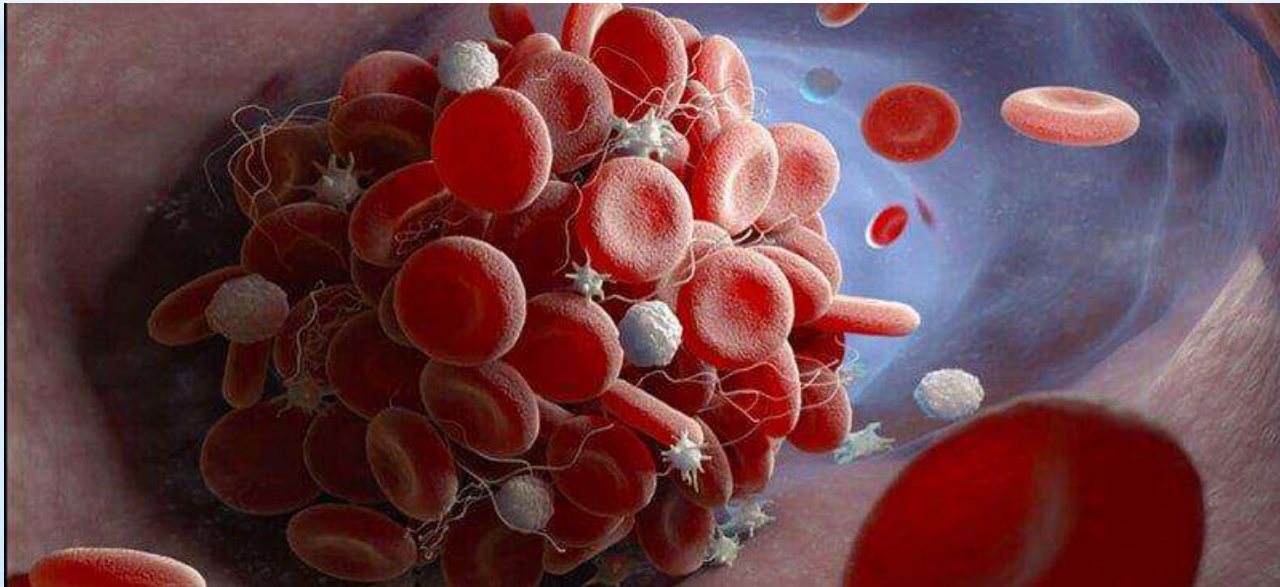
وذلك لمزج المحتويات بشكل جيد ولكي يتسبب بحركة تمزق اغشية خلايا الدم الحمراء وانتقال الهيموكلوبين الى المحلول .

□ ماهي فائدة الانتظار ساعة واحدة قبل قراءة النتائج في انايبب الاختبار؟

لانه في هذا الوقت تحدث عملية التحلل بشكل كلي في المحلول الناقص التوتر اذ تفقد معظم خلايا الدم الحمر الوظيفة البيولوجية لمضخة Na-K .

زمن التخثر Clotting time و زمن النزف Bleeding time

أم.تمارة وليد
د.هدى صابر
م.م. رلى سعدالله نجم
م.م.مايا ابراهيم



ماهو التخثر؟



التخثر Clotting

هو تحول الدم من الحالة السائلة الى الحالة الهلامية الشبه صلبة (Gel) وذلك بتكوين شبكة من خيوط الفايبرين الغير الذائب .

فعند جرح وعاء دموي وتدفق الدم منه تحدث الاستجابات الاتية على التعاقب من اجل وقف هذا النزيف والابقاء على حجم الدم ومكوناته ثابتة:

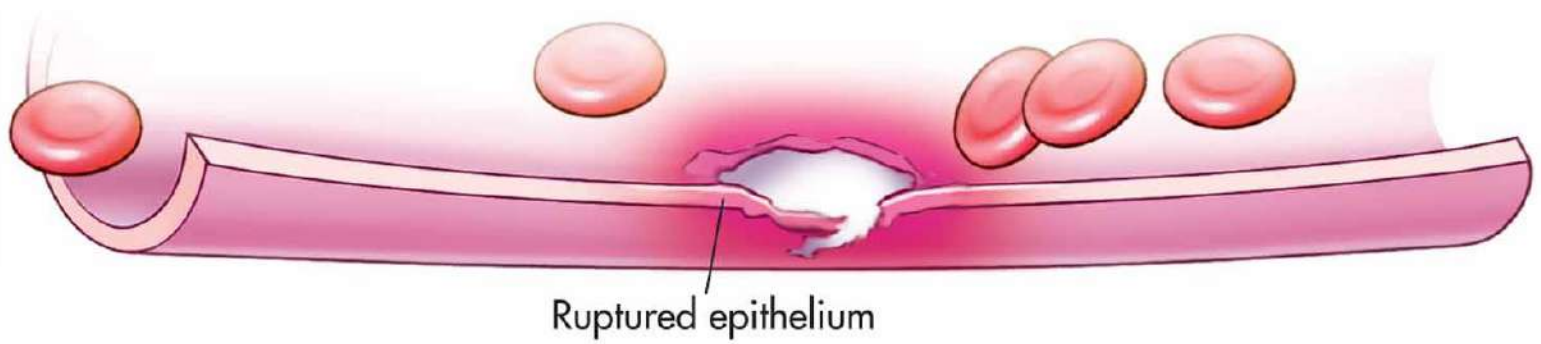
1 - حدوث تقلص في الوعاء الدموي المجروح مما يقلل من تدفق الدم فيه .

2 - تكوين سدادة من الصفائح الدموية Platelets plug في مكان الجرح توقف تدفق الدم مؤقتا .

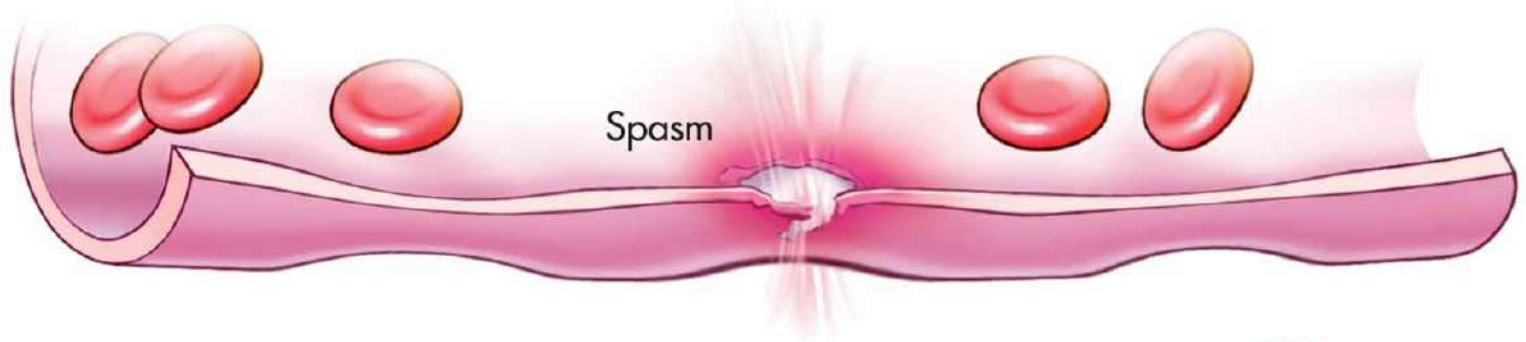
3 - حدوث عملية تجلط او تخثر الدم التي تعزز السدادة الصفائحية وتوقف النزيف لفترة اطول ريثما تنمو الانسجة الرابطة التي تغلق الجرح بشكل نهائي.

4 - تراجع الجلطة وتحللها لكي لا تؤدي الى اغلاق الوعاء الدموي والى منع تدفق الدم فيه بشكل دائم .

