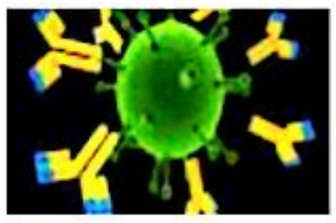


التفاعل بين المستضد والجسم المضاد Antigen-Antibody Interaction
(تفاعلات التلازن Agglutination Reactions)

ان ارتباط المستضد Antigen مع الجسم المضاد الخاص به (Specific Antibody) يدعى بالتفاعل بين المستضد والجسم المضاد ويختصر بـ Ag-Ab Interaction وينتج عن هذا الارتباط تكوين المعقد المناعي Immuno-Complex.

Ag+Ab ⇌ Immuno-Complex

ان الاسهم المتعاكسة في المعادلة اعلاه تدل على ان الارتباط بين المستضد والجسم المضاد هو ارتباط ضعيف وتتحكم به قوى ارتباط (Binding Forces) ضعيفة هي:-

1. Van der Waals forces.
2. Electrostatic forces.
3. Hydrogen bonds.
4. Hydrophobic forces.

أنواع التفاعلات بين المستضد والجسم المضاد The types of Ag-Ab reactions

1- تفاعلات التلازن Agglutination.

2- تفاعلات الترسيب Precipitation.

3- تثبيت المتمم Complement fixation.

4- تفاعل سلسلة البلمرة المرتبط بالإنزيم Enzyme Linked Immunosorbent Assay (ELISA).

5- التألق المناعي Immunofluorescence (IM).

خصائص المستضدات Characteristics of Antigens

1) Polypeptides & Proteins (enzymes، Cell surface structure، Hormones، Exotoxins).
2) Lipoproteins (Cell membrane).
3) Glycoproteins (Blood cell markers).
4) Nucleoproteins (DNA complexed to protein but not pure DNA).
5) Polysaccharides (Bacterial capsule).

Scanned with CamScanner

تفاعل التلازن Agglutination Reaction

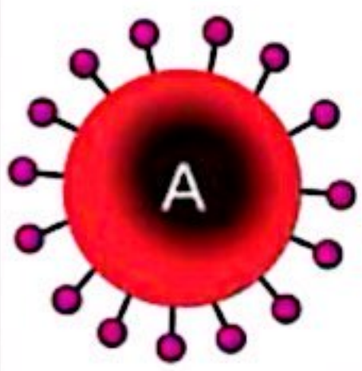
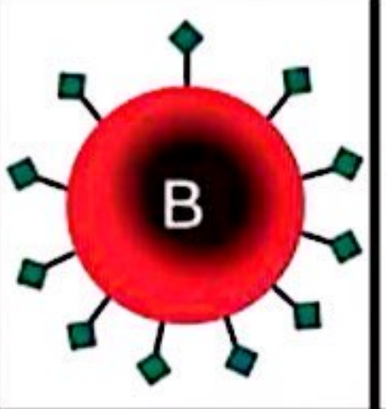
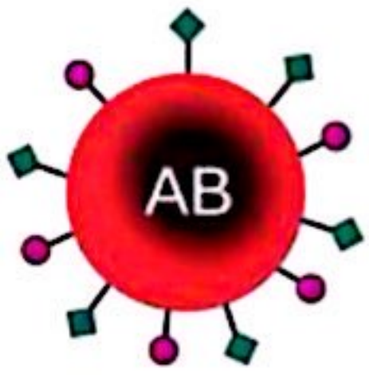
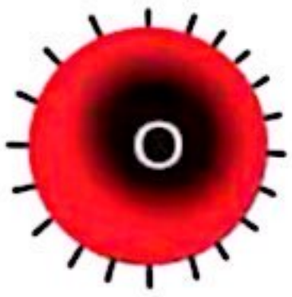
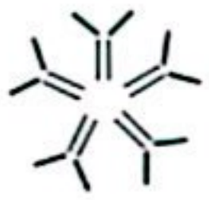
التلازن او التراص: هو تكتل الجسيمات Clumping of particles وهذا المصطلح مشتق من الكلمة اللاتينية Agglutinare والتي تعني الغراء، ويشترط بالمستضد ان يكون حبيبي (غير ذائب) Particulate Ag (Non soluble) مثل البكتريا، المستضدات الموجودة على سطح كريات الدم الحمر وغيرها.

