



# Blood Hemolysis

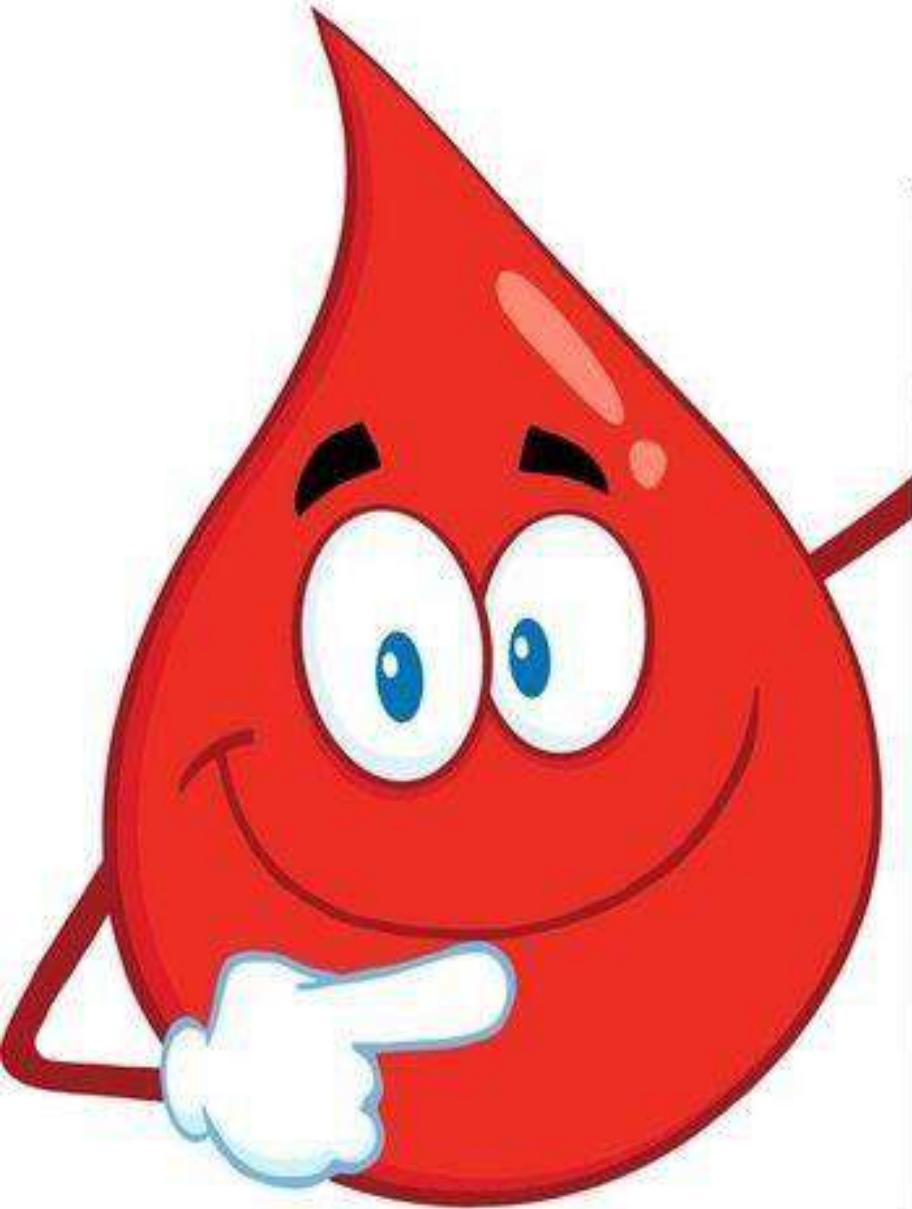
## انحلال الدم

م.تمارة وليد

د.هدى صابر

م.م .رلى سعد الله نجم

م.م.مايا ابراهيم

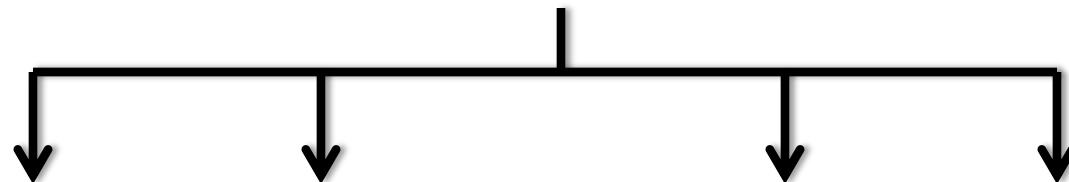


# مقدمة

خلية الدم الحمراء او كريه الدم الحمراء عبارة عن قرص من مقرن وهي احدى مكونات الدم الى جانب خلايا الدم البيض والصفائحات وبروتينات الجسم، تشكل 45% من حجم الدم يطلق عليها كريات لعدم احتوائها على النواة وقيمتها 5 مليون/م<sup>3</sup> تحمل خلايا الدم الحمر الاوكسجين في الجزء المقرن من القرص عن طريق الهيموكلوبين من الرئتين إلى انسجة الجسم. هذا الاوكسجين يستخدم لأداء الوظائف الحيوية الأساسية للجسم ومنها إنتاج الطاقة. وبالمقابل تحمل هذه الخلايا ثانوي أوكسيد الكربون من الأنسجة إلى الرئتين لخارج 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 انظمة 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 جداً نتيجة حدوث بعض الأمراض، وفي العادة فإن تعويض خلايا الدم يتم من نخاع العظم بخاصة عظام القفص الصدري. عليه فان ارتفاع معدلات هدم خلايا الدم على حساب معدلات الانتاج يعد مؤشرا على انخفاض في عدد الخلايا.

# انتاج خلايا الدم الحمر

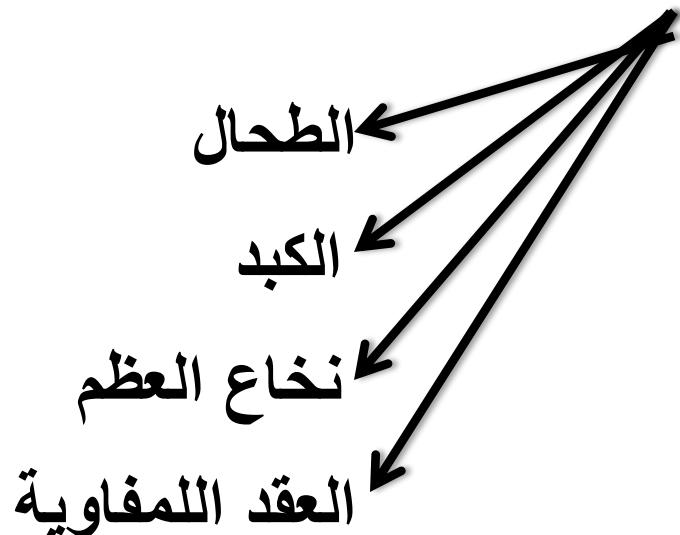
المسئول عن انتاج خلايا الدم الحمر هو نخاع العظم من كل العظام تقريبا حتى سن الخامسة وبعدها يقل تدريجيا نشاط النخاع العظمي . وبعد سن العشرين يكون انتاج الخلايا في العظام الغشائية (يتكون العظم ضمن غشاء من نسيج رابط (L:



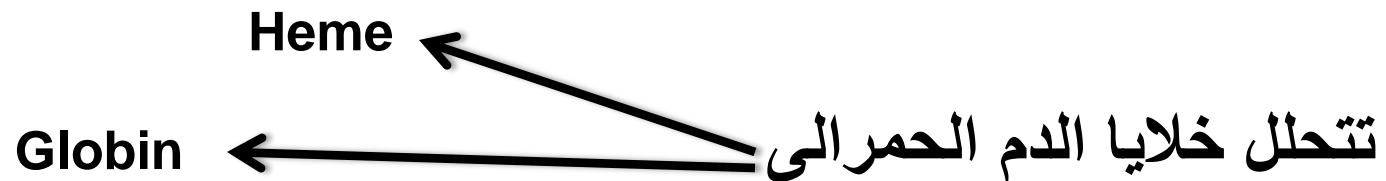
❖ تنتج خلايا الدم الحمر من **الخلايا الجذعية** في النخاع العظمي وتطلق الى الدم على شكل **(الخلايا المولدة للخلايا الحمر)** حيث تتضمن في الدم مكونة خلايا الدم الحمر.

# تحطم خلايا الدم الحمر

- ❖ خلايا الدم الحمر الناضجة تعيش مدة **120 يوما** في الدم
- ❖ تقوم الخلايا البُلعمية الموجودة في :



بتمييز خلايا الدم الحمر القديمة والتالفة فتبتاعها وتحطمها.



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

□ في حالة زيادة تحطم خلايا الدم الحمر تزداد كمية **Bilirubin** غير المتمدد الذي يتجمع في الدم وهذا السبب الذي يعطي اللون الاصفر .

ما هو انحلال الدم؟



# انحلال الدم Blood Hemolysis

هو عبارة عن تمزق أغشية خلايا الدم الحمر وخروج الهايموكلوبين منها إلى البلازما نتيجة لتغير الظروف المحيطة بها .

# ما هي أنواع انحلال الدم؟



# هناك نوعان أساسيان من انحلال الدم:

- 1-انحلال الدم خارج الأوعية الدموية، إذ يتضمن 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 الحمر داخل الأوعية الدموية، لتحول فيها كريات الدم الحمراء التالفة وتطلاق 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 الحمر الشبحية في مسحات الدم - وهي خلايا الدم الحمراء التي تكون فقط من بقايا الأغشية لأنها تمزقت وأطلقت الهيموجلوبين الخاص بها..

