الاختبار السريع لوحدات الدم المرتجعة باستخدام مطياف كتلة التأين بمساعدة المصفوفة (MALDI-TOF) لقياس الطيف الكتلي (MS): هل يمكننا تعديل السياسة المتبعة في بيئة منخفضة الموارد؟

رسالة مقدمة من

الطبيبة/ سمر محمد ابو الحسن احمد

ماجستير– كلية الطب– جامعة الفيوم

توطئة للحصول علي درجة الدكتوراه في الباثولوجيا الإكلينيكية والكيميائية

تحـــــت إشـــراف

أ.د. هالة فتحي شيبة

أستاذ الباثولوجيا الإكلينيكية والكيميائية

كلية الطب ، جامعة القاهرة

أ.د. نرمين احمد الدسوقي

أستاذ الباثولوجيا الإكلينيكية والكيميائية

كلية الطب ، جامعة القاهرة

أ.د. سحر محمد خيرت

أستاذ الباثولوجيا الإكلينيكية والكيميائية

كلية الطب ، جامعة القاهرة

د. حسام الدين محمود عبد العزيز

استاذ مساعد الباثولوجيا الإكلينيكية والكيميائية

كلية الطب ، جامعة الفيوم

كلية الطب

جامعة الفاهرة

2023

الاختبار السريع لوحدات الدم المرتجعة باستخدام مطياف كتلة التأين بمساعدة المصفوفة (MALDI-TOF) لقياس الطيف الكتلي (MS): هل يمكننا تعديل السياسة المتبعة في بيئة منخفضة الموارد؟

يعد اهدار جميع مكونات الدم ، بما في ذلك كرات الدم الحمراء والصفائح الدموية والبلازما ، قضية مهمة للمستشفيات في جميع أنحاء العالم. لا يقتصر الاهدار على منتجات الدم بل موجودة في جميع أنحاء منظومة الرعاية الصحية. يؤدي تخزين ونقل كرات الدم الحمراء خارج درجات الحرارة المحددة إلى انحلال الدم عن طريق التغيرات الكيميائية الحيوية في الدم والتلوث البكتيري. يمكن أن يكون تكسير كرات الدم الحمراء قاتلاً بسبب الأعراض الشديدة التي قد تحدث.

يعد قياس الطيف الكتلي بمساعدة المصفوفة (MALDI-TOF MS) طريقة دقيقة للتعرف الروتيني على العزلات البكتيرية في مختبرات علم الأحياء الدقيقة. وفقًا لقاعدة 30 دقيقة ، إذا تم وضع أحد منتجات الدم خارج الثلاجة لمدة تزيد عن 30 دقيقة ، فيجب إخراجها من دورة الاستخدام. في دراستنا قمنا بتطبيق طريقة مباشرة (MALDI-TOF MS) للكشف عن البكتيريا في وحدات كرات الدم الحمراء المعبأة المتبرع بها والتي أعيدت إلى بنك الدم بعد إصدارها لأكثر من (30 دقيقة).

كان هدفنا في هذه الدراسة هو تقييم وحدات الدم المرتجعة عن طريق الاكتشاف السريع للتلوث البكتيري ، واكتشاف انحلال الدم وتقييم دور(MALDI-TOF MS) في بنك الدم لتجنب التخلص غير الضروري من وحدات الدم المرتجعة ووضع سياسة جديدة حول كيفية القيام بذلك. يتم التعامل مع وحدات الدم المرتجعة عن طريق تمديد فترة إعادة استخدام الدم المرتجع إلى ما بعد 30 دقيقة بعد الإصدار في الأماكن منخفضة الموارد.

وتضمنت هذه الدراسة المقطعية وحدات كرات الدم الحمراء المرتجعة إلى بنك الدم بعد صرفها لأكثر من (30 دقيقة) من مركز نقل الدم بمستشفيات جامعة القاهرة لمدة 6 أشهر بدأت من فبراير 2022 إلى أغسطس 2022.وقد تم اختيارنا بشكل عشوائي بنسبة 2٪ من وحدات الدم المرتجعة من مركز نقل الدم بمستشفيات جامعة القاهرة.

بحلول نهاية الشهر السادس ، تم فحص 200 وحدة دم مرتجعة عن طريق قياس نسبة انحلال الدم والتحليل الكيميائي عن طريق قياس مستوى البوتاسيوم و اللاكتات ديهيدروجينيز.و للكشف عن التلوث الجرثومي فقد تم فحص الوحدات المرتجعة باستخدام طريقة الاستزراع اليدوي ، BacT / ALERT و MALDI-TOF MS.

