

RBC osmotic fragility test

إختبار الهشاشة الأوزموزية للكريات الحمرة

الهشاشة (Fragility)

هي السهولة التي تتكسر بها كريات الدم الحمر عند وضعها في محلول ملحي قليل التركيز . و تستخدم المقاومة التي تمتلكها الكريات الحمر ضد الفعل التحللي كدلالة لقوة الكرية الحمراء ضد هذا المحلول.

ميكانيكية تحلل الخلايا الحمر:

إن خلايا الدم الحمر الطبيعية في الإنسان تكون مقعرة الوجهين و عندما تصبح الخلايا الحمر معلقة في محلول ذو تركيز واطئ فإن الماء يدخل الى الخلايا عبر الغشاء نصف الناضح و بهذا تنتفخ الخلايا الحمر و تستمر هجرة الماء الى الخلايا حتى يصبح تركيز المواد المذابة و الضغط الأوزموزي متساوي لكل من داخل و خارج الخلية. و إن هجرة الماء تكون مرتبطة مباشرة مع درجة إنخفاض اوزموزية المحلول الملحي حيث تنتفخ الخلايا و يكون شكلها يشبه الكرة. و عند زيادة إنخفاض تركيز الاوزموزية و عندما تصل بعض الخلايا الحمر اعلى درجات الانتفاخ تبقى منتفخة بدون تمزق, و تسمى هذه المرحلة بمرحلة التحلل الجزئي

Partial hemolysis و بهذه المرحلة يخرج الهيموغلوبين من الخلية المحطمة

الى المحلول ذو التركيز الملحي الواطي و يميل لون المحلول للإحمرار, و عندما تتحلل كل الخلايا يصبح لون الراشح أحمر قعر الأنبوب و هذا يسمى مرحلة التحلل الكامل **Complete hemolysis** داكن و لا يمكن ملاحظة أي خلايا في

* عند تعريض خلايا حمر طبيعية الى سلسلة تراكيز منخفضة لمحلول يبدأ بتركيز 0.9% فإن التحلل الجزئي يحصل عند تركيز NaCl 0.45%

اما التحلل الكامل فيحصل عند تركيز NaCl 0.3% في الحالة الاعتيادية

و عند تركيز 0.16-0.2% بالطريقة الطبيعية

* يستخدم اختبار الهشاشة الاوزموزية بشكل شائع في المختبرات لبيان مقاومة الخلايا الحمر و كنتيجة للتغير في محتوى و تركيب الغشاء او الشكل فان الكريات الحمر تصبح اضعف و على استعداد للتحلل و بهذا تكون مرتبطة بالعديد من امراض فقر الدم.

حالات زيادة الهشاشة:

1-Hereditary spherocytosis

2-Hemolytic anemia

3-Hereditary ovalocytic anemia

إن كريات الدم الحمر الكروية غير قادرة على الإنتفاخ اكثر لذا فان كل من التحلل الجزئي و الكلي يحدث في التراكيز العالية %0.75 و يكتمل التحلل عند تركيز %0.4 و يرجع السبب في هذه الحالة الى مكونات غشاء الخلية الحمراء الاساسية و التي تشمل الدهون و الكربوهيدرات و البروتينات حيث يمكن تقسيم بروتينات الغشاء الى ثلاثة مجاميع :

1-حسب وظيفتها و التي تتضمن بروتين Actin, Spectrin

و التي تلعب دور مهم في إعطاء شكل الخلية القرص حيث إن خلل في تركيب السبكترين سوف يسبب احد الامراض الشائعة و هو فقر الدم الكروي الوراثي حيث تصبح كرية الدم الحمراء كروية أكثر مما هي قرصية و تكون سريعة التحطم و بالتالي تولد فقر الدم.

و يشكل بروتين السبكترين %20 من محمل بروتينات الغشاء البالغة %50.

2-البروتينات الناقلة.

3-المستقبلات البروتينية.

حالات قلة الهشاشة:

1-إستئصال الطحال Splenectomy

2-أمراض الكبد و اليرقان Chronic obstructive jaundice

3-فقر الدم عوز الحديد Iron deficiency anemia

4-فقر الدم البحري Thalassemia

يكون التحلل لهذا النوع من الامراض تحلل جزئي (0.2%)

Medium corpuscular fragility (MCF):

تقريباً و الذي NaCl و هو عبارة عن التركيز الملحي الذي يؤدي الى تحلل 50% من الخلايا الحمر في الخلايا السليمة. يقع بين (0.4-0.45%) من

ملاحظات:

- 1- إن قيمة الأس الهيدروجيني PH لخلية الدم و المحلول الملحي ذات قيمة كبيرة و يجب أن تكون بحدود 7.4 لأن انخفاض PH يؤدي الى زيادة هشاشة الكريات.
- 2- لا ينصح بإستخدام عينات دم معاملة مع الأوكزالت كمادة مانعة للتخثر لهذا الإختبار لأن وجود الأملاح يؤثر في تركيز المحلول الملحي.
- 3- إن لدرجة الحرارة تأثير على هشاشة الكريات الحمر.

المواد و الأجهزة المستخدمة:

1-محلول كلوريد الصوديوم NaCl

2-أنابيب إختبار

3-حامل أنابيب

4-سلايدات

5-مجهر

6-ماء مقطر

طريقة العمل:
يوضع في كل انبوبة إختبار حجوم مختلفة من الماء و محلول كلوريد الصوديوم بحيث نحصل على تراكيز مختلفة كما موضح في الجدول أدناه:-

عدد أنابيب الإختبار	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
NaCl 1%	4.5	4.0	3.5	3.0	2.5	2.0	1.5	1.0	0.5	0
ماء مقطر	0.5	1	1.5	2	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5
النسبة المئوية للتراكيز	%0.9	0.8 %	%0.7	%0.6	%0.5	%0.4	%0.3	%0.2	%0.1	%0.0

يؤخذ 1 مل من كل تركيز و تضاف له قطرة من الدم ثم تفحص القطرة على سلايد في حقل المجهر بعد مرور 15 دقيقة.

النتيجة:

- 1-التراكيز 0.9 لا يحصل اي تغيير في حجم الخلية.
- 2-التراكيز 0.8 ,0.7 ,0.6 ,0.5 يحصل تغيير طفيف في حجم و شكل الخلية.
- 3-التركيز 0.4 يكبر حجم الخلية و يتحلل قسم منها.
- 4-التركيز 0.3 ,0.2 يكون التحلل كامل.
- 5- التراكيز 0.1 , 0.0 تبقى فقط أغشية الخلايا و التي تسمى الخلايا الشبح

Ghost cells