Particulate antigen + Antibody = Agglutination

تطبيقات تفاعل التلازن Applications of Agglutination reaction

1- مجاميع الدم ABO &Rh Systems

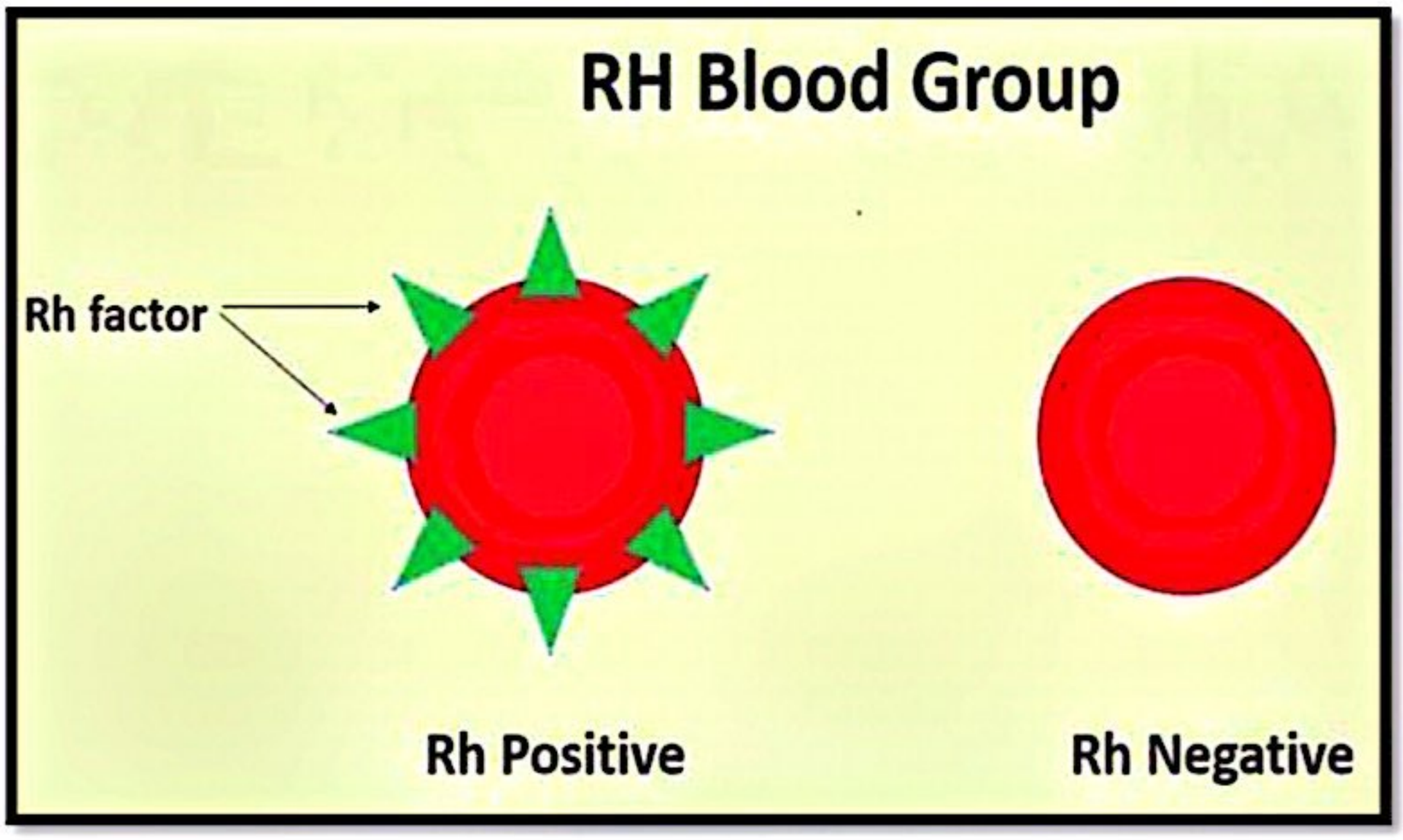
تتميز كريات الدم الحمر للإنسان مثلها مثل اي خلايا بوجود مركبات البروتينات السكرية Glycoproteins والبروتينات الدهنية Glycolipids على سطح الغشاء الخلوي وهذه المكونات لها خاصية مستضدية، ومثال ذلك البروتينات السكرية الموجودة على سطح كريات الدم الحمر للإنسان والتي تنتج نظام الدم او ما تسمى مجموعة الدم ABO. تصنف فصائل الدم بحسب نظام ABO الى الفصائل الموضحة في الشكل التالي:-