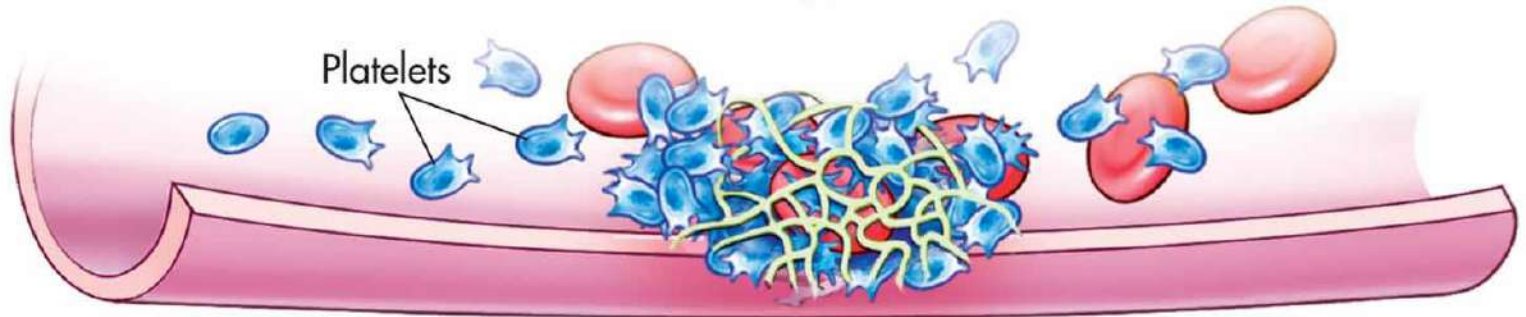
Vessel injury



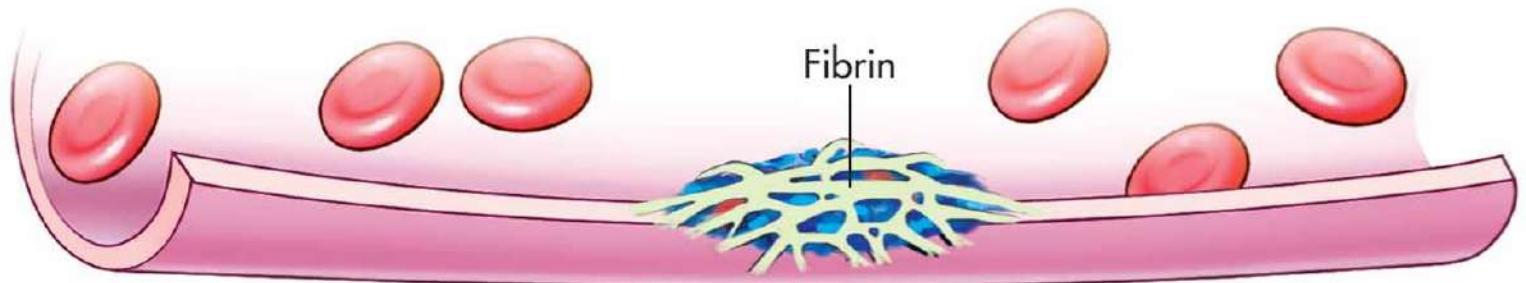
Vessel spasm



Platelets adhere to injury site and aggregate to form plug



Formation of insoluble fibrin strands and coagulation





كيف تحدث عملية تخثر الدم ؟

ان عملية التخثر تعتبر من العمليات الحيوية المهمة التي تعمل على حماية الجسم من فقدان كمية كبيرة من الدم وتتضمن عملية تخثر الدم عدة خطوات وكما يلي :

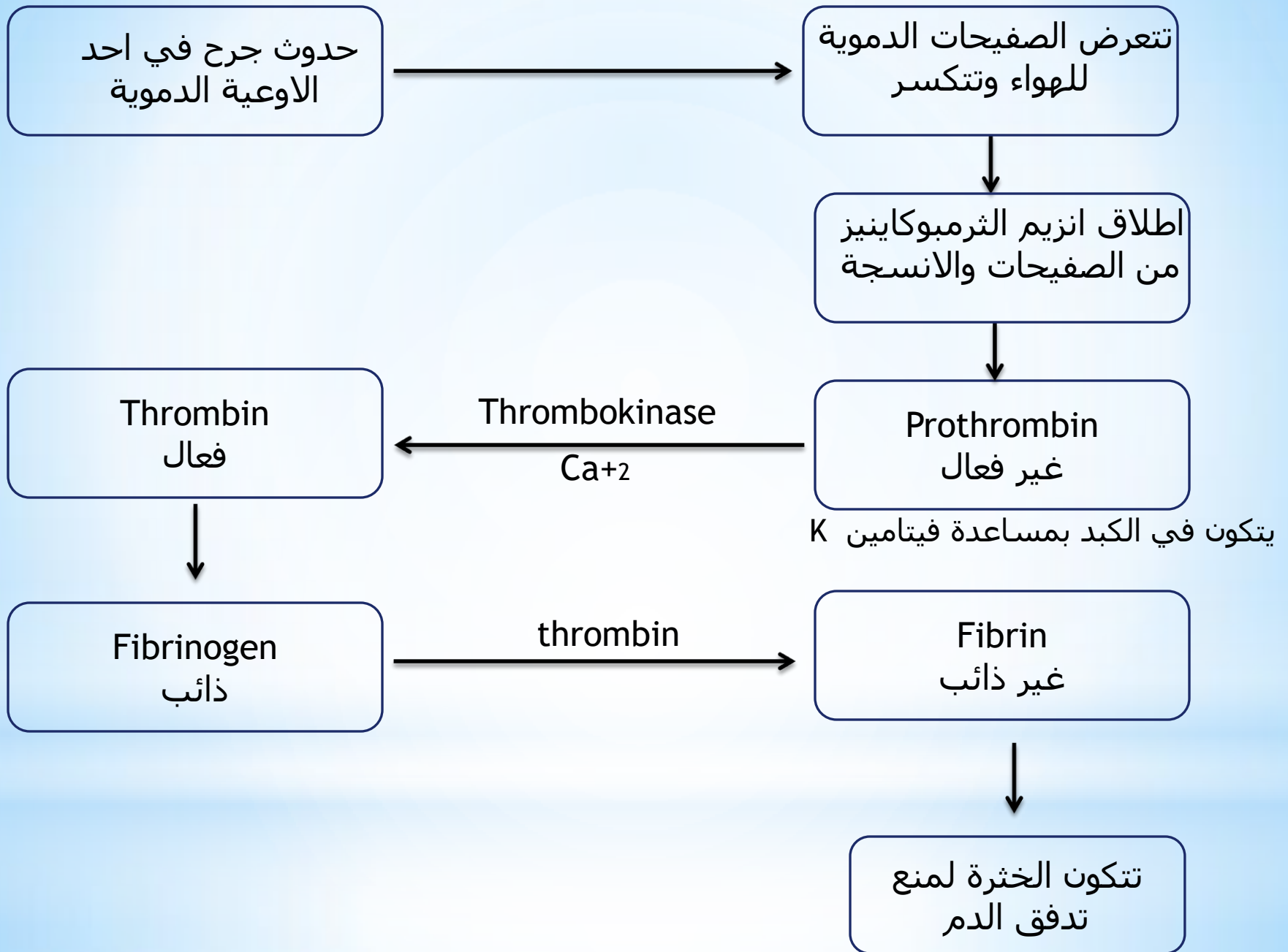
❖ عند حدوث جرح في احد الاوعية الدموية تتعرض الصفائح الدموية للتكسر مسببة اطلاق انزيم الثرمبوكاينيز او يسمى ثرومبوبلاستين كما ينطلق من الانسجة المجروحة ايضا .

❖ يعمل انزيم الثرمبوكاينيز و بوجود ايونات الكالسيوم على تحويل مادة البروثرومبين غير الفعال الى انزيم الثرومبين الفعال ويذكر ان البروثرومبين يتكون في الكبد بمساعدة فيتامين K لذا فانه يعرف بالفيتامين المضاد للنزيف .

❖ يعمل انزيم الثرومبين بعد ذلك على تحويل المادة البروتينية الذائبة الفايبرينوجين غير الفعال الى بروتين غير ذائب الفايبرين الذي يترسب على شكل خيوط متقاطعة ومتداخلة مع بعضها تعمل على ايقاف كريات الدم الحمراء وبعض كريات الدم البيض من الخروج وتتكون الخثرة او الجلطة Clot التي تعمل على انسداد الجرح .

❖ يتبقى من الدم بعد تكون الجلطة سائل اصفر يعرف بالمصل =(البلازما - فايبرينوجين).





ماهي اسباب عدم تخثر الدم في داخل الاوعية الدموية ؟



على الرغم من توفر جميع المواد اللازمة لعملية التخثر في داخل الاوعية الدموية إلا أن التخثر لا يحدث وذلك للأسباب التالية :

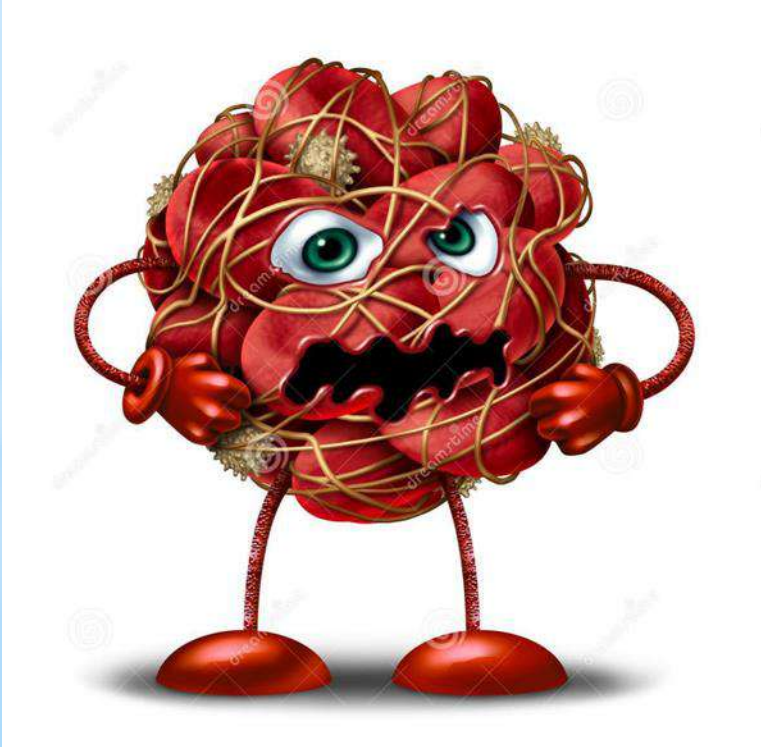
❖ عدم تكسر الصفائح الدموية وبالتالي عدم انطلاق انزيم الثرمبوكاينيز من داخلها .

❖ إن تكون مادة الهيبارين في القعدات يعمل على منع تحويل البروثرومبين الى ثرومبين .