# ما الذي يسبب انحلال الدم؟

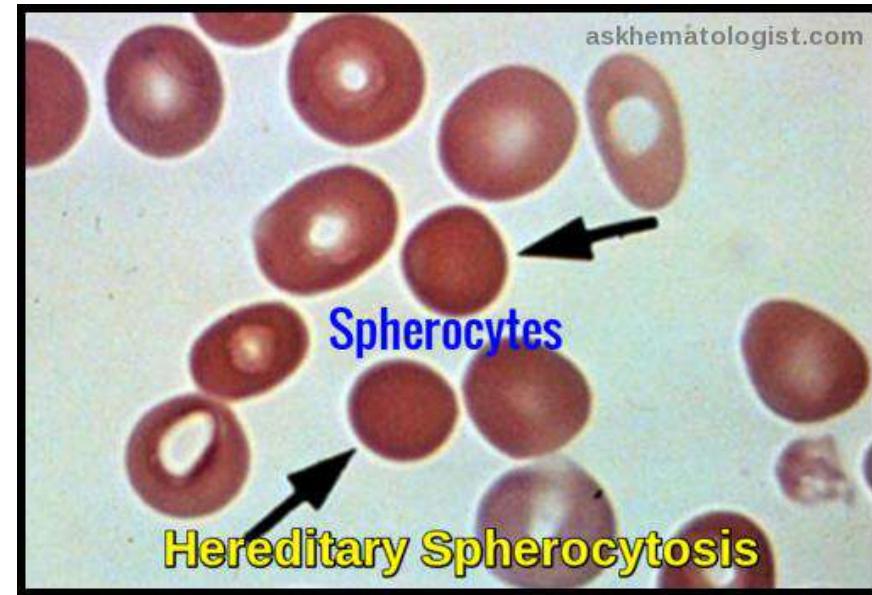


# انحلال الدم له أسباب متعددة:

- 1- تشوه خلايا الدم الحمر ومن اسبابها الثلاسيمية Thalassemia والأنيميا المنجلية 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) مُسبّباً مشكلة تُعرف باسم فقر الدم الانحلالي المناعي الذاتي Autoimmune hemolytic anemia.
- 4- العدوى والالتهاب الفيروسي أو البكتيري أو الطفيلي الذي يهاجم خلايا الدم الحمراء ويدمرها، وتُعدّ الملاريا أشهر مُسببات انحلال الدم.
- 5- يتسبّب تناول بعض الأدوية بمهاجمة الجهاز المناعي لكريات الدم الحمراء وتدمره مثل الباراسيتامول والإيبوبروفين والبنسلين والهيبارين وغيرها.
- 6- مضاعفات الحمل مثل تسمم الحمل وارتفاع ضغط الدم .
- 7- المضاعفات الشديدة التي قد تترجم عن نقل الدم، مثل التفاعلات التحسسية وغيرها.
- 8- فشل في النخاع العظمي.
- 9- صمامات القلب الصناعية، التي قد تدمر خلايا الدم الحمر التي تعبّر من خلالها.
- 10- سموم الافاعي وبعض الحشرات اذ تحتوي على إنزيم Lecithinase الذي يحلل الـLecithin من أغشية الخلايا مما يزيد هشاشتها.



خلايا الدم الحمر المنجلية



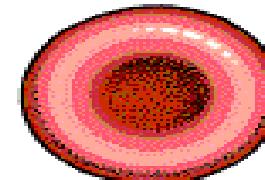
خلايا الدم الحمر الكروية



كريات بيتضوئية كريات منجلية



كريات كروية



ما هي علامات وأعراض انحلال الدم؟



تعتمد الأعراض على مدى انخفاض إمدادات خلايا الدم الحمر للجسم . إذا لم يكن العدد منخفضاً جداً، فقد لا تلاحظ الأعراض. غالباً ما ترتبط الأعراض بانخفاض مستوى الأوكسجين نظراً لوجود عدد قليل جداً من خلايا الدم الحمر التي لا يمكنها حمل الأوكسجين إلى خلايا وأنسجة الجسم. وتشمل 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.

# ما هي الاضرار الناتجة من زيادة تحلل خلايا الدم الحمر؟

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



# تجربة احلال الدم

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

## الخاصية الازموزية: Osmosis

هي العملية التي يتحرك بها الماء من محلول واطئ 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 (الاغشية المنفذة اختياريا) Selectively permeable membrane والقوة التي تدفع الماء إلى الانتقال تسمى بالضغط الازموزي وكلما زاد الفرق في التركيز بين محلولين كلما زاد الضغط الازموزي.

## الضغط الازموزي: Osmotic pressure

هو الضغط الذي يمنع تحرك الماء من محلول الواطي التركيز الى محلول عالي التركيز وتبعد قيمته (5000) مليمتر زئبق حوالي (7-6) جو.

# المحاليل

هناك ثلاثة انواع من المحاليل هي:

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

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

3-  **محلول عالي التوتر** **Hyperotonic solution** محاليل تركيزها أعلى 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 العادمة.

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، ... الخ)، يكون من الضروري التدخل طبياً 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 وبالتالي في الحالات الخطيرة، لا مفر من اللجوء إلى المحاليل الوريدية، والتي تصب في الدم مباشرة، لتعوض ما فيه من نقص أو لاً.

ان نقص حجم الدم، سيسبب هبوط الدورة الدموية، وعجزها عن تغذية الأجهزة الحيوية.

كذلك يعيّد الدم توزيع السوائل إلى الأنسجة الأخرى بعد أخذ كفافته.

يحتوي الجسم مقادير متوازنة ومعروفة من الأملاح الذائبة في سوائل الجسم، وأشهرها الصوديوم والبوتاسيوم، والتي تختل تركيزاتها أيضاً 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"> <li> يستعمل لتعويض نقص السوانيل في الجسم</li> <li> يستعمل لتعويض التزيف من الدورة الدموية</li> <li> يستعمل لخل بعض الأدوية والمضادات الحيوية التي تعطى عن طريق الوريد</li> <li> يجب عدم اعطائه لمرضى ارتفاع ضغط الدم</li> </ul>
محلول المانيتول	<ul style="list-style-type: none"> <li> المانيتول هو مدر للبول، محلول المانيتول يساعد في تخفيف ارتفاع الضغط داخل الجمجمة حول الدماغ</li> <li> يساعد في تخفيف ارتفاع ضغط العين</li> <li> علاج لمرضى الفشل الكلوي</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li> يستعمل كمدر للبول لكي يمنع الفشل الكلوي ويستعمل أيضاً في حالة ارتفاع الضغط داخل الرأس حول الدماغ أو العين</li> </ul>
محلول الرينجر	<ul style="list-style-type: none"> <li> محلول رينجر هو محلول يحتوي على كلوريد الصوديوم، كلوريد البوتاسيوم، وكلوريد الكالسيوم المذابة في الماء المقطر. يستخدم محلول رينجر وريدياً كسانل تعويضي.</li> <li> الجفاف بسبب التعرق المفرط أو اضطرابات الكلي لتعويض السوانيل المفقودة. تعويض الصوديوم، والكالسيوم، والبوتاسيوم في حالة فقدانهم من الجسم.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li> محلول رينجر ي تكون من الماء وبعض الاملاح مثل الصوديوم والبوتاسيوم والكالسيوم والكلورايد والاكتانات ولا يحتوي على الجلوكوز.</li> </ul>
محلول الرينجر لاكتيت	<ul style="list-style-type: none"> <li> يستعمل لتعويض نقص السوانيل في الجسم</li> <li> يستعمل لتعويض التزيف من الدورة الدموية</li> <li> يستعمل لخل بعض الأدوية والمضادات الحيوية التي تعطى عن طريق الوريد</li> <li> يقوم بمعادلة حموضة الدم عن طريق الناتج من عملية الايض في الكبد للاكتات</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li> هو محلول متوازن يتكون من الماء وبعض الاملاح مثل الصوديوم والبوتاسيوم والكالسيوم والكلورايد والاكتانات ولا يحتوي على الجلوكوز.</li> </ul>
محلول الجلوكوز	<ul style="list-style-type: none"> <li> يستعمل لتعويض نقص السكر الحاد في الجسم</li> <li> يستعمل لعلاج الغيبوبة السكرية</li> <li> يستخدم في علاج انخفاض نسبة السكر في الدم المصاحبة لمرضى المصابين بداء السكري.</li> <li> يستخدم في حال التعرض لحدوث صدمة الانسولين، حيث تنخفض نسبة السكر في الدم بسبب استخدام الأنسولين دون تناول ما يكفي من الطعام.</li> <li> يستعمل أحياناً لعلاج فرط مستوى البوتاسيوم في الدم.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li> هو محلول يتكون من الماء والسكر بتركيز عالي للسكر</li> </ul>
محلول الجلوكوز و الملح	<ul style="list-style-type: none"> <li> يستعمل لتعويض نقص السوانيل في الجسم</li> <li> يستعمل في حالات انخفاض سكر الدم وفقدان الوعي</li> <li> يستعمل لتعويض التزيف من الدورة الدموية</li> <li> يستعمل في حالات ارتفاع البوتاسيوم في الدم</li> <li> يستعمل في حالات الدم الحمضي الكيتوني السكري</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li> هو محلول يتكون من الماء والملح والسكر بتركيزات خفيفة مختلفة للسكر</li> </ul>



محلول الرينجر



محلول المانitol



محلول الملح



محلول الجلوكوز و الملح



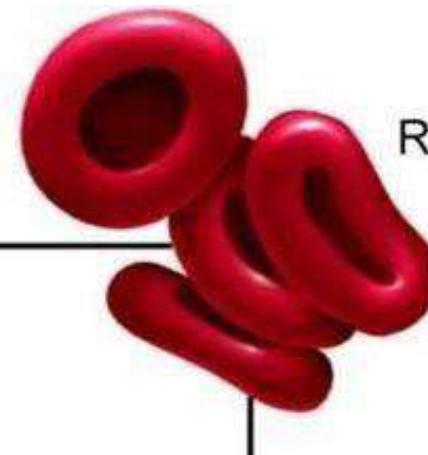
محلول الجلوكوز



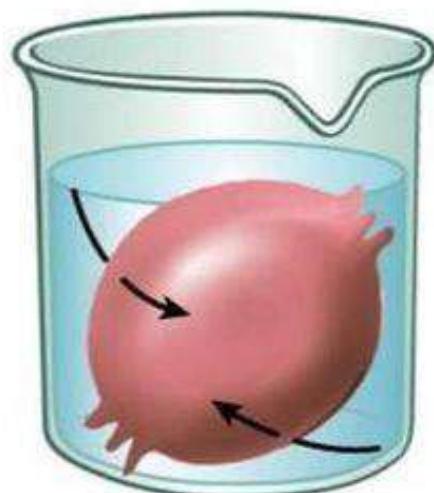
محلول الرينجر لاكتيت

## تأثير تغير الضغط الازموزي على خلايا الدم الحمر:

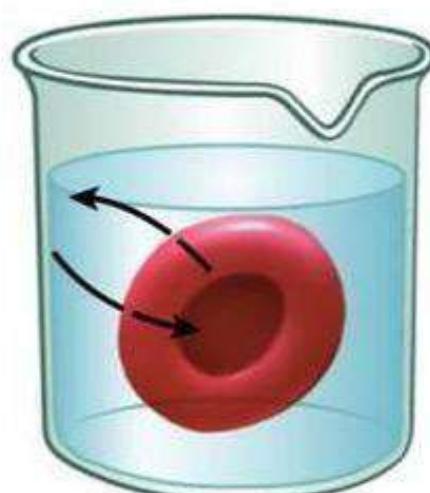
- عند وضع خلايا الدم الحمر في محلول ملحي (كلوريد الصوديوم ) ذات تركيز اقل من 0.9% فانها تنتفخ وتتفجر وهذا يعزى الى هجرة الماء الى داخل الخلية اذ ان الضغط الازموزي اقل من مثيله في داخل الخلية الحمراء ينطلق الهيموكلوبين ويصطبغ محلول باللون الاحمر.
- عند وضع خلايا الدم الحمر في محلول ملحي (كلوريد الصوديوم ) ذات تركيز اعلى من 0.9% تتشكل خواص الخلية 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 محلول الملحي الفسلجي بتركيز 0.9% مساوي للضغط الازموزي داخل الخلية الحمراء .