	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

شكل (1): فصائل الدم حسب نظام ABO

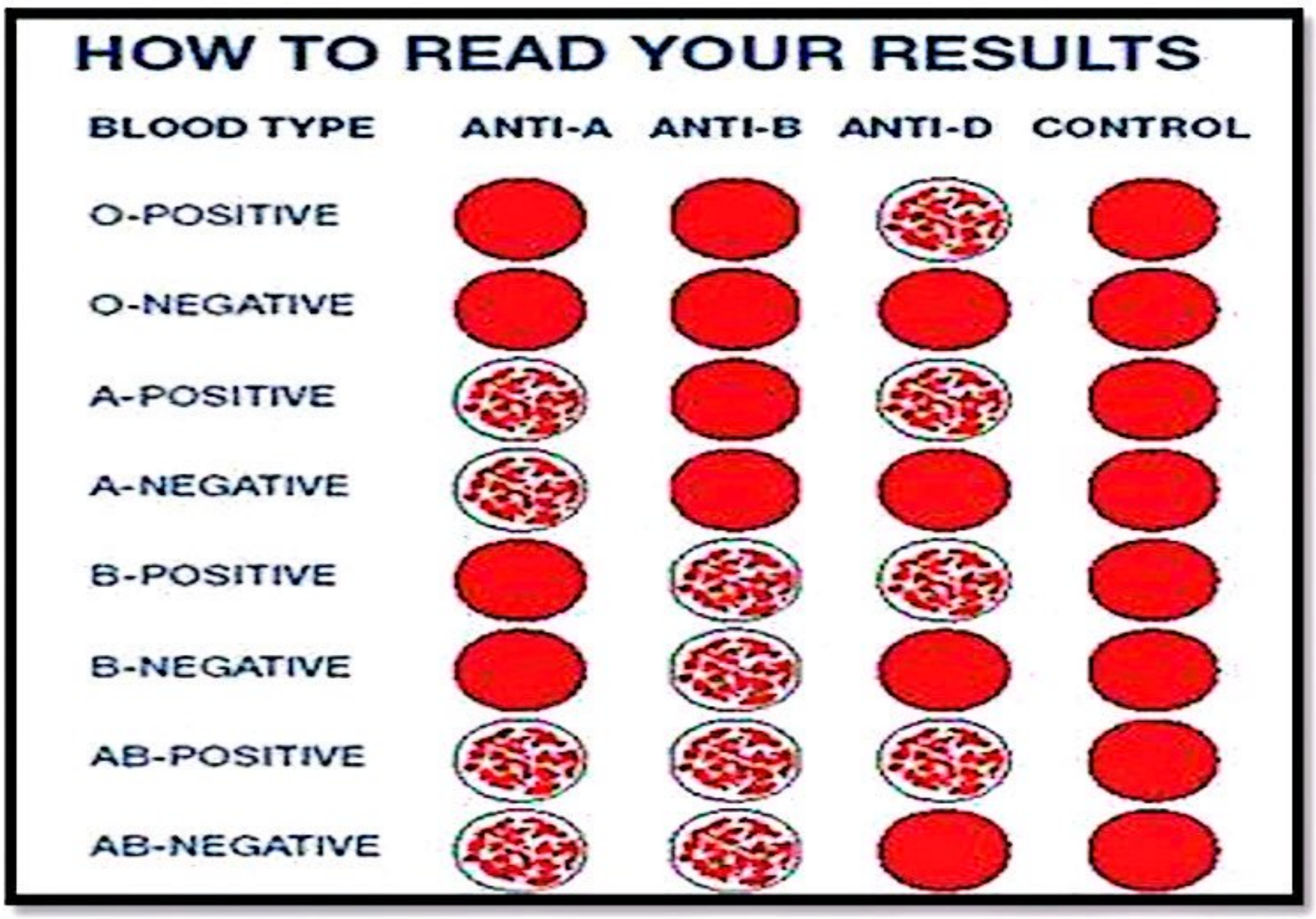
Scanned with CamScanner

اما نظام Rh فيعتمد على وجود او انعدام بروتين يسمى بالمستضد D فعند وجوده على سطح كريات الدم الحمر تعطى فصيلة الدم اشارة موجبة Rh^{+ve} ، وعند انعدامه تعطى اشارة سالبة Rh^{-ve} كما موضح في الشكل التالي:-



شكل (2): نظام Rh

❖ تقسم فصائل الدم اعتمادا على النظامين اعلاه الى ما يلي:-



شكل (3): فصائل الدم اعتمادا على نظامي ABO و Rh حيث تشير المنطقة المحببة الى حدوث التلازن.

Scanned with CamScanner

المواد المستعملة

1. طبق خاص بالفحص يحتوي على حفر.
2. امصال مضادة Anti A، Anti B، Anti D (ABO kit).
3. عيدان للتحريك.
4. ابر وخز Lancets.
5. كحول وقطن للتعقيم.

شكل (4): ABO kit

طريقة العمل

1. عقم طرف الاصبع بالكحول ثم اعمل وخزا في طرفه للحصول على الدم.
2. ضع قطرة دم في 3 حفر من الطبق (قطرة في كل حفرة).
3. اضف المصل المضاد فوق القطرات (توزع الامصال Anti A، Anti B، Anti D على القطرات) مع الحذر من تلوث القطارة بالدم.
4. امزج الدم مع المصل المضاد باستعمال العيدان ثم حرك الطبق.
5. اقرأ النتيجة كما في الشكل (3).

