Optimization of Criteria for Manual Smear Review Following Automated Blood Cell Analysis

Dr. Tagrid kaddar*
Deema Raslan**

(Received 31 / 7 / 2022. Accepted 5 / 9 / 2022)

□ ABSTRACT □

Introduction: The complete blood count (CBC) with differential leukocyte count is one of the most requested blood tests in medical laboratories. The CBC test is used to assess general health and to detect a wide range of disorders, including anemia and leukemia, and it measures the three blood cells: red blood cells (RBC, HCT, HB, erythrocytes indices), white blood cells (number and differential counts), and platelets.

Despite the high accuracy and scalability of automated blood analyzers, review of manual smears is still necessary to identify some morphological abnormalities that may be relatively unnoticeable with automated methods.

Automatic counts use Flags alert messages directing the necessity of conducting a blood smear examination for some samples.

The international consensus group suggested that each laboratory adopt its own standards for blood smear review, but many laboratories use factory settings, which is the case in our laboratory.

Each laboratory should have its own criteria that reduce the workload and limit the conduct of smears without affecting patient care, as manual smear review is labor-intensive, time-consuming and may not be necessary.

This research aims to compare international consensus group standards with our laboratory standards to improve it, to obtain better performance efficiency and to develop a systematic method that combines statistical analysis and clinical judgment to improve signal thresholds on automated counters.

Methods: The study sample includes patients attending Tishreen University Hospital in Latakia. A venous blood sample was drawn on EDTA K3 tube, then CBC test was performed on Medonic M20 Basic device in the central laboratory at Tishreen University Hospital. A blood smear was performed for each sample with flag.

Results: Compared with that of our laboratory criteria and factory settings criteria, the efficiency of the consensus group criteria was higher (41.47% versus 40.20 %, 39.24%, $P < 0.05$) respectively, the review rate was lower (38.65 % versus 50.92 %, 54.97 %, $P < 0.05$) respectively, and the false-positive rate was lower (18.55 % versus 28.32 %, 32.06%, $P < 0.05$) respectively. After optimizing the rules, we obtained an efficiency of 41.87 %, a review rate of 49.81%, and a false-positive rate of 22.91%.

Conclusion: All laboratories should have its own criteria for smear review. Criteria can be based on the consensus group criteria but should be verified before adoption or optimized to be suitable for different requirements.

Key word: complete blood count – blood film.

* Associate Professor, Department of Laboratory Medicine, Faculty of Medicine, Tishreen University, Latakia, Syria. ktagrid@yahoo.fr

**Postgraduate Student, Faculty of Medicine, Tishreen University, Latakia, Syria. lawdessazouhair@yahoo.com

وضع المعايير المثلى للمراجعة اليدوية للطاخة الدم بعد إجراء تحليل الدم الآلي

د. تغريد قدار*

ديمه رسلان**

(تاريخ الإيداع 31 / 7 / 2022. قُبِلَ للنشر في 5 / 9 / 2022)

□ ملخص □

مقدمة: يعد تعداد الدم الكامل (CBC) مع تحديد التعداد التفريقي للكريات البيض من أكثر اختبارات الدم المطلوبة في المختبرات الطبية. يستخدم اختبار الـ CBC لتقييم الحالة الصحية العامة وللكشف عن مجموعة كبيرة من الاضطرابات بما فيها فقر الدم وبيضاض الدم وأمراض الصفيحات، وهو يقيس خلايا الدم الثلاثة: كريات الدم الحمراء (RBC، HCT، HB، مشعرات الحمر)، وكريات الدم البيضاء (العدد والتعداد التفريقي)، والصفائح الدموية ومشعراتها.

على الرغم من الدقة العالية، وقابلية التوسع في أجهزة تحليل الدم الآلية، فإن مراجعة اللطاخات اليدوية لا يزال أمراً ضرورياً لتحديد بعض الشذوذات الشكلية التي قد تكون غير ملحوظة نسبياً في الطرق الآلية.