وخلال هذه الدراسة وجدنا الاتي:

1- كان متوسط مدة عودة وحدات الدم (1.99 ± 2.1) ساعة تراوحت بين 0.5 و 12 ساعة. كانت درجة الحرارة (7 ± 1.3) بمتوسط مدة تخزين (16.7 ± 5.5) يوم. تم إرتجاع معظم وحدات الدم (158 وحدة) ما بين 0.5 و 2 ساعة (79٪) ، وتم إرتجاع 28 وحدة (14٪) بين 2 و 6 ساعات وتم إرتجاع 14 وحدة فقط (7٪) بعد أكثر من 6 ساعات.

2- لا تظهر جميع وحدات الدم المرتجعة أي علامات بصرية للتلوث البكتيري (تغير اللون أو تكون الرغوة) أو انحلال الدم أو وجود الجسيمات (جلطات ، كتل) عن طريق الفحص البصري.

3- كان متوسط نسبة انحلال الدم في وحدات الدم المرتجعة (0.429 ± 0.416) حيث أظهرت 175 وحدة (87.5٪) نسبة طبيعية لانحلال الدم مقابل 25 وحدة (12.5٪) أظهرت نسبة مرتفعة.

4- كان متوسط مستوى البوتاسيوم في وحدات الدم المرتجعة (29.7 ± 12.9) حيث أظهرت 170 وحدة (85٪) مستوى طبيعي مقابل 30 وحدة (15٪) أظهرت مستوى مرتفع.

5- كان متوسط مستوى اللاكتوز ديهيدروجينيز في وحدات الدم المرتجعة (1184.8 ± 671.9) حيث أظهرت 168 وحدة (84٪) مستوى طبيعي مقابل 32 وحدة (16٪) أظهرت مستوى مرتفع.

6- ثلاث وحدات (1.5٪) من الدم المرتجع كانت ملوثة عند اختبارها بواسطة (MALDI-TOF MS) مقابل وحدتين (1٪) بواسطة (BacT/ALERT) ووحدة واحدة (0.5٪) بالطريقة اليدوية.

7- كان هناك فرق ذو دلالة إحصائية بقيمة $p < 0.05$ بين مجموعات وحدات الدم المرتجعة المختلفة من حيث النسبة المئوية لانحلال الدم ومستواه مع ارتفاع متوسط النسبة المئوية لانحلال الدم ومستواه المرتفع بين المجموعة الثالثة ، وكذلك انخفاض متوسط انحلال الدم. كانت النسبة المئوية في المجموعة الأولى.

8- كان هناك فرق ذو دلالة إحصائية بقيمة من حيث $p < 0.05$ بين مجموعات وحدات الدم المرتجعة معدل مستويات (البوتاسيوم واللاكتوز ديهيدروجينيز) بمتوسط أعلى ونسبة أعلى بين المجموعة الثالثة ، كما كان هناك متوسط ونسبة أقل للمعدلات في المجموعة الأولى.

9- كان هناك فرق ذو دلالة إحصائية بقيمة $p < 0.05$ بين الكشف عن التلوث الجرثومي إذا تم التشخيص بالطريقتين (MALDI-TOF MS) و (BacT/ALERT) مع عدم وجود تلوث في وحدات الدم في المجموعة الأولى. من ناحية أخرى ، لم يكن هناك فرق ذو دلالة إحصائية مع قيمة p 0.07 فيما يتعلق بالتلوث البكتيري إذا تم التشخيص بالطريقة اليدوية.

10- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بقيمة p 0.9 بين كل طريقة (MALDI-TOF MS) والطريقة اليدوية المستخدمة في تشخيص التلوث الجرثومي مقارنة بالطريقة (BacT/ALERT).

11- اظهر اختبار الحساسية والنوعية لـ (MALDI-TOF MS) مقارنة باختبار (BacT/ALERT) حساسية (100٪) ونوعية (99.5٪). من المهم استخدام (MALDI-TOF MS) في التشخيص لأنه يظهر حساسية عالية وخصوصية وهو أداة سريعة للكشف المباشر عن التلوث البكتيري ولا يتطلب سوى فترة حضانة لمدة 8 ساعات للكشف عنه.

ومع ذلك ، هناك حاجة إلى مزيد من الدراسات مع عدد أكبر من وحدات الدم المرتجعة لتأكيد نتائج هذه الدراسة.