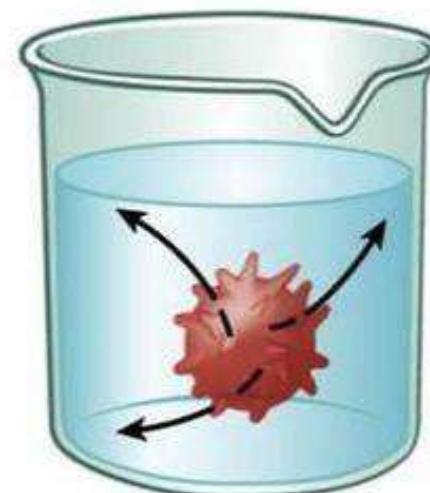
Red blood cells



**A** Hypotonic solution



**B** Isotonic solution

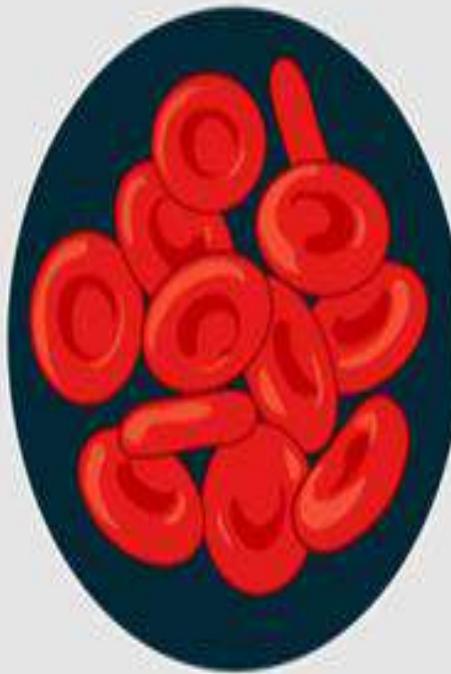


**C** Hypertonic solution

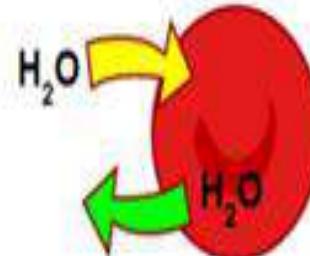
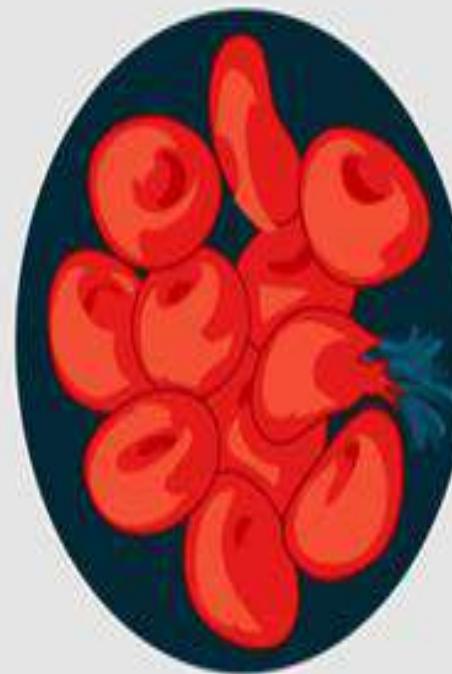
مفرط التوتر



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 - محلول الملحي الفسلجي .Normal saline
- 3 - ماء مقطري .Distilled water
- 4 - محلول كلوريد الصوديوم .
- 5 - انبيب اختبار .Test tubes
- 6 - قطارة وحوامل انبيب .

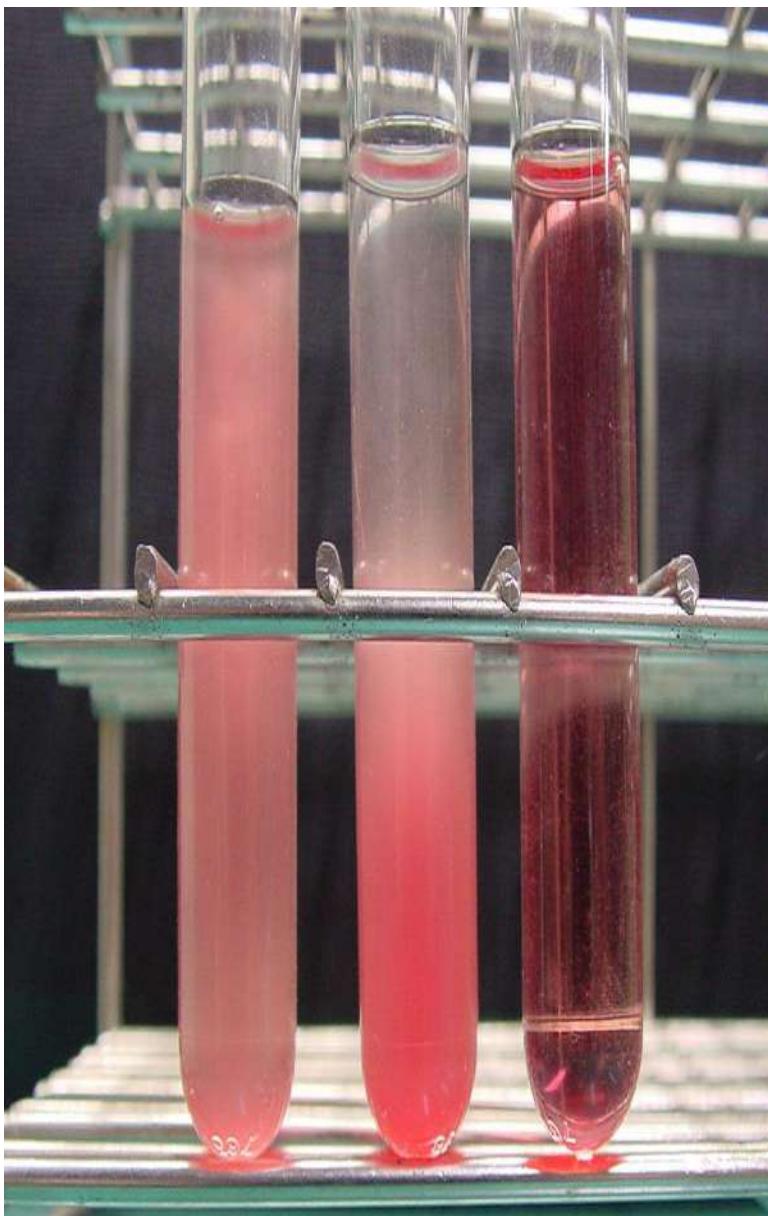
# طريقة العمل

- نأخذ 11 أنبوبة اختبار مرقمة من (0-10).
- نضع في كل أنبوبة عدد من قطرات من كلوريد الصوديوم والماء المقطر حسب الجدول أدناه:

رقم الأنبوبة	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	0.10	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1	0

- يضاف لكل أنبوبة قطرة واحدة من الدم باستخدام قطارة نظيفة وجافة.
- تمزج الأنابيب بهدوء للحصول على مزيج متجانس .
- ترك الأنابيب لمدة ساعة واحدة ثم يتم ملاحظة درجة انحلال الدم في كل أنبوبة .

# المشاهدات وتحليل النتائج



1- في الانبوبة رقم (0) يحدث انحلال كامل **Complete hemolysis** مع وجود اغشية خلايا الدم الحمر مترسبة في قعر الانبوب (الخلايا الشبحية) لأنها تكون عديمة اللون ويبدا الانحلال بانتفاخ الخلية ومن ثم انفجارها وانتشار الهيموكلوبين في البلازما والسبب في ذلك هو ان التركيز في داخل الخلية اكبر مما هو عليه خارجها مما يؤدي الى دخول الماء الى الخلية .

2- في الانابيب من (1-8) يحدث انحلال جزئي **Partial hemolysis** وبردجة متفاوتة اذ يكون لون المحلول احمر فاتح مع وجود خلايا دم حمراء مترسبة في قعر الانبوب تزداد بزيادة التركيز والسبب هو اختلاف مقاومة اغشية الخلايا .

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

4- في الانبوبة رقم (10) يحدث انكماش لخلايا الدم الحمراء ويكون المحلول رائق والسبب في ذلك هو ان تركيز المادة داخل الخلية يكون اقل من خارجها مما يؤدي الى انتقال الماء من داخل الخلية الى خارجها وبالتالي انكماش الخلية .

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

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

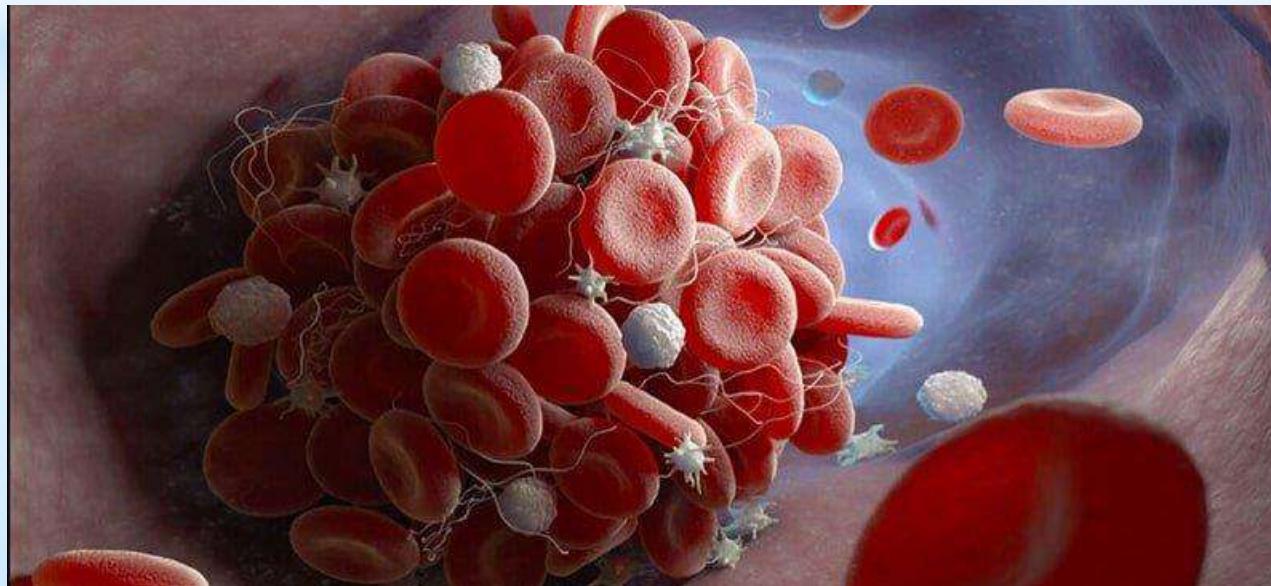
## □ ماهي فائدة الانتظار ساعة واحدة قبل قراءة النتائج في انابيب الاختبار؟