تستخدم أجهزة التعداد الآلية رسائل تنبيه Flags توجه لضرورة إجراء فحص لطاخة دموية لبعض العينات. اقترحت مجموعة الإجماع العالمية أن يعتمد كل مخبر معايير خاصة به لمراجعة اللطاخة الدموية لكن العديد من المختبرات تستخدم إعدادات المصنع وهو ما يستخدم في مخبرنا. يجب أن يكون لكل مخبر معايير خاصة تخفف عبء العمل وتحد من إجراء اللطاخات دون التأثير على العناية بالمريض، حيث أن مراجعة اللطاخة اليدوية تتطلب جهداً مكثفاً وتستهلك وقتاً وقد لا تكون ضرورية.

يهدف هذا البحث إلى مقارنة معايير مجموعة الإجماع العالمية مع معايير مخبرنا لتحسينها وللحصول على كفاءة أداء أفضل وتطوير طريقة منهجية تجمع بين التحليل الإحصائي والحكم السريري لتحسين عتبات الإشارات على العدادات الآلية.

الطرائق: تضمنت عينة الدراسة مرضى مراجعين لمشفى تشرين الجامعي في اللاذقية، تم سحب عينة دم وريدي من المرضى على أنبوب EDTA K3 ثم تم إجراء اختبار الـ CBC على جهاز Medonic M20 Basic في المخبر المركزي في مشفى تشرين الجامعي وتم إجراء فحص لطاخة دموية لكل عينة أعطت Flag.

النتائج: كانت الكفاءة حسب معايير الإجماع الدولية مقارنة بمعايير مخبرنا ومعايير إعدادات المصنع (80.24% مقابل 40.20% و 39.24% على التوالي $P<0.05$)، كان معدل مراجعة اللطاخة الدموية وفقاً لمعايير مجموعة الإجماع الدولية أقل مما هو عليه حسب معايير مخبرنا وإعدادات المصنع (32.14% مقابل 50.92% تبعاً لمعايير المخبر و 54.97% حسب إعدادات المصنع، $P<0.05$)، كان معدل الإيجابية الكاذبة حسب معايير مجموعة الإجماع الدولية أقل (8.75% مقابل 28.32% حسب المخبر، و 32.06% حسب إعدادات المصنع، $P<0.05$). توصلت هذه الدراسة إلى تحسين المعايير وتحسين الكفاءة إلى 41.87% وإلى معدل مراجعة اللطاخة الدموية 49.81%، وإلى خفض معدل الإيجابية الكاذبة إلى 22.91%.

الخلاصة: يجب أن يكون لجميع المختبرات معاييرها الخاصة لمراجعة اللطاخة الدموية. يمكن أن يتم الاستناد على معايير مجموعة الإجماع العالمية ولكن يجب التحقق منها قبل أن يتم اعتمادها أو يجب تحسينها لتكون مناسبة لمختلف الحالات.

الكلمات المفتاحية: تعداد الدم الكلي - لطاخة الدم.

* مدرس - قسم الطب المخبري - كلية الطب البشري - جامعة تشرين - اللاذقية - سورية. ktagrid@yahoo.fr

** طالبة ماجستير - قسم الطب المخبري - كلية الطب البشري - جامعة تشرين - اللاذقية - سورية. lawdessazouhair@yahoo.com

مقدمة

تعد أجهزة التعداد الدموي الآلية حجر الزاوية في مخبر أمراض الدم، حيث توفر تحليلاً سريعاً وفعالاً من حيث التكلفة والدقة [1]. يعتبر تعداد الدم الكامل (CBC) مع التعداد التفريقي للكريات البيض من أكثر اختبارات الدم طلباً في المختبرات الطبية [2،3].