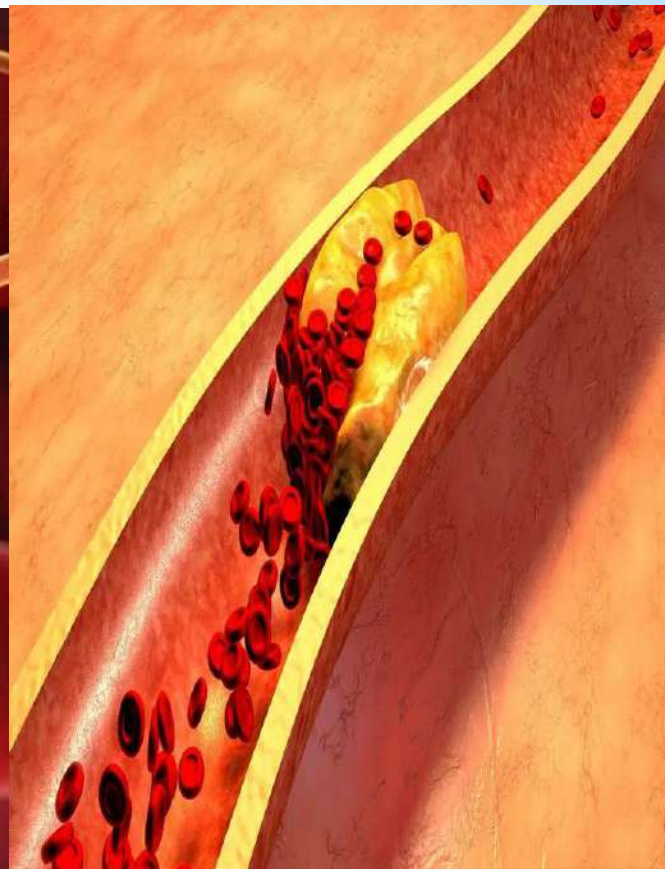
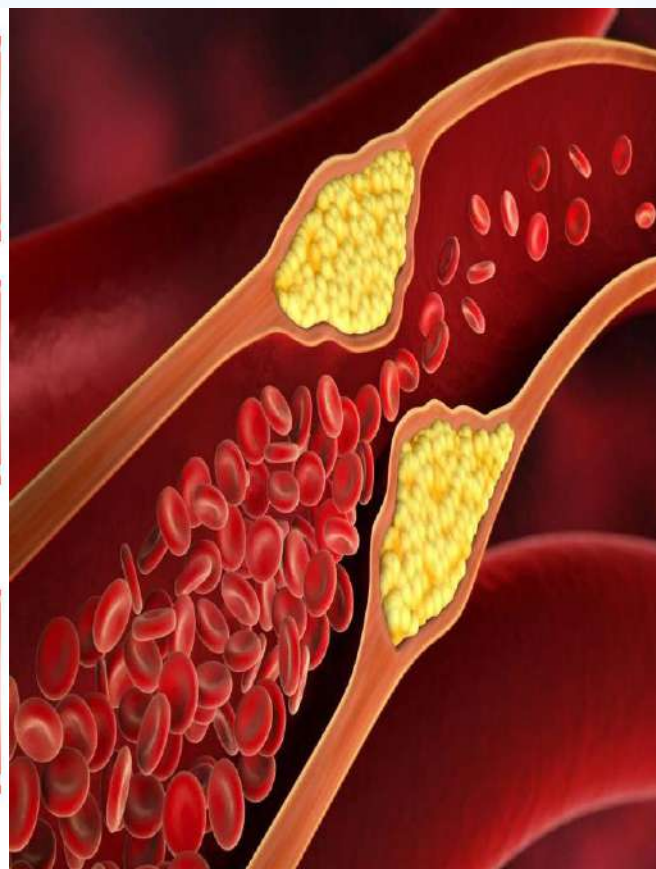
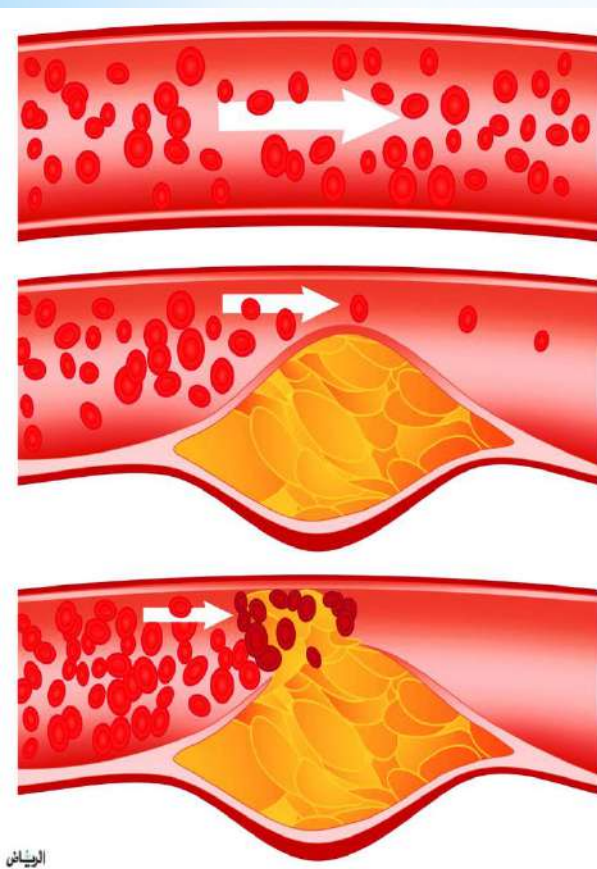
❖ يوجد في الدم مادة مضاد الثرومبين تعمل على تحليل الثرومبين .

❖ إن نعومة السطح الداخلي للأوعية الدموية يمنع حدوث عملية التخثر .

ماهي اسباب حدوث الجلطة الدموية في داخل الاوعية الدموية؟

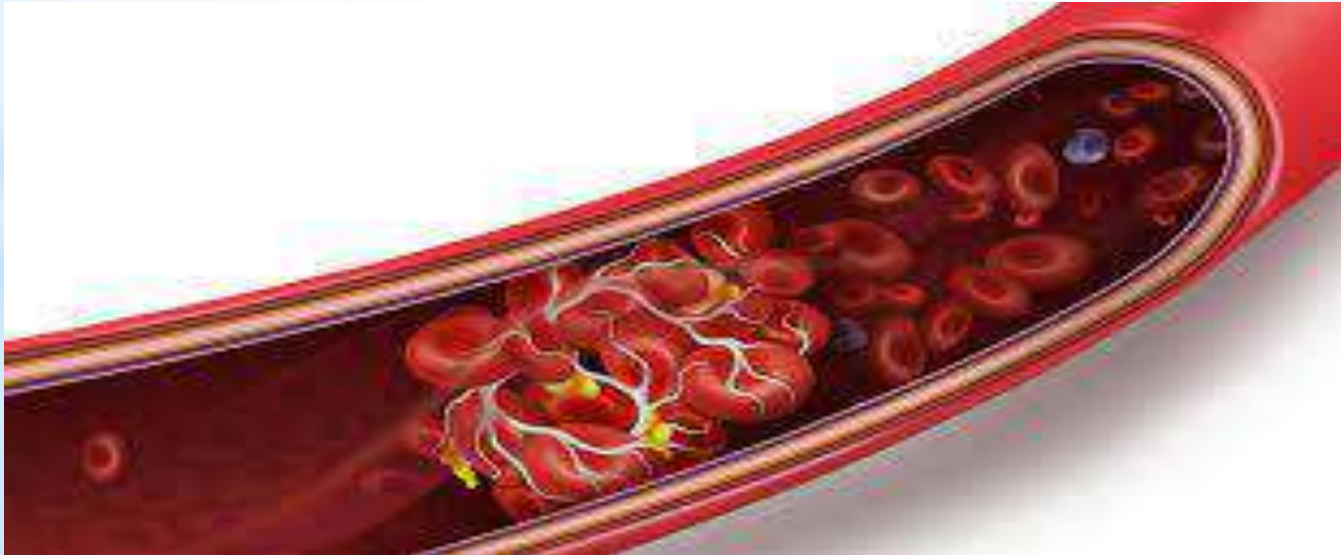


□ في حالة تصلب الشرايين تترسب مادة الكوليسترول مكونة سطحاً خشناً في بطانة الاوعية الدموية مما يؤدي الى تكسر بعض الصفائح الدموية وحدوث الخثرة .



□ قد يحدث جرح في البطانة الداخلية للوعاء الدموي او يصاب بالبكتريا.

اذا التصقت الجلطة في مكانها فانها تعرف باسم Thrombus اما اذا انطلقت وسارت مع الدم فتعرف باسم Embolus وقد تصل من خلال دورانها الى المخ فتعمل على انسداد شعيرات دموية تغذي بعض اجزاء المخ مسببة شللا وبدرجات متفاوتة وان العلاج باستخدام مادة الهيبارين لا يزيل الجلطة وانما يمنع تكوين جلطات اخرى .