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

# زمن التخثّر و زمن النزف

## Clotting time و Bleeding time

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



# ما هو التخدير؟



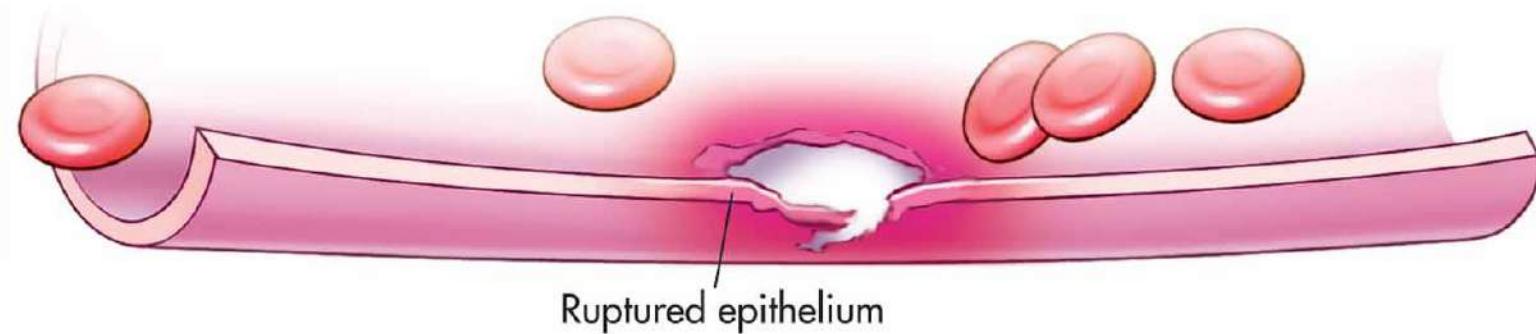
# التحثر Clotting

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

ف عند جرح وعاء دموي وتدفق الدم منه تحدث الاستجابات الآتية على التعاقب من أجل وقف هذا النزيف والبقاء على حجم الدم ومكوناته ثابتة:

- 1 - حدوث تقلص في الوعاء الدموي المجرح 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 تختثر الدم التي تعزز السداده الصفائحية و توقف 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 .

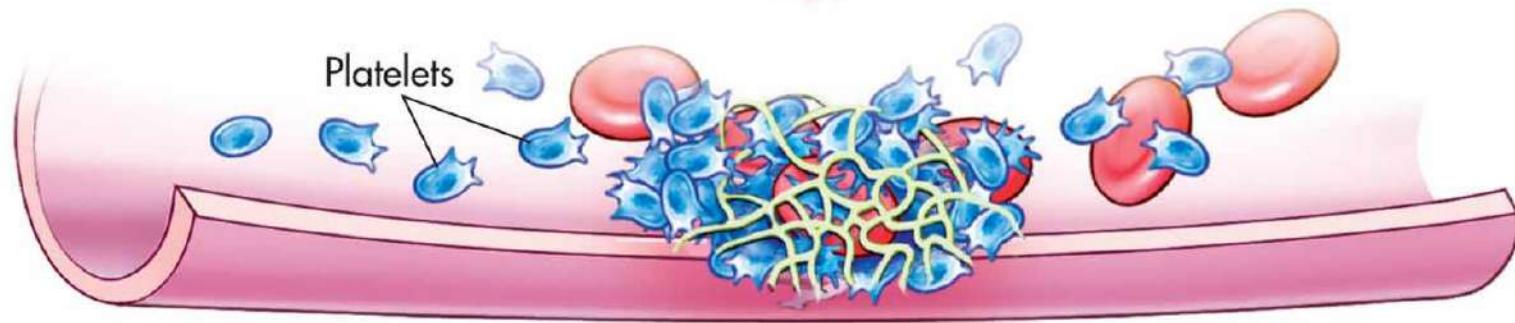
Vessel injury



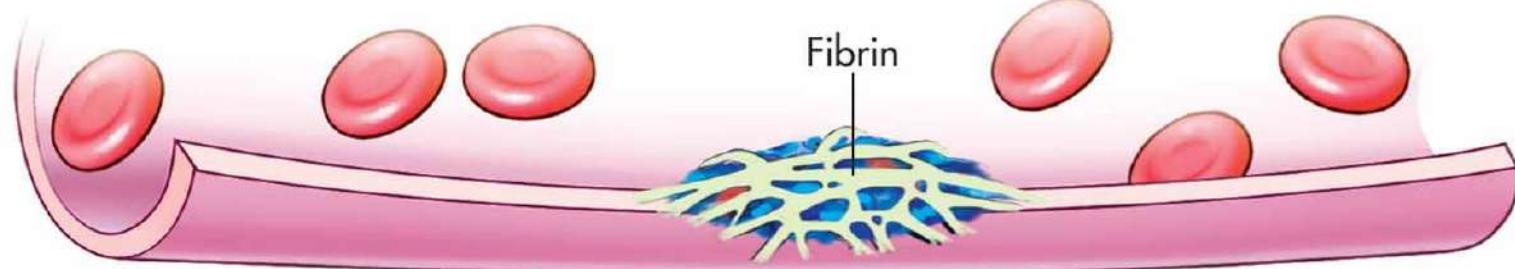
Vessel spasm



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 الصفيحات الدموية للتكسر مسببة اطلاق انزيم الثرمبوكاينيز او يسمى ثرومبيوبلاستين كما ينطلق من الانسجة المجرورة ايضا .

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

❖ يعمل انزيم الثرومبين بعد ذلك على تحويل المادة البروتينية الذائية الفايبرينوجين غير الفعال الى بروتين غير ذائب الفايبرين الذي يتربس على شكل خيوط متقطعة ومتداخلة مع بعضها تعمل على ايقاف كريات الدم الحمر وبعض كريات الدم البيض من الخروج وت تكون الخثرة او الجلطة Clot التي تعمل على انسداد الجرح .

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



حدوث جرح في احد  
الاواعية الدموية

تتعرض الصفائح الدموية  
للهواء وتتكسر

اطلاق انزيم الترمبوكاينيز  
من الصفائح والانسجة

Thrombin  
فعال

Thrombokinase  
 $Ca^{+2}$

Prothrombin  
غير فعال

يتكون في الكبد بمساعدة فيتامين K

Fibrinogen  
ذائب

thrombin

Fibrin  
غير ذائب

ت تكون الخثرة لمنع  
تدفق الدم

# ما هي اسباب عدم تختثر الدم في داخل الأوعية الدموية؟



على الرغم من توفر جميع المواد الازمة لعملية التخثر في داخل الاوعية الدموية الا ان التخثر لا يحدث وذلك للاسباب التالية :

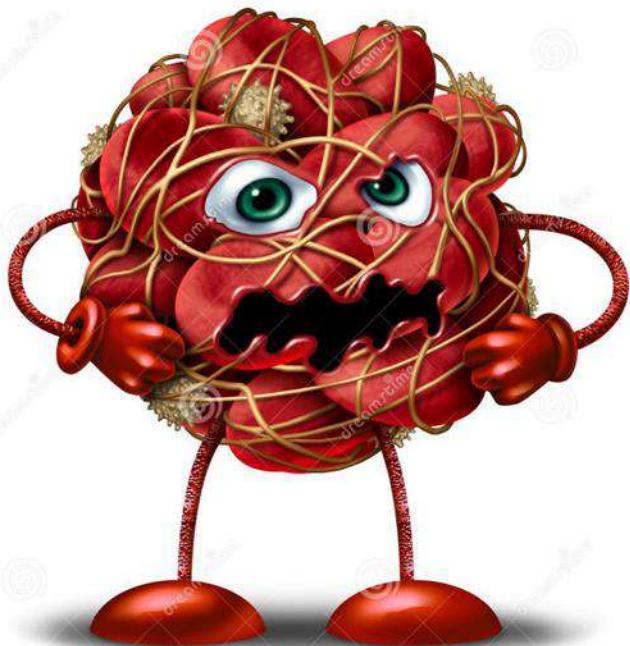
❖ عدم تكسر الصفائح الدموية وبالتالي عدم انطلاق انزيم الترمبوكاينيز من داخلها .

❖ إن تكون مادة الهيبارين في القعدهات يعمل على منع تحويل البروثرومبيين إلى ثرومبيين .

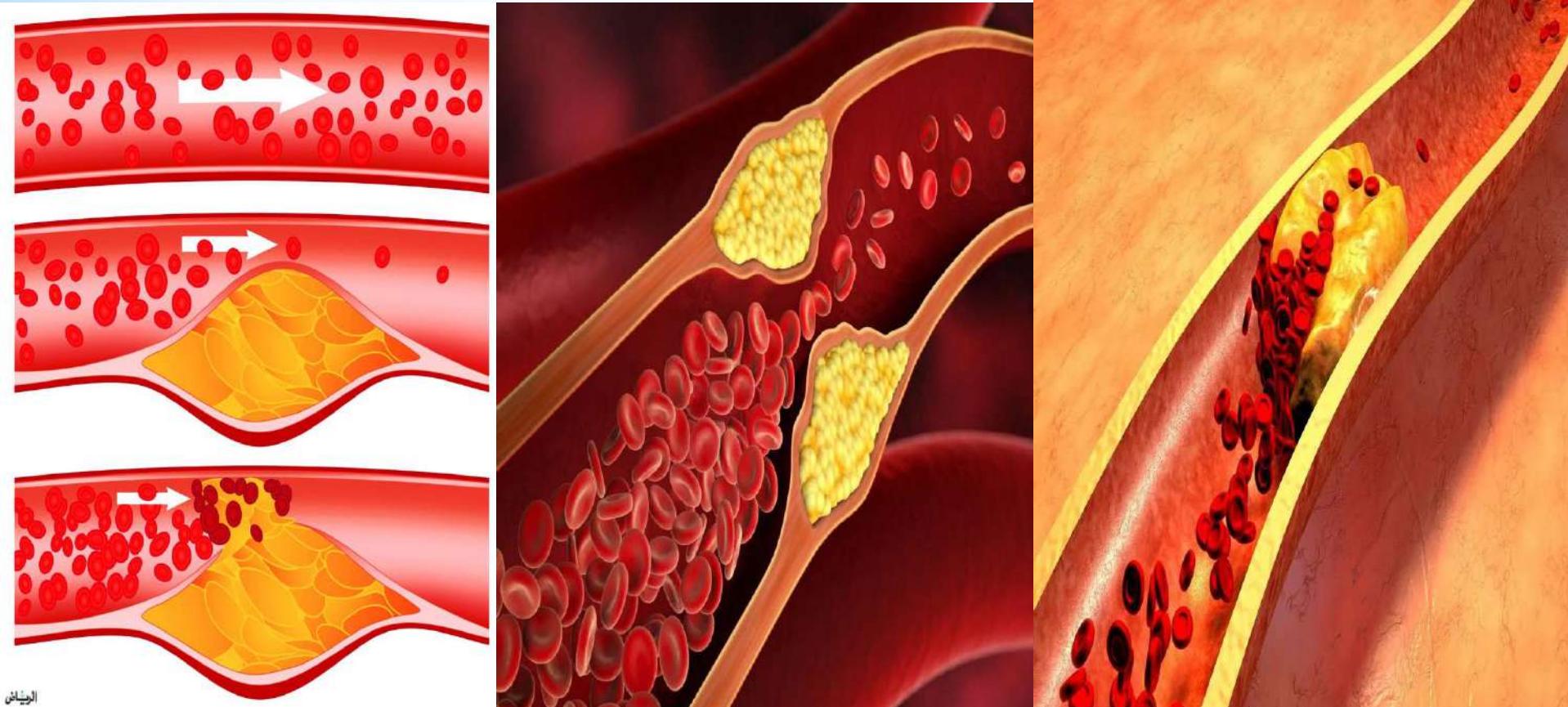
❖ يوجد في الدم مادة مضاد للثرومبيين تعمل على تحلل الثرومبيين .