Scanned with CamScanner

2- اختبار الحمل Pregnancy test

الهورمون الاكثر شيوعا في تشخيص الحمل هو الهورمون البشري المحرض للقند Human Chorionic Gonadotropin (HCG)، وهو عبارة عن بروتين سكري Glycoprotein يفرز من المشيمة يظهر في دم الحامل بعد 6 ايام من الحمل، اما في البول فيظهر بعد 10-12 يوم. ويعد هذا الهورمون من العلامات الاساسية لتشخيص الحمل في المراحل المبكرة.

1- التشخيص المباشر باختبار التراص على الشريحة Direct Latex Agglutination Slide test

تستعمل في هذا الاختبار كريات اللاتكس Latex beads المغلفة بالمصل المضاد (Anti HCG serum) وتمزج مع مصل او بول المرأة المراد تشخيص الحمل لديها وكما موضح فيما يلي:-

Ab-coated latex + urine with Ag HCG → Agglutination (positive test)

Ab-coated latex + urine without Ag HCG → No agglutination (negative test)

2- التشخيص غير المباشر باختبار تثبيط التراص Agglutination inhibition test

في هذه الطريقة يمزج مصل او بول المرأة المراد تشخيص الحمل لديها مع المصل المضاد (Anti HCG serum) ومن ثم يضاف عالق من كريات اللاتكس المغلفة بهورمون HCG وكما موضح فيما يلي:-

Anti HCG serum + urine with Ag HCG + Ag-coated latex→ No agglutination (positive test)