ما هي المواد المانعة للتخثر؟



هناك العديد من المواد يمكن ان تمنع حدوث التخثر، قسم منها موجود في الطبيعة والقسم الاخر يمكن معاملته تجريبيا .
□ في الطبيعة :يوجد في لعاب الحيوانات التي تتغذى على الدم مواد مانعة للتخثر مثل :

- 1 سم Venomالموجود في بعض انواع الثعابين .
 - 2 المادة الموجودة في لعاب البعوض .
 - 3 الهيرودين Hirudin الموجود في العلق الطبي .
- وتختلف هذه المواد عن الهيبارين اذ انها تقوم بايقاف نشاط الثرومبين اما الهيبارين فانه يمنع تحويل البروثرومبين الى الثرومبين .

□ المعاملة التجريبية كما يلي :

- 1 بحقن مادة الهيبارين .
- 2 باضافة اوكسالات البوتاسيوم او سترات البوتاسيوم لترسيب الكالسيوم ومنع التخثر .
- 3 يحفظ الدم عند درجات حرارة منخفضة (درجة الصفر المئوي) .
- 4 باستعمال فرشاة دقيقة وازالة خيوط الفايبرين .



كيف يتم قياس زمن التختير؟

زمن التخثر هو الوقت اللازم لتجلط الدم منذ سحب الدم من الجسم. او يمكن تعريفه بالفترة المحصورة بين دخول الدم الى الانبوب الشعري والى غاية ظهور خيوط الفايبرين .

الهدف : تحديّد الوقت اللازم لتخثر الدم خارج الجسم عند سحب الدم .

يستخدم هذا الفحص لتشخيص ومتابعة العلاج لامراض نزف الدم والامراض التي تعتمد على عوامل التخثر ويجرى قبل العمليات الجراحية ويستخدم لمراقبة العلاج بمضادات التخثر وخاصة الهيبارين .

أ- اختبار زمن التخثر بواسطة الانابيب الشعرية: الادوات المستخدمة:

* 1- انابيب شعرية (بدون مانع تخثر).

* 2- إبرة وخز.

* 3- ساعة توقيت.

* 4- معقم + قطن.

طريقة العمل :

* 1-تعمل وخزة في ابهام اليد وتشغل ساعة التوقيت في نفس الوقت .

* 2-توضع الانبوبة الشعرية بوضع أفقي على قطرة الدم و نلاحظ أنها ستمتلئ بالدم بسرعة .

* 3-يتم احداث كسر في احدى نهايتي الانبوب على مسافة 1سم مرة كل 30 ثانية .

تسجل لحظة تكون خيط الفايبرين اي حدوث عملية التخثر بعد ذلك يتم تقسيم عدد الكسرات الحاصلة في الانبوب الشعري على 2 وتعطى النتيجة بالدقائق.



ب - اختبار زمن التخثر بواسطة الشريحة:

الادوات المستخدمة:

* 1- شريحة نظيفة وجافة.

* 2- إبرة وخز.

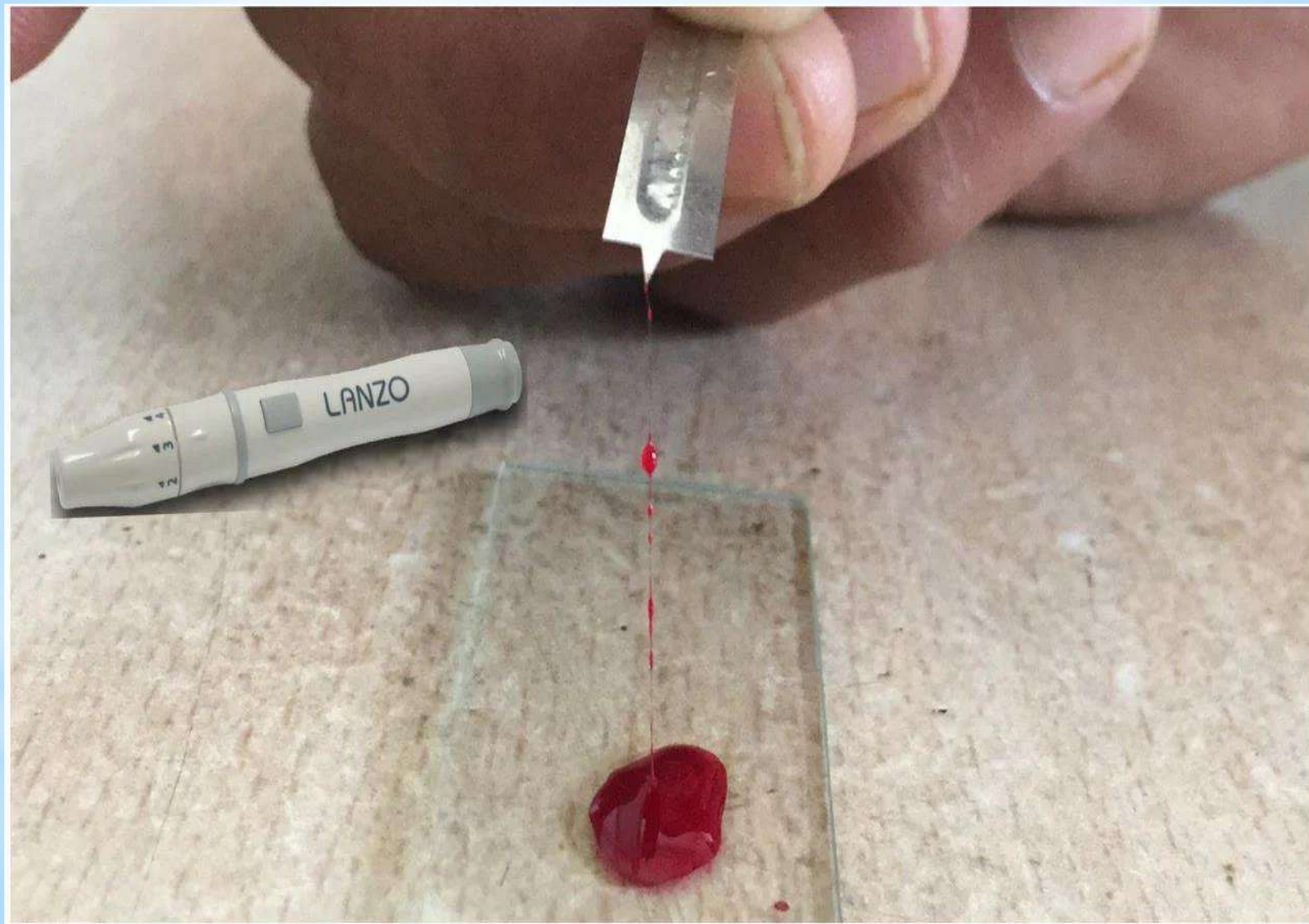
* 3- ساعة توقيت.

* 4- معقم + قطن.

طريقة العمل :

توضع قطرة دم في وسط الشريحة وياخذ حملة بواسطة اللانست مرة كل 30 ثانية الى ان يرى خيط الفايبرين ثم تسجل لحظة تكون خيط الفايبرين اي حدوث عملية التخثر بعد ذلك يتم تقسيم عدد الحملات على 2 وتعطى النتيجة بالدقائق.

ان زمن التخثر يختلف من شخص الى اخر حيث يتراوح في الحالات الطبيعية بين 2-6 دقائق اما اذا كان المريض يتناول ادوية تعمل على سيولة الدم مثل (Heparin, Clexane, Walferine) فسيستغرق وقت اطول .



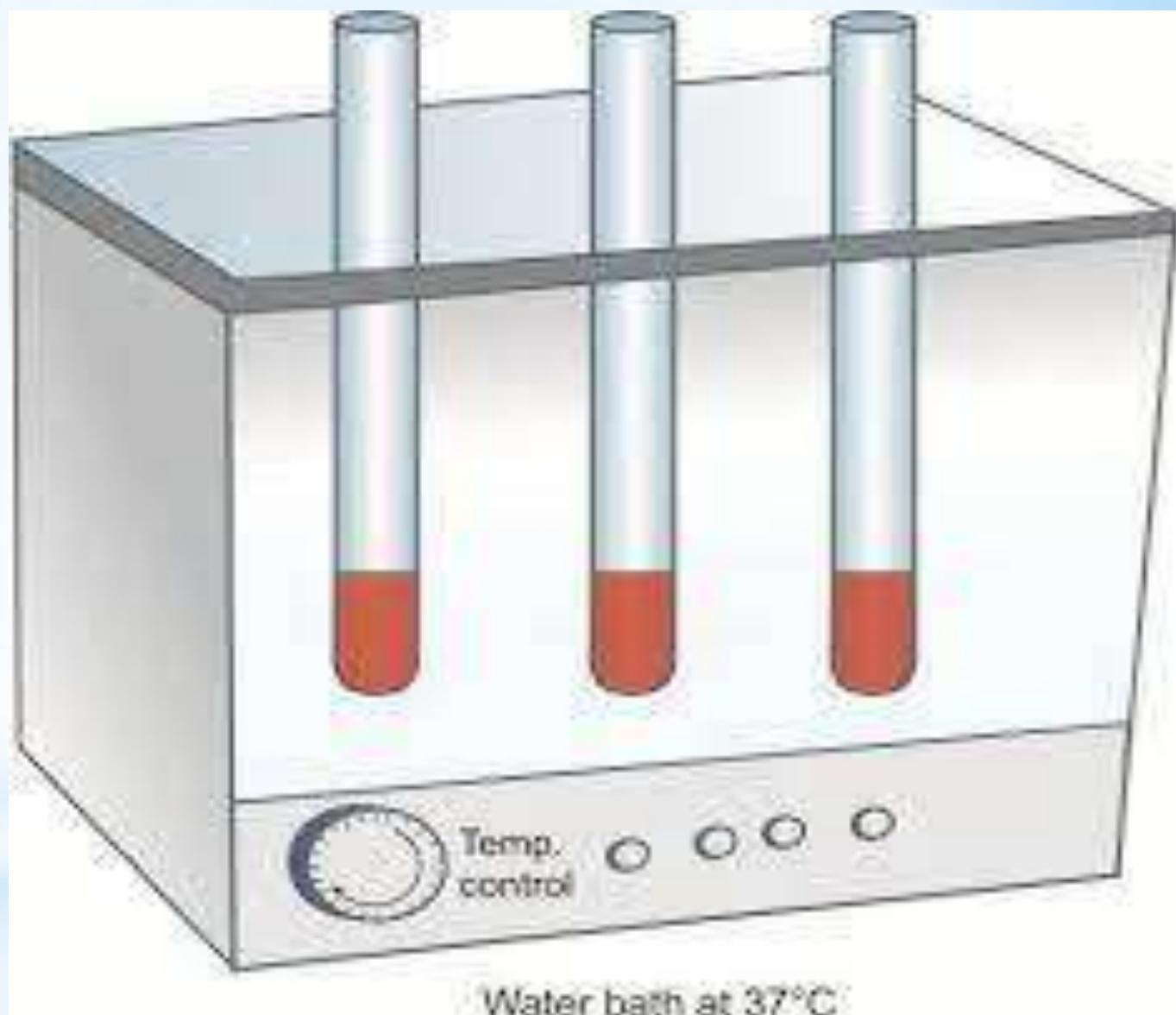
ج-اختبار زمن التخثر بواسطة طريقة Lee and White