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

ما هي اسباب حدوث الحلطة الدموية  
في داخل الاوعية الدموية؟



❑ في حالة تصلب الشرايين تترسب مادة الكوليسترول مكونة سطحاً خشنًا في بطانة الأوعية الدموية مما يؤدي إلى تكسر بعض الصفائح الدموية وحدوث الخثرة .



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

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 تغذى بعض اجزاء المخ مسببة شلل او بدرجات 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 الآخر يمكن معاملته تجريبيا .

□ في الطبيعة : يوجد في لعب الحيوانات التي تتغذى على الدم مواد مانعة للتخثر مثل :

- 1 سم Venom الموجود في بعض انواع الثعابين .
- 2 المادة الموجودة في لعب البعوض .
- 3 الهيرودين Hirudin الموجود في العلق الطبيعي .

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 لتحلط الدم منذ سحب الدم من الجسم. او يمكن تعريفه بالفترة المحصورة بين دخول الدم الى الانبوب الشعري والى غاية ظهور خيوط الفايبرين .

**الهدف :** تحديد 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- اختيار زمن التخثر بواسطة الانابيب الشعرية:

الادوات المستخدمة:

1- انابيب شعرية ( بدون مانع تخثر).

2- إبرة وخز.

3- ساعة توقيت.

4- معقم + قطن.

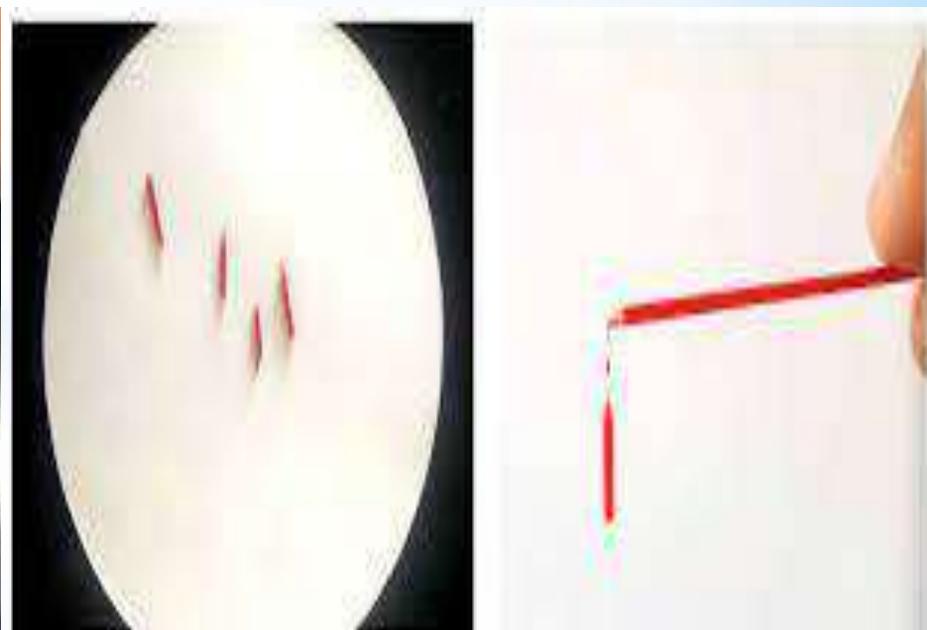
طريقة العمل :

1- ت العمل 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 1 سم 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.



## **بـ: اختبار زمن التخثر بواسطة الشريحة:**

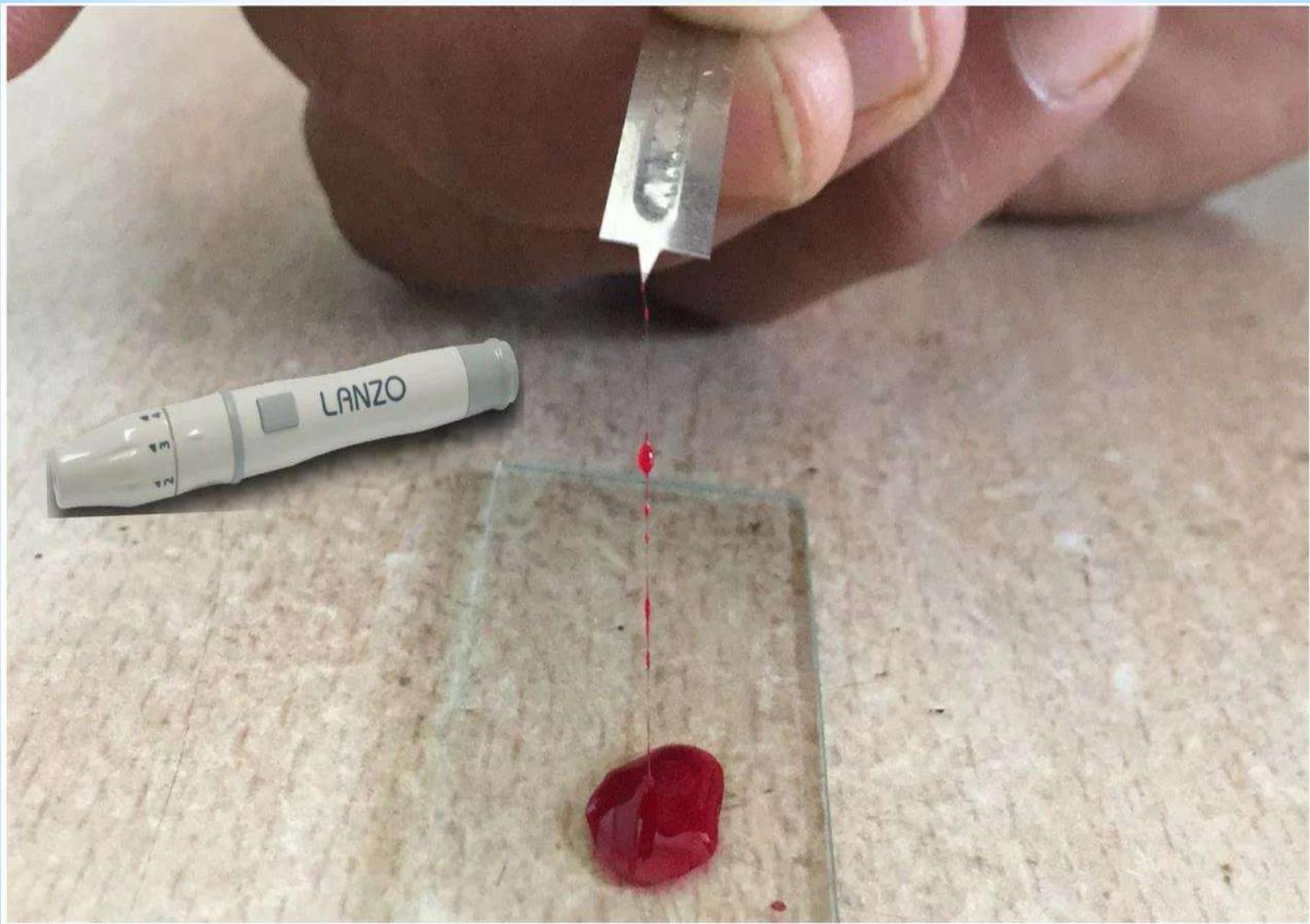
### **الادوات المستخدمة:**

- 1. شريحة نظيفة وجافة.**
- 2. إبرة وخز.**
- 3. ساعة توقيت.**
- 4. معقم + قطن.**

### **طريقة العمل :**

توضع قطرة دم في وسط الشريحة ويأخذ حملة بواسطة اللانست مرة كل 30 ثانية الى ان يرى خيط الفاييرين ثم تسجل لحظة تكون خيط الفاييرين 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 .