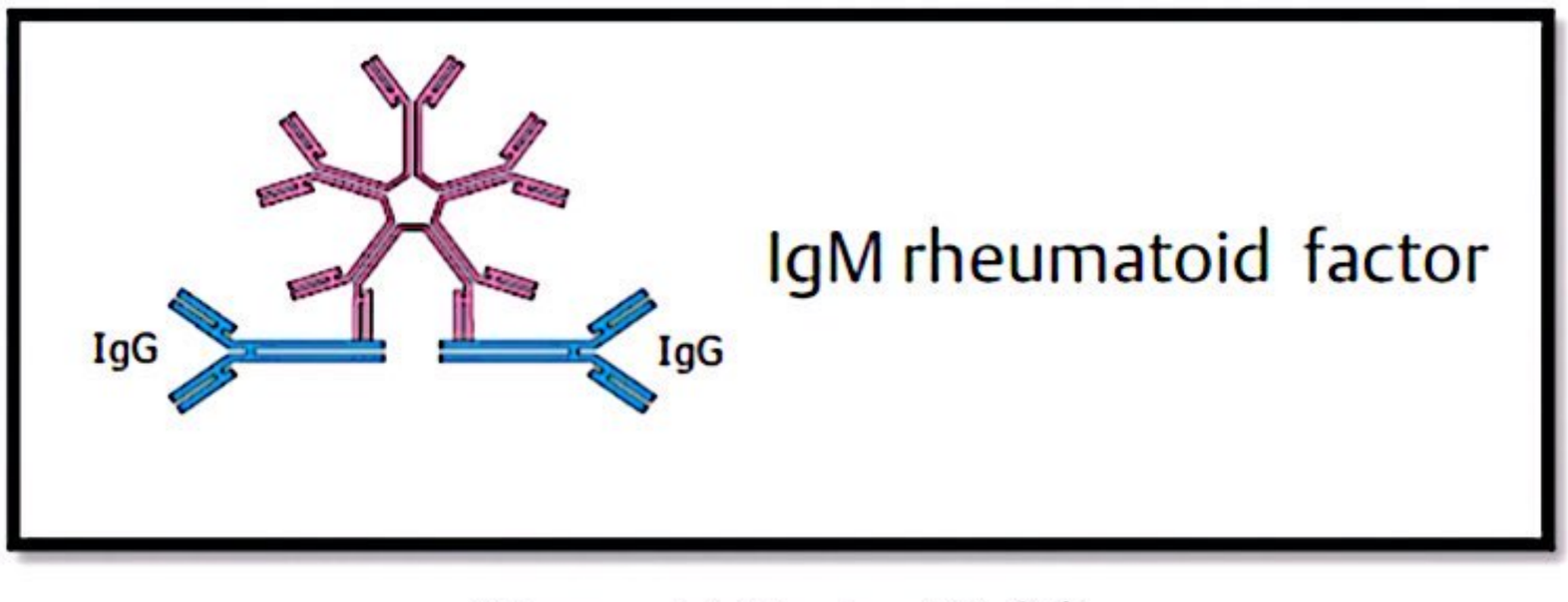
Anti HCG serum + urine without Ag HCG + Ag-coated latex→ Agglutination (negative test)

3- العامل الرثواني Rheumatoid Factor (RF)

هو الاضداد الذاتية Autoantibody (غالبا IgM) الموجهة ضد Fc portion للجسم المضاد IgG للانسان، حيث يرتبط العامل الرثواني RF مع الجسم المضاد IgG فتتكون معقدات مناعية Immune complexes تؤدي الى تطور الاصابة. يستعمل هذا الاختبار لتشخيص مرض التهاب المفاصل الرثواني (Rheumatoid Arthritis) الذي يعد من امراض المناعة الذاتية، وقد يكون RF دليل للإصابة بأمراض اخرى.

النسبة الطبيعية للعامل الرثواني هي اقل من 14 IU/ml.