الادوات المستخدمة:

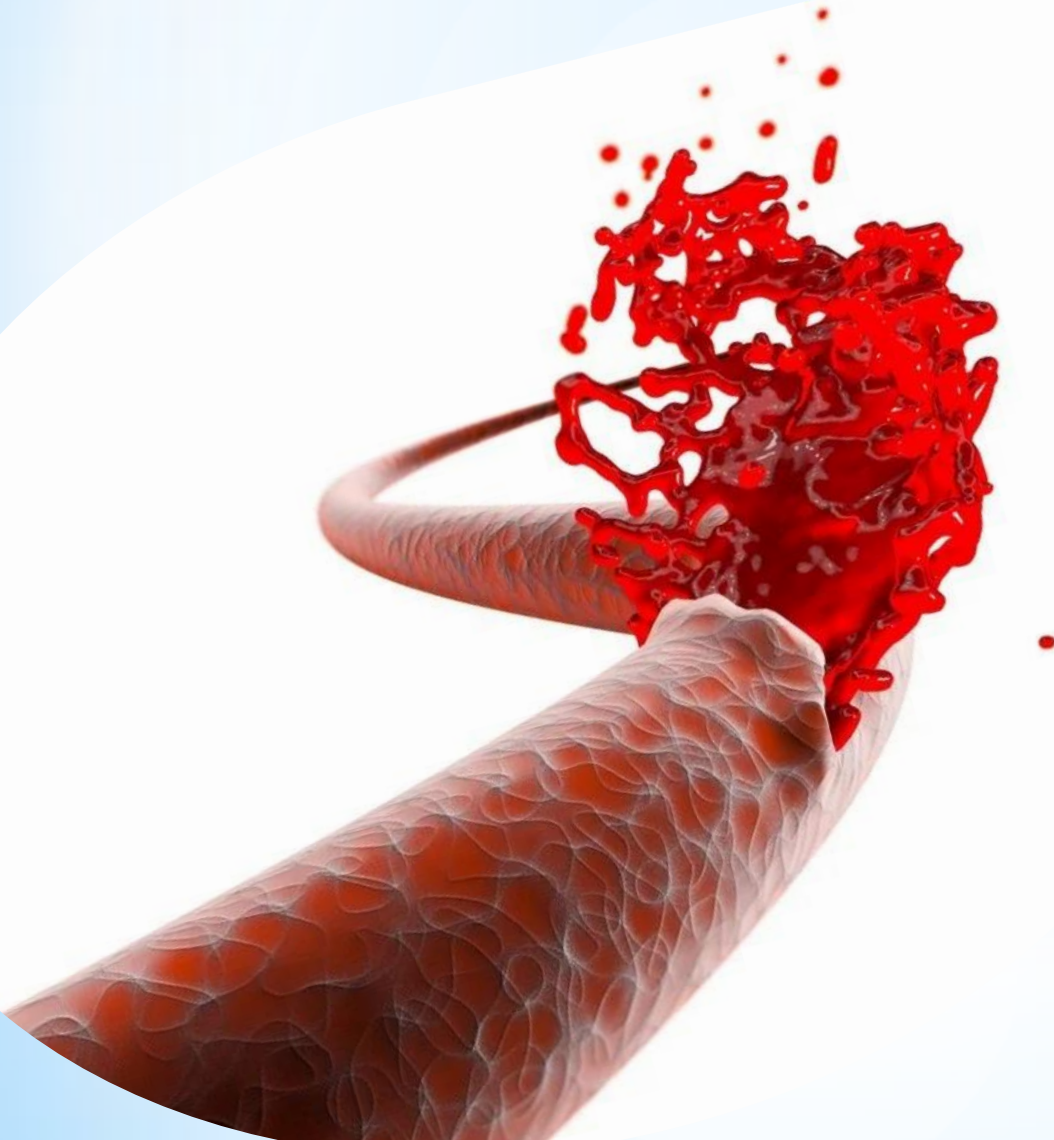
- 1- انبوبة اختبار نظيفة وجافة.
- 2- حمام مائي درجة حرارته 37م °
- 3- ساعة توقيت.
- 4- محقن

طريقة العمل :

- 1-تسحب عينة الدم باستخدام المحقن بمقدار 3 مليلتر من الوريد وبمجرد سحب الدم نبدا بتسجيل الوقت باستخدام ساعة التوقيت.
- 2-ينقل 3 مليلتر دم الى 3 انابيب اختبار نظيفة وجافة في كل انبوبة يوضع 1 مليلتر من الدم و توضع الانابيب بصورة قائمة في حمام مائي 37م ° ويجب ان تكون القراءة ثابتة طوال فترة التجربة.
- 3- تميل الانابيب كل 30 ثانية الى ان نلاحظ تكون خيوط الفيبرين اي (تخثر الدم) وبعدها يتم ايقاف الساعة ويقرا زمن التخثر و ذلك بتقسيم عدد مرات ميلان الانبوب على 2 وتعطى النتيجة بالدقائق.



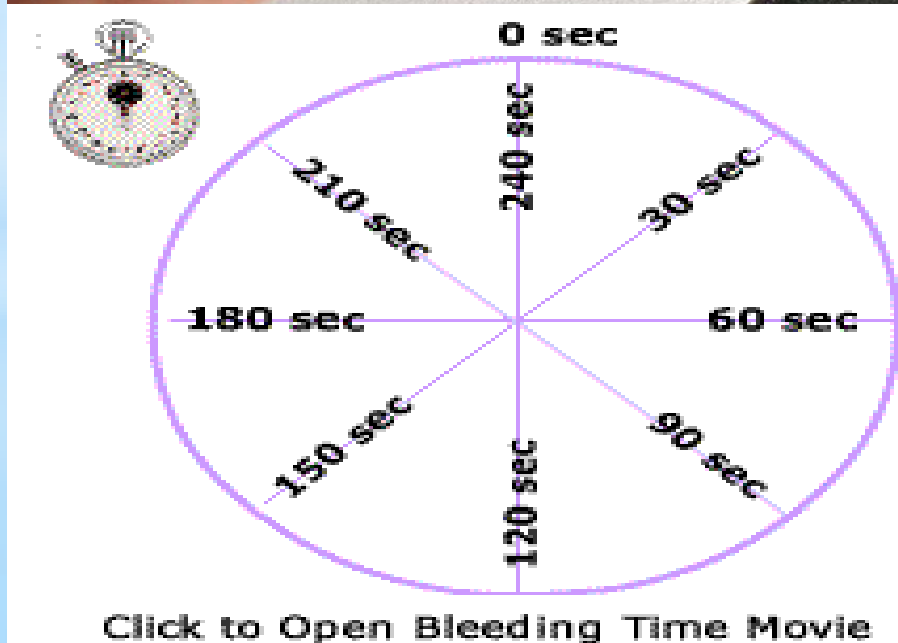
Bleeding time زمن النزف



زمن النزف هو الوقت اللازم لتوقف النزيف تلقائيا عند حدوث قطع عميق نسبيا في الجلد او في فص الاذن وهو في الاساس قياس لانقباضية الشعيرات الدموية .اويعرف بانه الوقت اللازم لوقف النزيف بعد احداث جرح صغير (الابهام ،الاذن) بواسطة ابرة الوخز او مشرط نظيف .

الهدف يجرى هذا الفحص لمعرفة كفاءة الصفائح الدموية من ناحية الكم والوظيفة.

يستخدم زمن النزف لتحديد الوقت اللازم لتوقف النزف من الشعيرات الدموية تحت الجلد بعد وخزه . وهذا الاختبار يبين قدرة الصفائح الدموية على الالتصاق بالجدار المبطن للوعاء الدموي وتكوين تجمعات تساعد على ايقاف النزف.