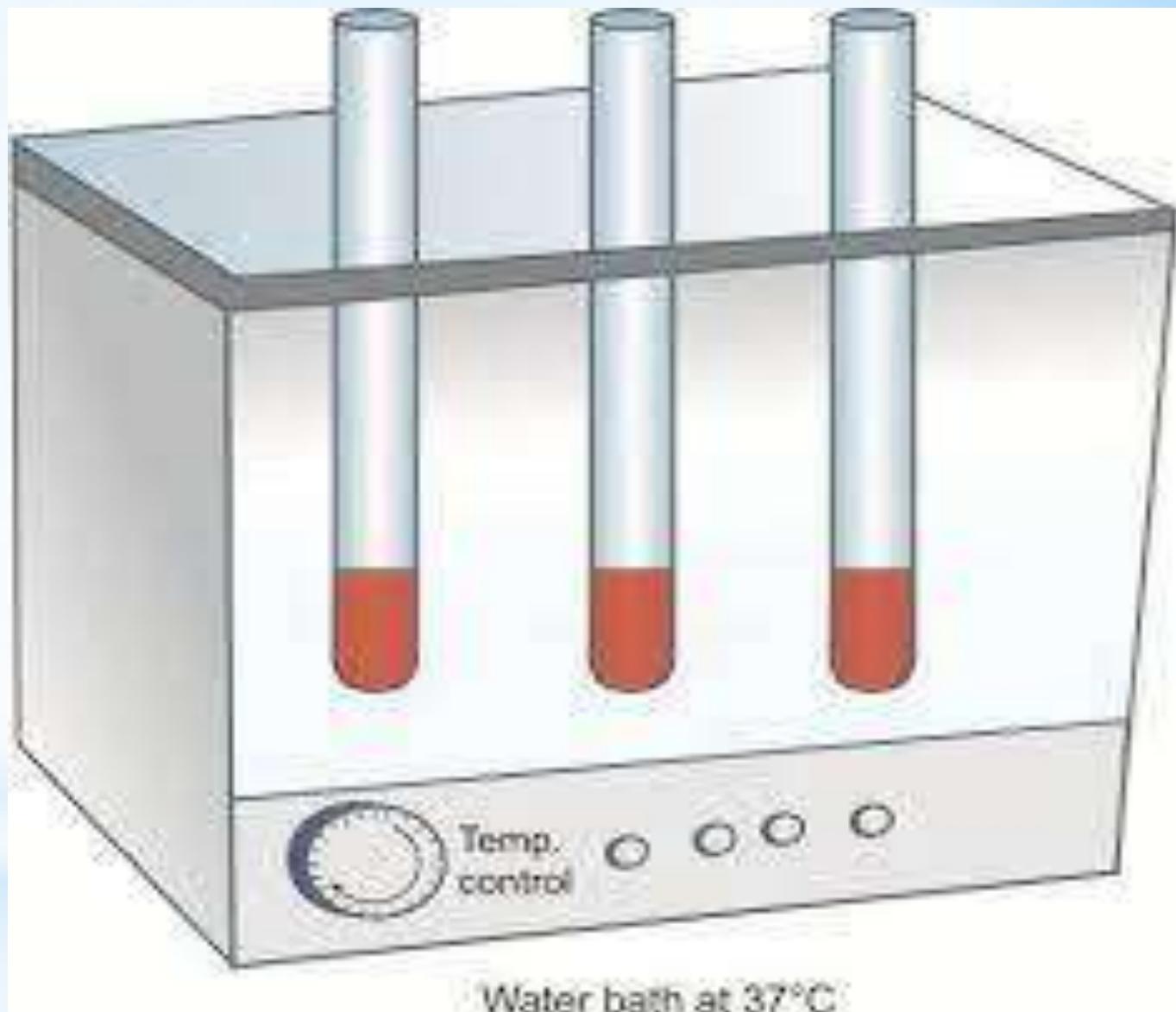
# ج- اختبار زمن التخثر بواسطة طريقة Lee and White

الادوات المستخدمة:

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

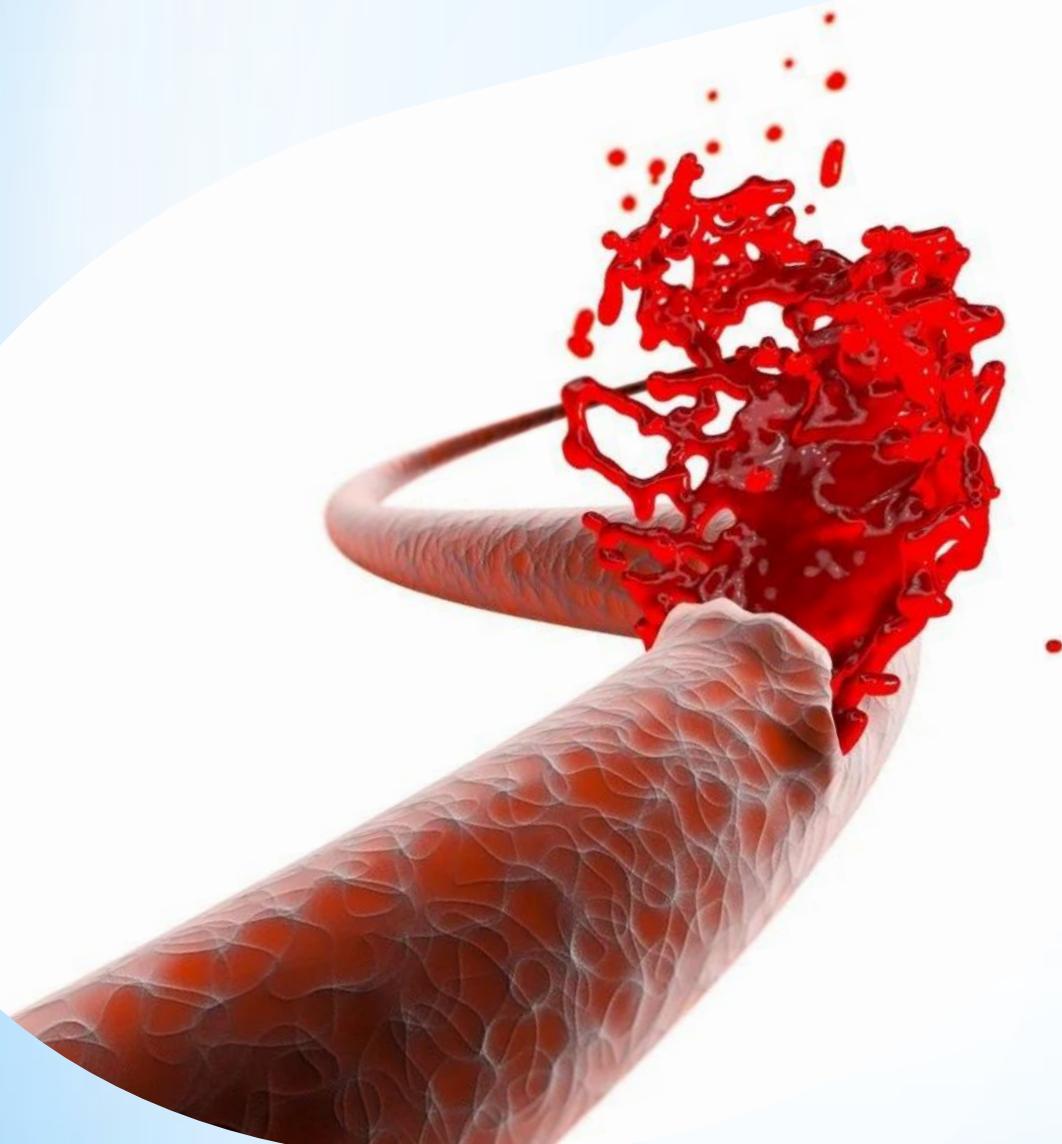
طريقة العمل :

- 1- تسحب عينة الدم باستخدام المحقن بمقدار 3 ملليلتر من الوريد وب مجرد سحب الدم نبدا بتسجيل الوقت باستخدام ساعة التوقيت.
- 2- ينقل 3 ملليلتر دم الى 3 انبيب اختبار نظيفة وجافة في كل انبوبة يوضع 1 ملليلتر 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 ويقرأ زمن التخثر و ذلك بتقسيم عدد مرات ميلان الانبوب على 2 وتعطى النتيجة بالدقيقة.



Water bath at 37°C

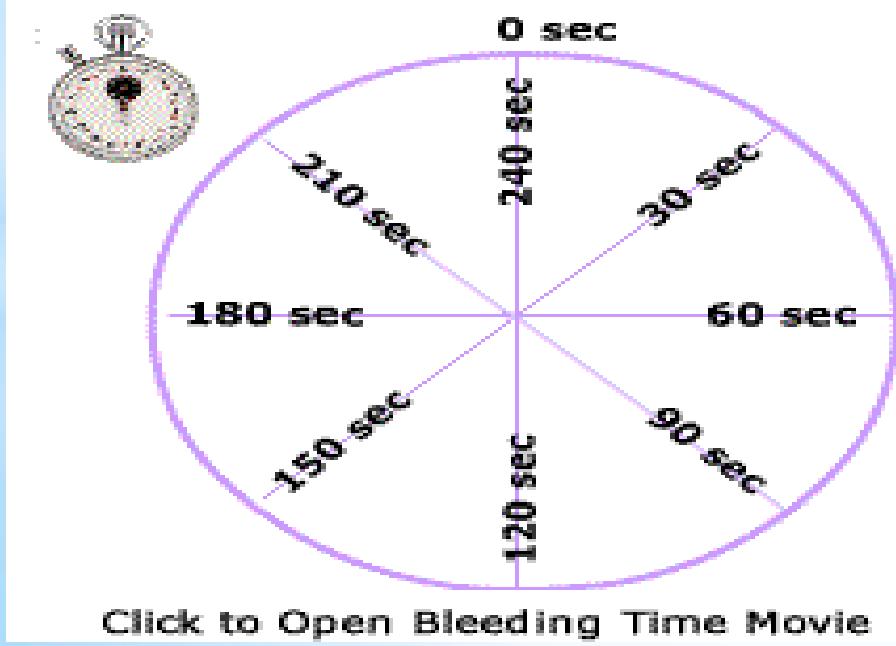
# زمن النزف Bleeding time



**زمن النزف** هو الوقت اللازم لتوقف النزيف تلقائياً عند حدوث قطع عميق نسبياً في الجلد أو في فص الأذن وهو في الأساس قياس لانقباضية الشعيرات الدموية . او يعرف بأنه الوقت اللازم لوقف النزيف بعد احداث جرح صغير (الابهام ، الأذن) بواسطة ابرة الوخز او مشرط نظيف .