على الرغم من الدقة الكبيرة والعالية وقابلية التوسع في أجهزة تعداد الدم الآلية، إلا أن مراجعة اللطاخات اليدوية لا يزال أمراً ضرورياً لتحديد بعض الشذوذات الشكلية التي قد تكون غير ملحوظة نسبياً في الطرق الآلية [4]، لكنها تتطلب جهداً مكثفاً وتستغرق وقتاً وقد لا تكون ضرورية [1]. لكل مخبر معايير الخاصة التي تحدد متى يتم إجراء مراجعة لطاخة الدم اليدوية بعد إجراء تحليل تعداد الدم الآلي.

يؤثر عدد العينات التي تتطلب مراجعة لطاخات الدم اليدوية بشكل كبير على تكاليف المخبر والإنتاجية والوقت الذي يستغرقه إنجاز العمل [5]. لذلك تم ترك المختبرات في موقف صعب لتقديم نتائج اختبار دقيقة في أسرع وقت ممكن دون المساس بالجودة أو التأثير على رعاية المريض من خلال تسجيل نتائج خاطئة، مما يؤدي إلى التشخيص والعلاج دون المستوى الأمثل [6]. نتيجة لذلك يجب أن يكون لكل مخبر مجموعة من المعايير لتلافي تسجيل نتائج كاذبة بعد إجراء تحليل الدم الآلي [7].

نشرت الجمعية العالمية لأمراض الدم المخبرية في عام 2005 مجموعة من 41 قاعدة قابلة للتطبيق كمعايير لمراجعة تعداد الدم الكامل (CBC) واقترحت أن يعتمد كل مخبر معايير خاصة به لمراجعة اللطاخة الدموية [8]. الهدف من هذه الدراسة هو التحقق من صحة معايير مجموعة الإجماع العالمية ومقارنتها مع معايير مراجعة اللطاخة الدموية المستخدمة حالياً في المخبر الرئيسي لمستشفى تشرين الجامعي (معاييرنا المخبرية).

طرائق البحث ومواده

أجري سحب 1096 عينة دم وريدي على EDTA-K3 بالمخبر المركزي في مشفى تشرين الجامعي، حيث تم جمع العينات من مرضى مراجعين لعيادة سحب الدم، في الفترة الممتدة من شهر أيلول عام 2020 إلى شهر أيلول عام 2021، ثم أجري اختبار CBC على جهاز Medonic M20 Basic.

تم إجراء فحص للطاخة الدم لكل عينة بعد إجراء تحليل تعداد الدم الآلي للتحقق من تعداد الصفيحات [PLT] أو شكل كريات الدم الحمراء [RBC] أو التعداد التفريقي اليدوي لكريات الدم البيضاء، بحثاً عن وجود أرومات الدم الحمراء وشذوذات الكريات البيضاء.

تم إجراء الدراسة الإحصائية باستخدام برنامج Microsoft Excel 2016، بالإضافة إلى برنامج SPSS v21. إذا أظهر جهاز التعداد الآلي Flag وكانت اللطاخة إيجابية تصنف العينة كـ "إيجابية حقيقية". أما إذا أظهر جهاز التعداد الدموي الآلي Flag ولم تظهر اللطاخة أي موجودات إيجابية تصنف العينة كـ "إيجابية كاذبة". إذا لم يظهر Flag على جهاز التعداد الآلي وكانت نتيجة اللطاخة سلبية تصنف العينة كـ "سلبية حقيقية"، إذا لم يظهر Flag على جهاز التعداد الآلي وكانت اللطاخة إيجابية تصنف العينة كـ "سلبية كاذبة".

تم التعبير عن قيم المتغيرات المستمرة بالمتوسط الحسابي $\pm$ الانحراف المعياري. تم استخدام منحنى Curve Characteristic Operation Receiver (ROC) لتحديد القيم المثلى القادرة على التفريق بين المعالم

الدموية المدروسة بالإضافة إلى تحديد قيم الحساسية والنوعية والمشعرات المشتقة منهما. حددت القيمة المثلى لكل مشعر من المشعرات المدروسة بالوصول إلى قيمة أكبر لمشعر Youden index.

$$YI = \text{الحساسية} + (\text{النوعية} - 1)$$

واستخدمت اختبارات فيشر الدقيقة لمقارنة الكفاءة، ومعدل الإيجابية الكاذبة، ومعدل المراجعة بين مختلف المجموعات من المعايير.