اختبار زمن النزف

الادوات المستخدمة:

- * 1- ورقة ترشيح.
- * 2- إبرة وخز.
- * 3- ساعة توقيت.
- * 4- معقم + قطن.

طريقة العمل :

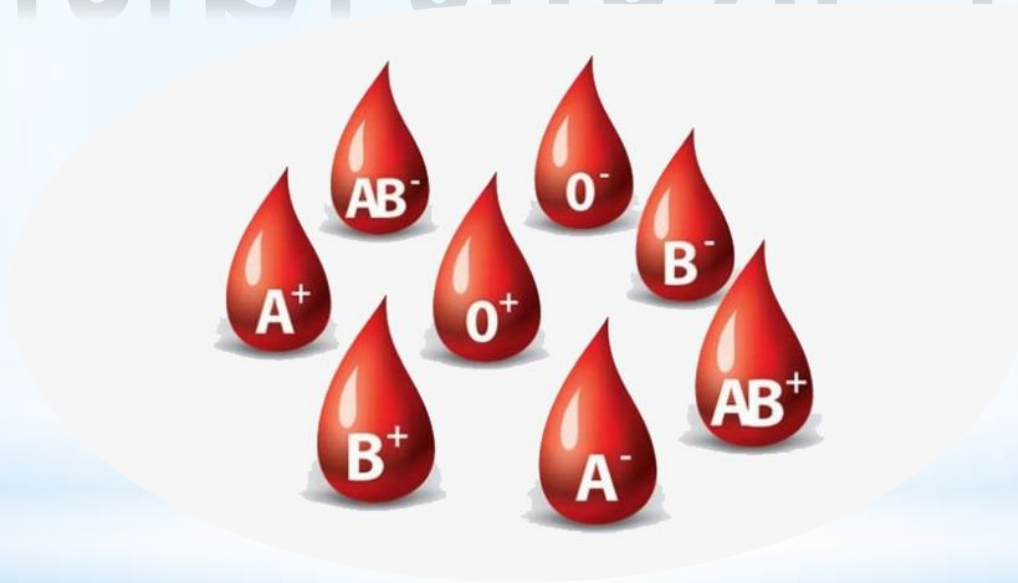
يتم وخز الابهام بقوة دون الضغط عليه كي لا يمتزج مع السوائل الجسمية ويتم مسح قطرات الدم بورقة ترشيح مرة كل 30 ثانية الى حين اختفائها ومن ثم يتم تقسيم عدد بقع الدم الناتجة على 2 وتعطى النتيجة بالدقائق .اي ان زمن النزف هو الفترة الزمنية المحصورة بين وخز الابهام وخروج اول قطرة من الدم ولحين اختفاء بقع الدم من ورقة الترشيح عند مسح الابهام بها .

يتوقف النزف عادة بشكل طبيعي بعد 1-9 دقائق عند البالغين وقد ياخذ وقت اطول بقليل عند الاناث اكثر من الذكور وقد يكون اطول من ذلك عند الاطفال حيث يمتد من 1-13دقيقة.

ومن اسباب زيادة زمن النزف

- 1 . نقص عدد الصفائح الدموية. 2 . اختلال وظائف الصفائح المتوارث أو المكتسب نتيجة تناول بعض العقاقير.

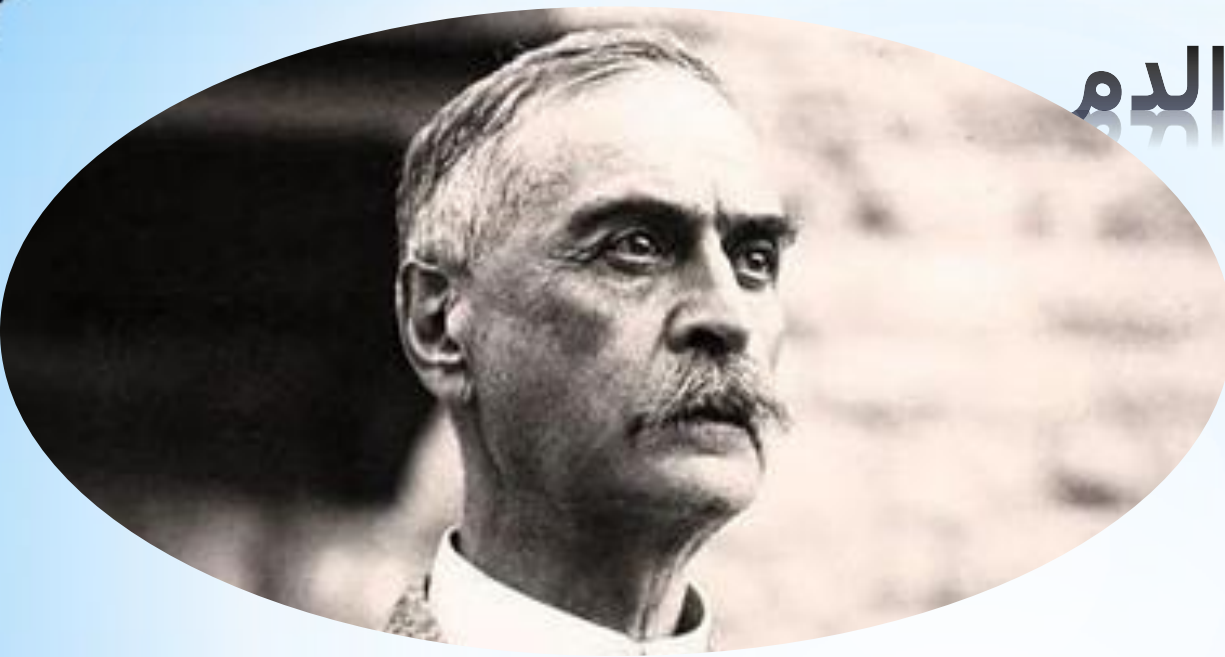
فصائل الدم (او نظام ABO)



Blood Groups(or ABO system)

م.تمارة وليد
د.هدى صابر
م.م.رلى سعد الله نجم
م.م.مايا ابراهيم

اكتشاف فصائل الدم



اكتشفت فصائل الدم من قبل "Landsteiner" وهو عالم أحياء و طبيب نمساوي قام باجراء دراسات واسعة ولعدة سنوات وذلك من خلال اخذ عينات كثيرة من الدم وخلطها مع بعضها لفحص فيما اذا كان هذا الخلط يؤدي الى تكتل الدم ام لا ومن خلال هذه التجارب وضع نظام ABO لتقسيم فصائل الدم، وكذلك اشترك مع الطبيب الأمريكي "Alexander S. Wiener" في اكتشاف عامل ريزيوس.

تمهيد

يتكون الدم من مكونين اساسيين هما:

1-الخلايا(خلايا الدم الحمر -خلايا الدم البيض- الصفائح الدموية).

2-البلازما:وهي السائل الذي تسبح فيه الخلايا ويمكن تقسيمه الى:

أ-الفيبرونجين وهو البروتين الذي يقوم بوظيفة تجلط الدم.

ب- المصل ويحتوي على المكونات الاخرى للبلازما وتشمل الماء والبروتينات والكلوكوز والدهون والاحماض الامينية والاملاح واليوريا والانزيمات والهرمونات والمستضدات Antigens والاجسام المضادة Antibodies

❖ **المستضدات:** هي عبارة عن مادة او جسم غريب (بروتين او البروتين جزء منه)تجد طريقها الى الدم ويمكنها ان تستحث استجابة مناعية.

❖ **الاجسام المضادة:** هي بروتينات ينتجها الجهاز المناعي استجابة للمستضدات

❖ **الاجسام المضادة** اما تكون مكتسبة وتنتج نتيجة دخول المستضدات (الاجسام الغريبة) او طبيعية مثل الاجسام المضادة المصاحبة لفصائل الدم. وكذلك المستضدات يمكن ان توجد بصورة طبيعية كما في المستضدات المصاحبة لفصائل الدم ايضا.

انظمة فصائل الدم : Blood group system

بالاعتماد على وجود المستضدات على اسطح خلايا الدم الحمر يتم الاعتماد على نظامين لتعيين فصائل الدم:

❖ نظام ABO:

حسب هذا النظام يمكن تقسيم مجاميع الدم الى عدة فصائل هي AB,A,B,O اذ انه يوجد نوعين من المستضدات مستضد A,B .

❑ في حالة وجود كلا المستضدين على اسطح خلايا الدم الحمر فان فصيلة الدم تكون من نوع AB.

❑ في حالة عدم وجود اي منهما فتكون فصيلة الدم من نوع O.