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

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



# اختيار زمن النزف

الادوات المستخدمة:

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

طريقة العمل :

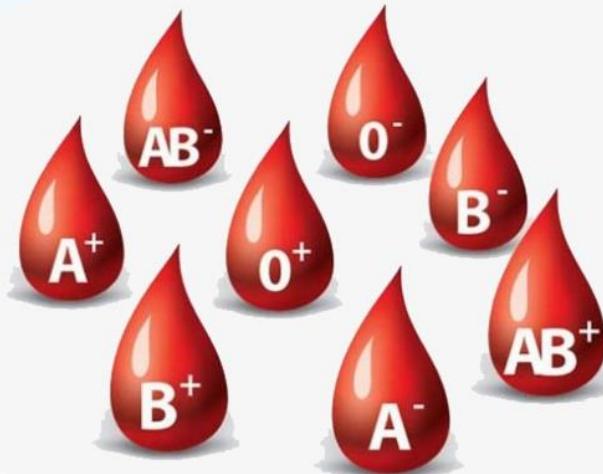
يتم وخز الابهام بقوة دون الضغط عليه كي لا يمتزج مع السوائل الجسمية ويتم مسح قطرات الدم بورقة ترشيح مرة كل 30 ثانية الى حين احتفائها ومن ثم يتم تقسيم عدد بقع الدم الناتجة على 2 وتعطى النتيجة بالدقائق . اي ان زمن النزف هو الفترة الزمنية المحصورة بين وخز الابهام وخروج اول قطرة من الدم ولحين احتفاء بقع الدم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

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

ومن اسباب زيادة زمن النزف

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

# فصائل الدم (او نظام ABO)



## Blood Groups(or ABO system)

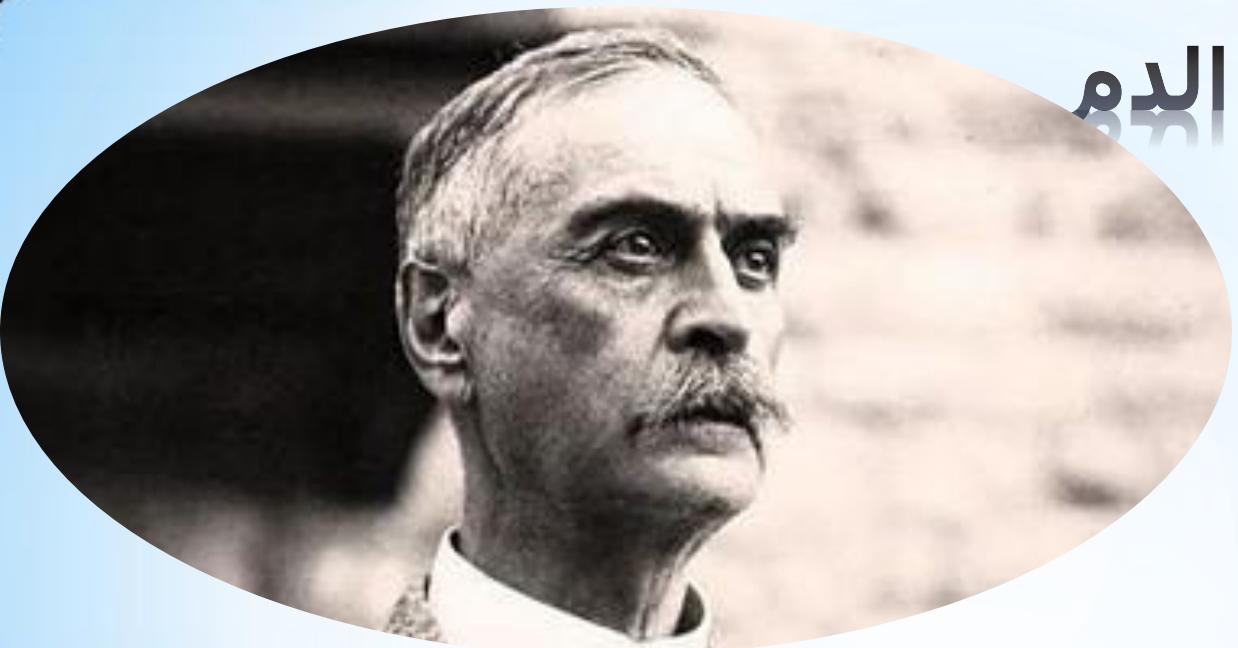
م.تمارة وليد

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 بإجراء 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 ريزوس.

يتكون الدم من مكونين اساسيين هما:

1-الخلايا(خلايا الدم الحمر -خلايا الدم البيض- الصفيحات 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 والكلوکوز والدهون والاحماس الامينية والاملاح واليوريا والانزيمات والهرمونات والمستضدات **Antibodies** والاجسام المضادة **Antigens**

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

# أنظمة 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 A,B,AB,O اذ انه يوجد نوعين من المستضدات مستضد .

□ 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.

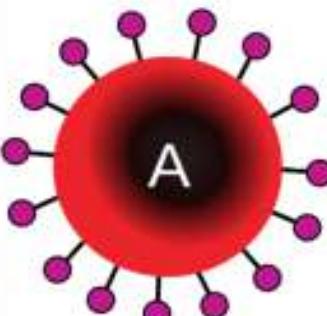
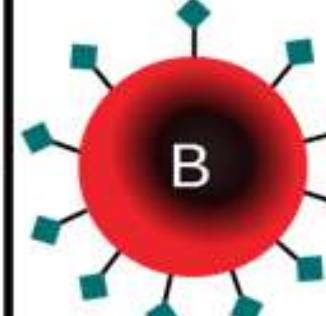
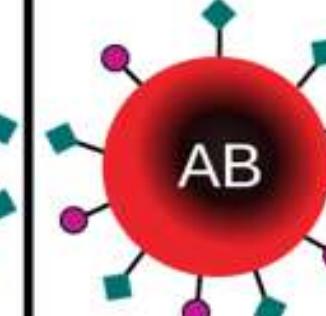
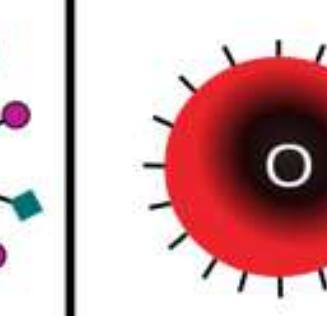
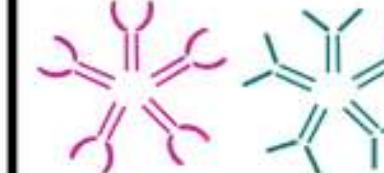
□ في حالة وجود المستضد A فقط فتكون فصيلة الدم من نوع A.

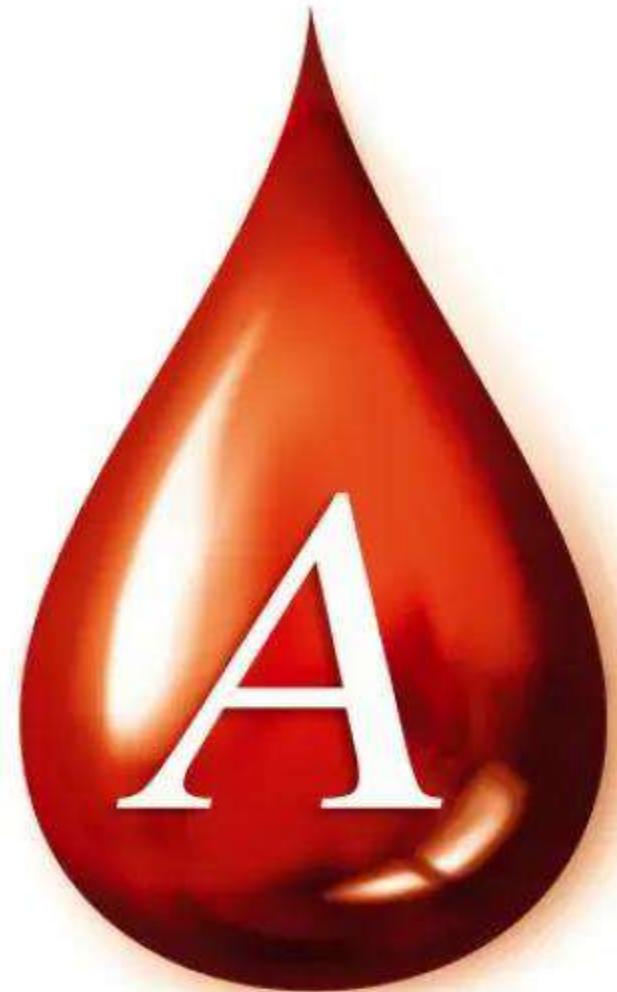
□ في حالة وجود المستضد B فقط ف تكون فصيلة الدم من نوع B.

□ اما بالنسبة للاجسام 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.

# انواع فصائل الدم

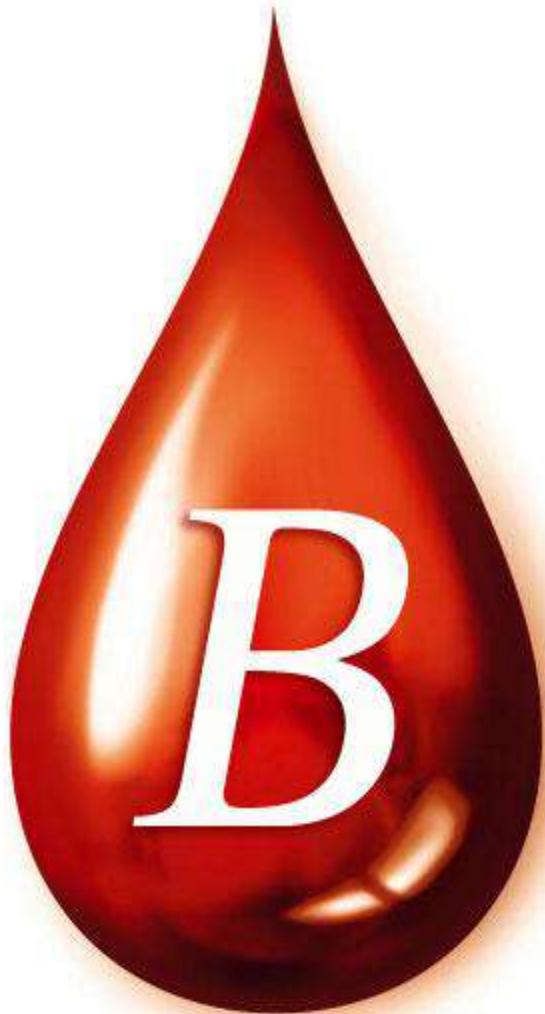
# Types of Blood Groups

	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  
،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 الحمر 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 الحمر على مستضدات A و B ولكن البلازما لا تحتوي على أجسام مضادة A و B، وتكمّن أهمية ذلك بأنه يمكن للأفراد الذين يمتلكون هذه الفصيلة تلقي أي نوع دم من الفصائل التالية A و B و 0 و نسبة هذه الفصيلة في الأشخاص 3%



## الفصيلة 0

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



# نظام Rh ما هو العامل ريسوس؟



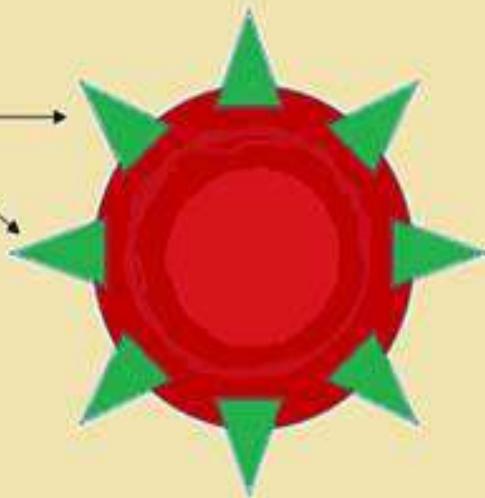
\*عامل ريسوس (Rh Factor) أو Rhesus بروتين موجود على سطح كريات الدم الحمر حيث يتم تصنيف العالم برمته إلى فصيلتين طبقاً لهذا العامل وهما (Rh+) ونسبة هذه الفصيلة في الأشخاص 85% و (Rh-) ونسبة هذه الفصيلة في الأشخاص 15%. واطلق عليه هذا الاسم بسبب كون أن هذا المستضد تم اكتشافه في قرد من نوع Rhesus monkey بواسطة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