Scanned with CamScanner



شكل (5): Rheumatoid factor

عدة الاختبار RF kit

مكونات العدة Contents of RF kit

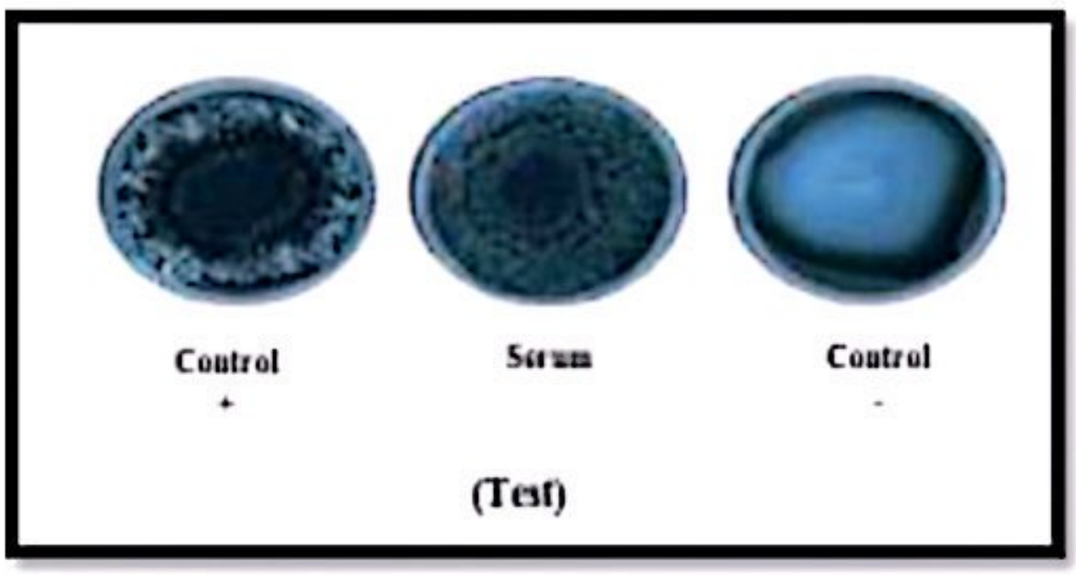
Reagent: كريات اللاتكس مغلفة بالجسم المضاد IgG للإنسان.

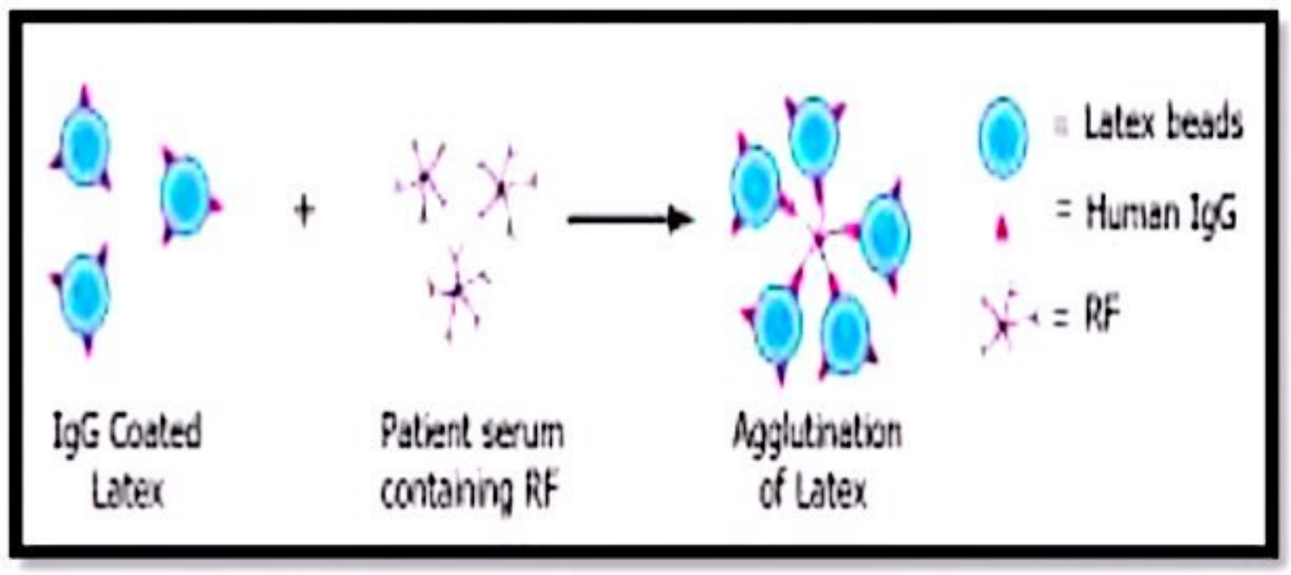
Positive control: مصل عياري موجب يحتوي على العامل الرثواني (IgM).