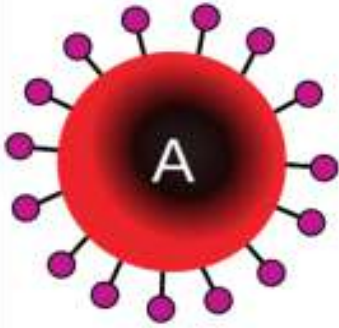
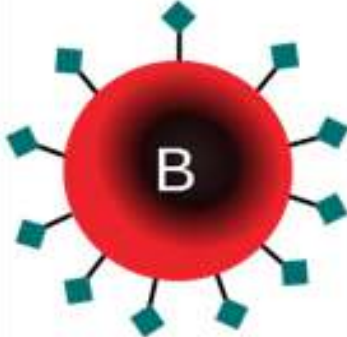
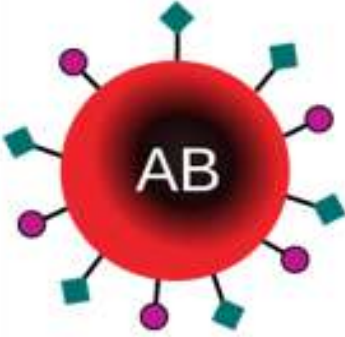
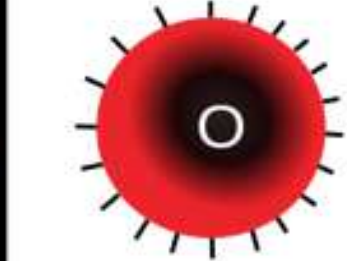


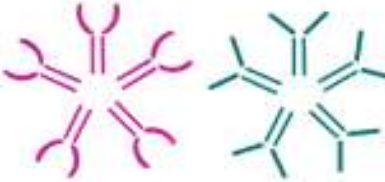



❑ في حالة وجود المستضد A فقط فتكون فصيلة الدم من نوع A.

❑ في حالة وجود المستضد B فقط فتكون فصيلة الدم من نوع B.

❑ اما بالنسبة للجسام المضادة فهي توجد في المصل فالضد الذي يتفاعل مع المستضد A يطلق عليه Anti A و الضد الذي يتفاعل مع المستضد B يطلق عليه Anti B.

Types of Blood Groups

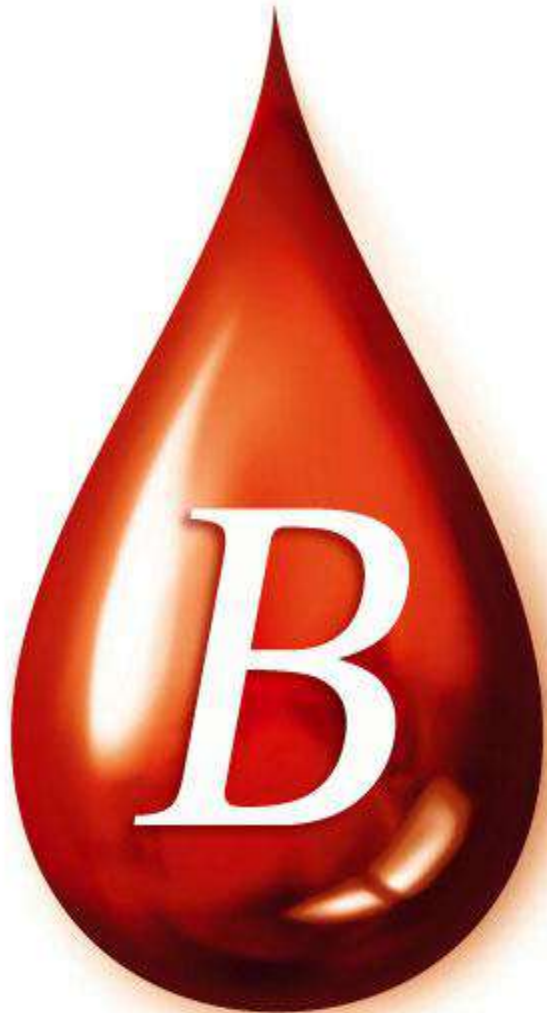
انواع فصائل الدم

	Group A	Group B	Group AB	Group O
Red blood cell type				
Antibodies in plasma	 Anti-B	 Anti-A	None	 Anti-A and Anti-B
Antigens in red blood cell	 A antigen	 B antigen	 A and B antigens	None



الفصيلة A

يحتوي سطح
كريات الدم
الحمراء على
مستضد A
وتحتوي البلازما
على جسم مضاد
B، اذ يهاجم اي
مستضد خارجي
يحتوي على
كريات دم حمراء
من نوع B ونسبة
هذه الفصيلة في
الافراد 42%



الفصيلة B

يحتوي سطح كريات الدم
الاحمر على مستضد B
وتحتوي البلازما على
جسم مضاد A، اذ يهاجم
اي مستضد خارجي
يحتوي على كريات دم
حمراء من نوع A ونسبة
هذه الفصيلة في
الاشخاص 9%



الفصيلة AB

يحتوي سطح كريات
الدم الأحمر على
مستضدات A و B ولكن
البلازما لا تحتوي على
اجسام مضادة A و B
،وتكمن اهمية ذلك بانه
يمكن للأفراد الذين
يمتلكون هذه الفصيلة
تلقي اي نوع دم من
الفصائل التالية A و B و O
ونسبة هذه الفصيلة
في الاشخاص 3%

الفصيلة 0

تحتوي البلازما على كلا النوعين من الاجسام مضادة A و B، ولكن سطح الكريات الحمر لا يحتوي على اي مستضدات وتكمن اهمية عدم وجود اي من مستضدات A و B بانه يمكنه التبرع لاي شخص بالدم في حال توافق الشروط الاخرى ونسبة هذه الفصيلة في الاشخاص 46%

نظام Rh ما هو العامل الريسيوس؟



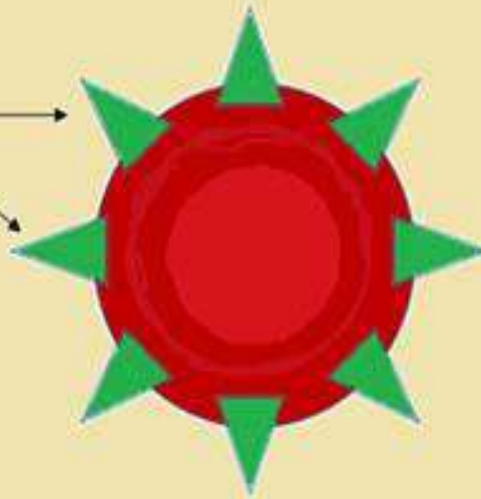
* عامل ريبيوس Rh Factor او (Rhesus) بروتين موجود على سطح كريات الدم الحمر حيث يتم تصنيف العالم برمته إلى فصيلتين طبقاً لهذا العامل وهما (Rh+) ونسبة هذه الفصيلة في الأشخاص 85% و (Rh-) ونسبة هذه الفصيلة في الأشخاص 15%. واطلق عليه هذا الاسم بسبب كون ان هذا المستضد تم اكتشافه في قرد من نوع Rhesus monkey بواسطة العالمين لاندشتينر و وينر عام 1940

* الأشخاص الذين ينتمون لفصيلة الدم Rh + لديهم مستضدات (D+ antigens) على سطح كريات الدم الحمر، في حين أن الأشخاص الذين ينتمون لفصيلة الدم Rh- (D- antigens) لا يمتلكون هذه المستضدات.

* هناك ثمانية أنواع دم رئيسية في نظام فصيلة الدم ABO / RhD هي A+ و A- ، B+ و B- ، O+ و O- ، AB+ و AB- .

RH Blood Group

D ANTIGEN
Rh factor



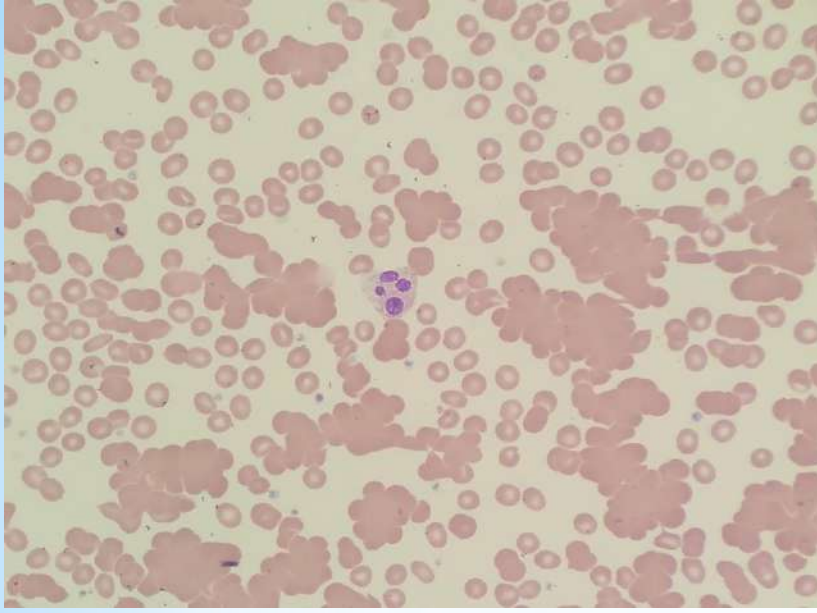
Rh Positive



Rh Negative

لماذا يجب علينا معرفة فصيلة الدم ؟









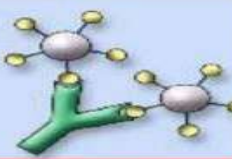
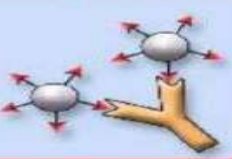
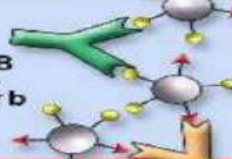

يعد فحص فصائل الدم هاماً :

❖ لضمان الحصول على
النوع المناسب من الدم
قبل نقل الدم أثناء
الجراحة أو بعد الإصابة
وعدم حدوث حالة
التلازن (agglutination)،
والذي يمكن أن يسبب
الوفاة.