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

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

# RH Blood Group

D ANTIGEN  
Rh factor



Rh Positive



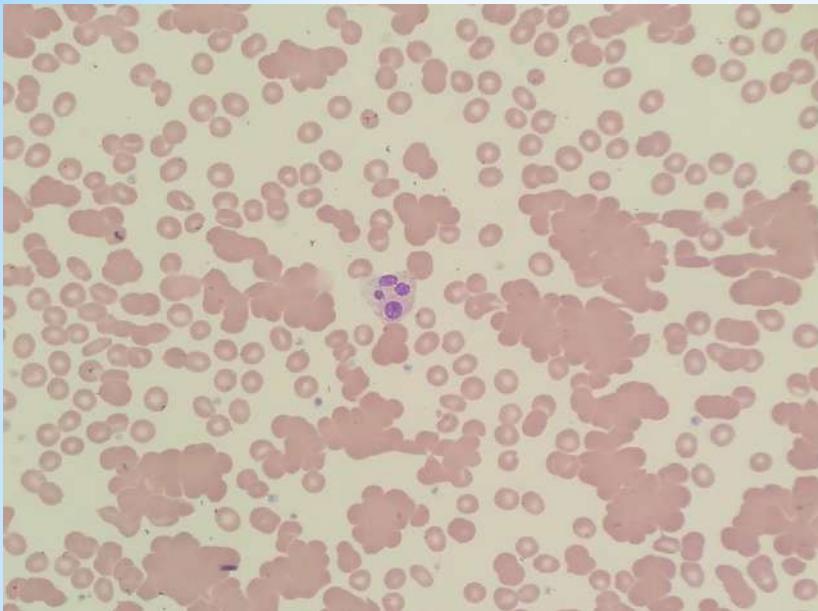
Rh Negative

# لماذا يجب علينا معرفة فصيلة الدم؟

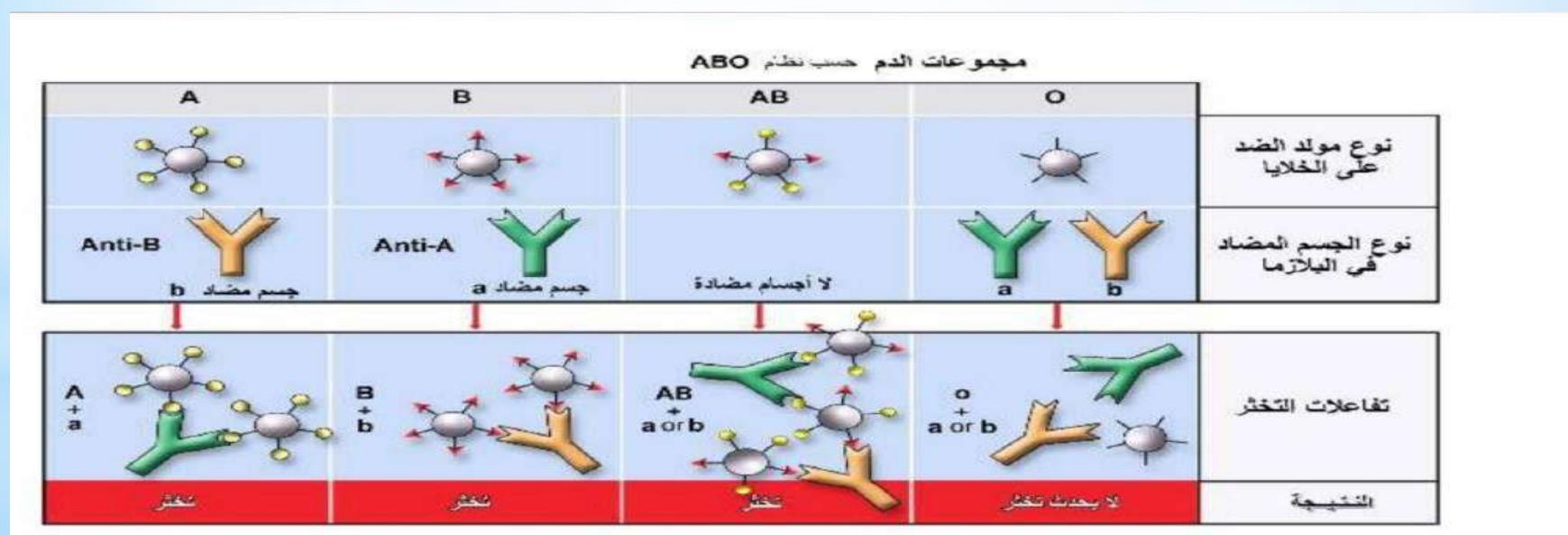


## يعد فحص فصائل الدم هاماً :

❖ 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 معاً 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 تسدتها وتسبب فشل الاعضاء التي يحدث فيها مثل هذا الانسداد وبالنهاية يكون هذا الترسيب قاتلا.



شكل يبين المستضدات والاجسام المضادة في فصائل الدم في نظام ABO وتوضيح لكيفية حصول التخثر عند نقل الدم بطريقة حاطنة

# فصائل الدم

معطى

مستقبل

A+



A+ AB+

O+



O+ A+ B+ AB+

B+



B+ AB+

AB+



AB+

A-



A- A+ AB+ AB-

O-



الجميع

B-



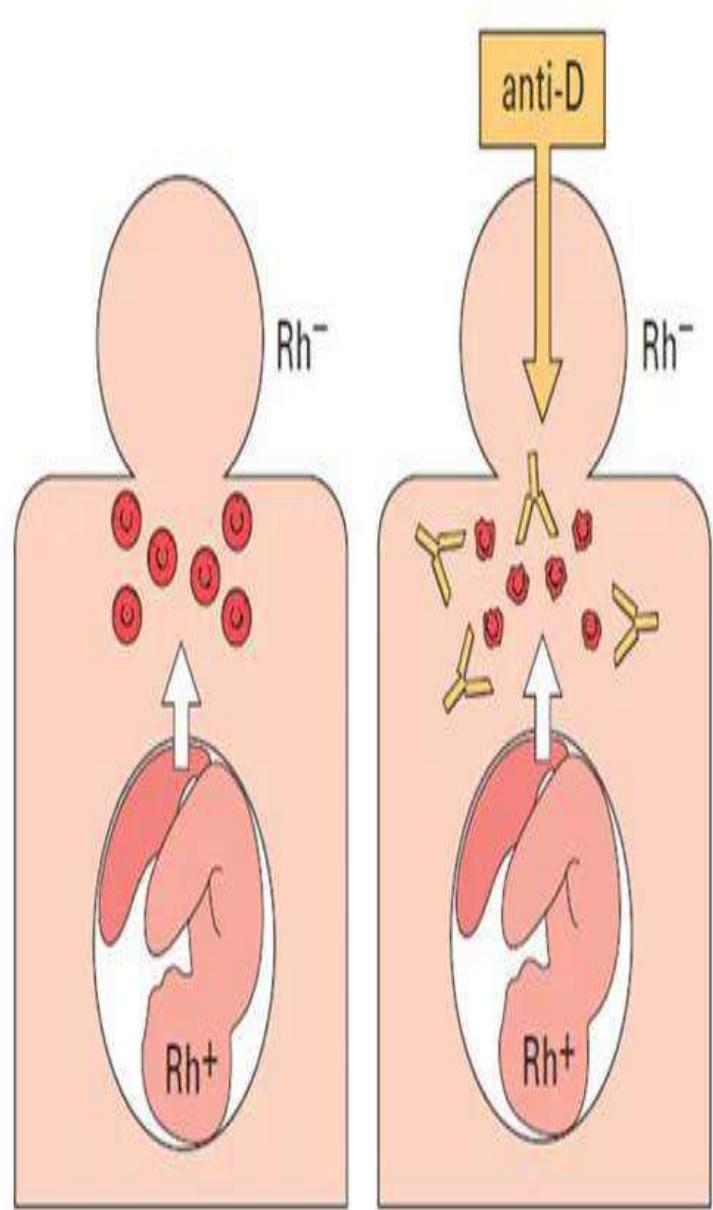
B- B+ AB+ AB-

AB-



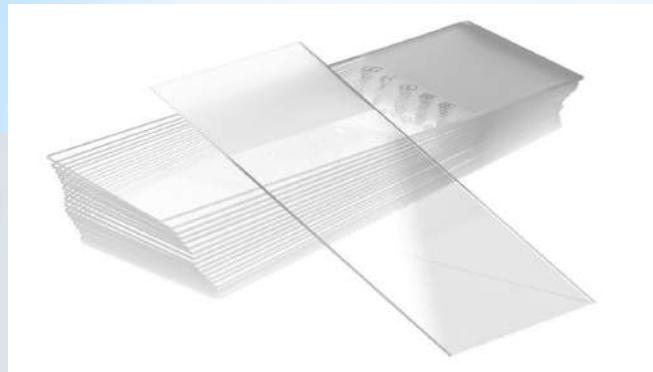
AB- AB+

آلية (المعطى - 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 حتى نظام المناعة للام على تكوين اجسام مضادة للمستضد D وذلك لأن جهاز المناعة للام يعتبرها مستضدات غريبة عن جسمها اذ انها لا تحتوي هذا المستضد اصلاً . وبينما ينجو الوليد الاول بنفسه الا ان هذه الاجسام المضادة تتکاثر وتغزو دم الوليد الثاني ومن يليه من الولادات فتسبب تحللاً دموياً وفقر دم قد يكون قاتلاً للجنين وهو في الرحم ويدعى المرض الناتج في هذه الحالة **Hemolytic disease of the newborn(HDN)** . يمكن معالجة هذه الحالة باعطاء الام مصلاً مضاداً لخلايا الدم الحمر الموجبة خلال 72 ساعة من ولادتها لطفل موجب العامل الريسيوسي مما يمنع حتى دمها على انتاج اجسام مضادة .

# \*كيف يمكننا التعرف على فصيلة الدم ؟



# تعيين فصائل الدم والعامل الرئيسي في الانسان

## مبدأ التجربة:

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

## الهدف من التجربة :

تحديد مجاميع الدم المختلفة في الانسان.

الادوات والمواد المستخدمة:

1- شريحة زجاجية نظيفة.

2-المصل المضاد (Anti-Rh و Anti-A و Anti-B) Antiserum .

3- واخزات ، اعواد خشبية ، قطن و معقم .

## 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، و قطرة من (Anti-B) على الجزء الثاني من الشريحة ، و قطرة من (Anti-Rh) على الجزء الثالث من الشريحة.

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

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

تفاعل المصل مع الدم لتعيين فصيلة الدم



شکر الحسن اصغاء کم