Negative control: مصل عياري سالب

شكل (6): RF kit

يوضح الشكل التالي مبدأ الاختبار





شكل (7): مبدأ عمل اختبار RF

Scanned with CamScanner

4- اختبار ويدال Widal test

- يستعمل لتشخيص الاصابة بمرض الحمى التيفوئيدية (Typhoid fever) والحمى الباراتيفوئيدية (Paratyphoid fever).
- يكشف عن الاجسام المضادة الخاصة ببكتريا Salmonella في حالة الاصابة بالمرض.
- سمي الفحص على اسم الطبيب وعالم الجراثيم الفرنسي Georges Fernand Isidore Widal.
- تستعمل في هذا الاختبار مستضدات مختلفة محضرة من بكتريا السالمونيلا وكما موضح في الجدول التالي:-

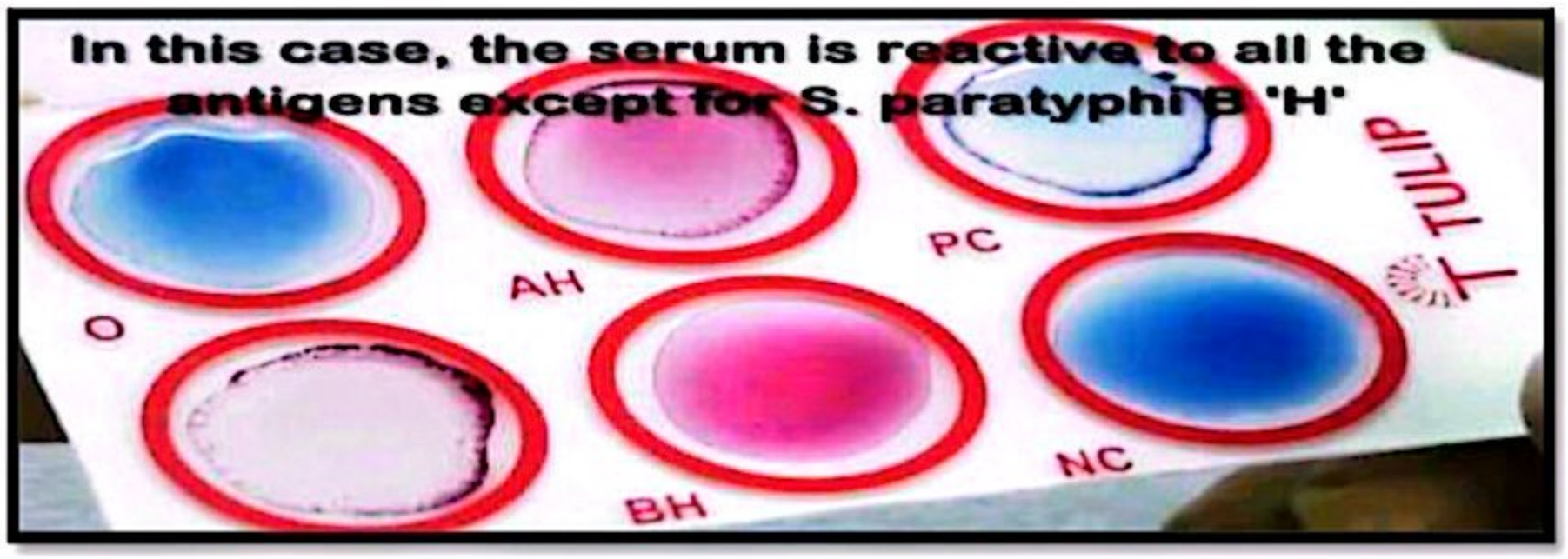
المستضد	البكتريا
Salmonella typhi **H** Salmonella typhi **O**	Salmonella typhi
Salmonella paratyphi A-**H** Salmonella paratyphi A-**O**	Salmonella paratyphi A
Salmonella paratyphi B-**H** Salmonella paratyphi B-**O**	Salmonella paratyphi B

حيث **H** هو المستضد السوطي (Flagellar) للبكتريا، بينما **O** هو المستضد الجسمي (Somatic).

- هناك طريقتين لإجراء الاختبار وهما:-

1- طريقة الشريحة الزجاجية Slide Agglutination test

طريقة نوعية Qualitative، اي تستعمل لمعرفة نوع الاصابة ولا تحدد شدة الاصابة، ويمكن توضيحها بالشكل التالي:-



شكل (8): Slide Agglutination test

Scanned with CamScanner

مكونات العدة Widal test kit

Reagent: المستضدات O وH لأنواع جنس السالمونيلا كما موضح في الجدول السابق.