□ ان الدم من فصيلة A لا يحتوي الاجسام المضادة من نوع Anti A والحكمة في ذلك واضحة اذ ان وجود الجسم المضاد Anti A والمستضد A معا يسبب ارتباطهما وحيث ان الجسم المضاد قادر على الارتباط باكثر من مستضد من النوع نفسه وبالتالي باكثر من خلية دم حمراء لذا فهو يسبب تجمع الخلايا الحمر على هيئة كتل صغيرة او كبيرة ويتم ذلك في تفاعل يدعى التخثر او الترسيب agglutination وهو يختلف عن تفاعل التخثر المعتمد على تكوين الفيبرين . وحيث ان هذه الكتل من الخلايا يمكن ان تدخل في اوعية دموية ضيقة القطر فانها قد تسدها وتسبب فشل الاعضاء التي يحدث فيها مثل هذا الانسداد وبالنهاية يكون هذا الترسيب قاتلا.

مجموعات الدم حسب نظام ABO

A	B	AB	O	نوع مولد الضد على الخلايا
				
Anti-B جسم مضاد b	Anti-A جسم مضاد a	لا أجسام مضادة	a b	نوع الجسم المضاد في البلازما
				تفاعلات التخثر
تخثر	تخثر	تخثر	لا يحدث تخثر	النتيجة

شكل بين المستضدات والاجسام المضادة في فصائل الدم في نظام ABO وتوضح كيفية حصول التخثر عند نقل الدم بطريقة خاطئة




فصائل الدم

معطي

مستقبل

A+    A+ AB+

O+    O+ A+ B+ AB+

B+    B+ AB+

AB+    AB+

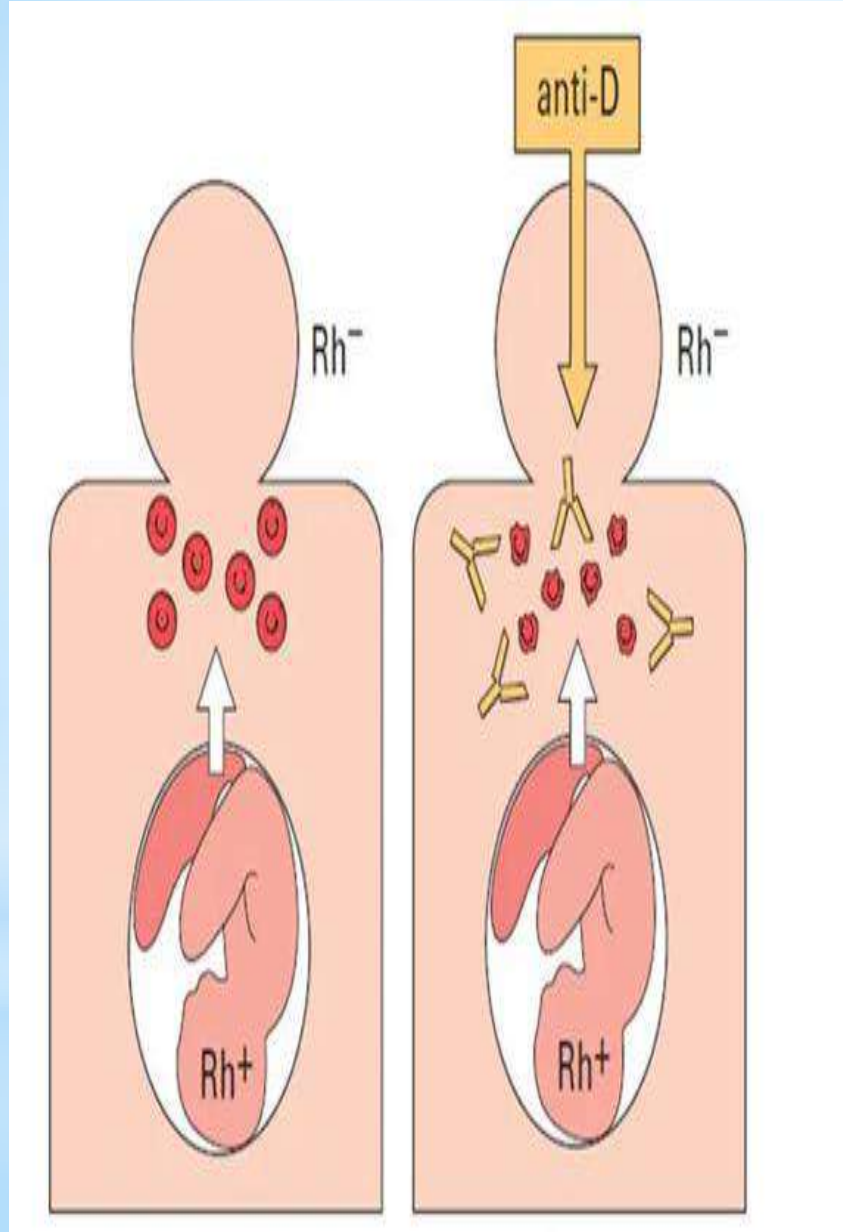
A-    A- A+ AB+ AB-

O-    الجميع

B-    B- B+ AB+ AB-

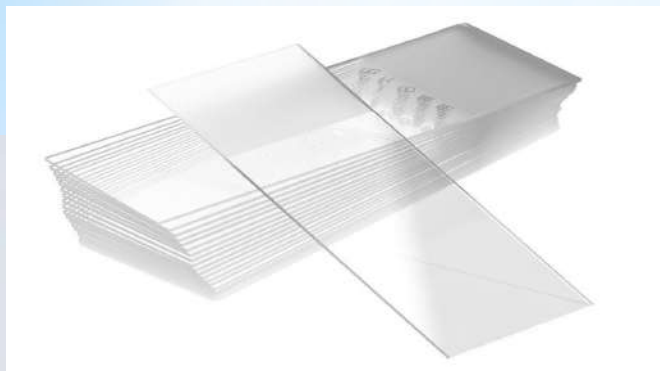
AB-    AB- AB+

الـة (المعطي -المستقبل) لفصائل الدم



❖ ايضا يعد فحص فصائل الدم هاماً للنساء الحوامل إذا كانت الأم Rh سالب وكان الأب Rh موجب، فمن المحتمل أن يكون الطفل Rh موجب، في هذه الحالة، تسبب خلايا الدم الحمر للوليد الاول اذا ما تسرب بعضها الى دم الام اثناء الولادة حث نظام المناعة للام على تكوين اجسام مضادة للمستضد D وذلك لان جهاز المناعة للام يعتبرها مستضدات غريبة عن جسمها اذ انها لاتحتوي هذا المستضد اصلا .وبينما ينجو الوليد الاول بنفسه الا ان هذه الاجسام المضادة تتكاثر وتغزو دم الوليد الثاني ومن يليه من الولادات فتسبب تحللا دمويا وفقر دم قد يكون قاتلا للجنين وهو في الرحم ويدعى المرض الناتج في هذه الحالة التحلل الدموي للمواليد الجدد **Hemolytic disease of the newborn (HDN)** . معالجة هذه الحالة باعطاء الام مصلا مضادا لخلايا الدم الحمر الموجبة خلال 72 ساعة من ولادتها لطفل موجب العامل الريسوسى مما يمنع حث دمها على انتاج اجسام مضادة .

*كيف يمكننا التعرف على فصيلة الدم؟



تعيين فصائل الدم والعامل الريسيوسي في الانسان

مبدأ التجربة:

يعتمد تعيين فصائل الدم في هذه التجربة على تفاعل المصل المضادة وهي (Anti-A و Anti-B و Anti-Rh) مع المستضدات الموجودة على سطح خلايا الدم الحمر الخاصة بالشخص المعني .

الهدف من التجربة :

تحديد مجاميع الدم المختلفة في الانسان.

الادوات والمواد المستخدمة:

- 1- شريحة زجاجية نظيفة.
- 2-المصل المضاد Antiserum (Anti-A و Anti-B و Anti-Rh).
- 3- واخزات ،اعواد خشبية ،قطن ومعقم .




























طريقة العمل :

1-قسم شريحة زجاجية نظيفة الى ثلاثة اجزاء.

2-اضف قطرة من دم الشخص الذي يراد تعيين فصيلة دمه الى كل جزء من الاجزاء الثلاثة في الشريحة.

3- ضع قطرة من المصل المضاد (Anti-A) على الجزء الاول من الشريحة، وقطرة من (Anti-B) على الجزء الثاني من الشريحة ، وقطرة من (Anti-Rh) على الجزء الثالث من الشريحة.

4 - امزج محتويات كل جزء من الشريحة جيدا بواسطة عود خشبي و تترك لمدة (4-5) دقائق بعدها يتم ملاحظة حالة تكتل او تلاصق خلايا الدم الحمر وتعطى النتيجة.

ANTI SERA TYPE			BLOOD TYPE
Anti-A	Anti-B	Anti-D	
			O+ (O Positive)
			
			O- (O Negative)
			A+ (A Positive)
			A- (A Negative)
			B+ (B Positive)
			B- (B Negative)
			AB+ (AB Positive)
			AB- (AB Negative)

تفاعل المصل مع الدم لتعيين فصيلة الدم

شكر الحسن اصفاؤكم