Positive control: مصل عياري موجب.

Negative control: مصل عياري سالب.

شكل (9): Widal test kit

2- طريقة التراص بالانبوب Tube agglutination test

هي طريقة كمية Quantitative تستعمل لمعرفة تركيز الاجسام المضادة في مصل المريض حيث يخفف المصل بطريقة التخفيف المتسلسل (Serial dilutions) وتضاف اليه كمية محددة من المستضد وتؤخذ النتيجة كمقلوب أعلى تخفيف يظهر نتيجة ايجابية او ما يسمى بالمعيار Titer.

5- (RBT) Rose Bengal Test

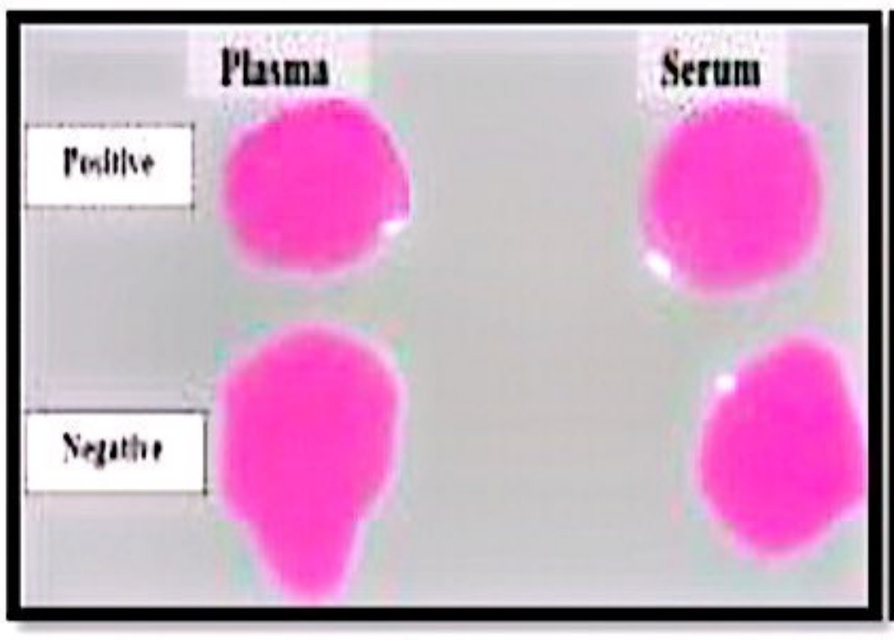
اختبار تراص يستعمل لتشخيص الحمى المالطية (Brucellosis) في الانسان والحيوان، ويوضح الشكل التالي صورة للاختبار وعدة التشخيص الخاصة به:-

مكونات العدة Contents of RB kit

Reagent: مستضدات البكتريا المصبوغة بصبغة Rose Bengal.

Positive control: مصل عياري موجب.

Negative control: مصل عياري سالب.



شكل (10): Rose Bengal test

Scanned with CamScanner

6- اختبارات مضاد الحالة العقدية (ASOT) Antistreptolysin O Titer

يستعمل هذا الاختبار في تشخيص الاصابة ببكتريا المكورات العنقودية Streptococcal infection وبالأخص Streptococcus pyogenes . يوضح الشكل التالي صورة لعدة التشخيص:-

مكونات العدة Contents of ASO kit

Reagent: كريات لاتكس مغلفة بالمستضد Antistreptolysin O Ag.

Positive control: مصل عياري موجب يحوي اجسام مضادة Antistreptolysin O Ab.

Negative control: مصل عياري سالب.

شكل (11): Antistreptolysin O kit

تعاريف مهمة

المعيار Titer: هو مقلوب اعلى تخفيف يعطي نتيجة موجبة.

التخفيف المتسلسل: هو سلسلة من المحاليل المتسلسلة لمادة في محلول.

معامل التخفيف: هو عدد مرات تخفيف محلول قياسا الى المحلول الاصلي.

Scanned with CamScanner