تم الاعتماد على منحنى Curve Receiver Operation Characteristic (ROC) لتحديد القيمة المثلى والتي تحقق أعلى نوعية وحساسية أي بمعنى آخر التي تعطي أكبر قيمة لمشعر Youden Index (YI) لكل مشعر من المشعرات بالإضافة إلى قيم الحساسية والنوعية لكل معيار من المعايير المدروسة ضمن البحث. اعتبرت درجة الدقة عالية عندما تكون قيمة المساحة تحت المنحنى Area under curve AUC بين (0.9-1) وعند قيمة $p < 0.05$. تم وصف عتبات العلامات باستخدام القيمة التنبؤية الإيجابية (PPV) والكفاءة. الكفاءة هي قدرة الاختبار على تصنيف النتيجة الحقيقية بشكل صحيح، أي النتائج الإيجابية الحقيقية والسلبية الحقيقية. يمكن حساب الكفاءة على النحو التالي:

$$\text{الكفاءة} = (\text{الإيجابيات الحقيقية} + \text{السلبيات الحقيقية}) / \text{كل الحالات}$$

تم تعريف القيمة التنبؤية الإيجابية PPV على أنها:

$$PPV = \text{الإيجابيات الحقيقية} / \text{كل الإيجابيات}$$

تم استخدام 1096 عينة لمقارنة الكفاءة، ومعدل الإيجابية الكاذبة، ومعدل مراجعة اللطاخة الدموية بين معايير مجموعة الإجماع العالمية ومعايير المخبر ومعايير إعدادات المصنع لدينا. قمنا بتعديل واختيار عتبة كل معلمة لتحقيق أعلى مستوى كفاءة.

النتائج والمناقشة

النتائج

تم سحب 1096 عينة دم وريدي من 678 أنثى و418 ذكراً، تراوحت أعمارهم بين 20 و70 سنة بمتوسط 45 سنة، ثم أجري لكل عينة اختبار الـ CBC وفحص لطاخة دموية. كانت المعايير بين مجموعة الإجماع العالمية ومخبرنا ومعايير إعدادات المصنع مختلفة في عدة معالم (الجدول 1). كانت الكفاءة 80.24% حسب معايير مجموعة الإجماع الدولية و40.20% حسب معايير المخبر، و39.24% حسب إعدادات المصنع ($P < 0.05$). كان معدل الإيجابية الكاذبة 8.75% حسب معايير مجموعة الإجماع الدولية و28.32% حسب معايير المخبر، و32.06% حسب إعدادات المصنع ($P < 0.05$). كان معدل مراجعة اللطاخة الدموية 32.14% وفقاً لمعايير مجموعة الإجماع الدولية، و50.92% تبعاً لمعايير المخبر و54.97% حسب إعدادات المصنع ($P < 0.05$).

الجدول 1. معايير مجموعة الإجماع العالمية ومعايير مختبرنا ومعايير إعدادات المصنع لمراجعة اللطاخة الدموية			
المعلم الدموي	معايير مجموعة الإجماع	معايير المخبر	معايير إعدادات المصنع
WBC/مكل	> 4000 أو < 30000	> 3500 أو < 10000	> 4000 أو < 9000
تعداد العدلات/مكل	> 1000 أو < 20000	> 1200 أو < 8000	> 1700 أو < 7700
تعداد اللمفاويات/مكل	< 5000 عند البالغين أو < 7000 عند الأقل من عمر 12 سنة	> 500 أو < 5000	> 700 أو < 5100

< 80 أو 100 >	< 75 أو 100 >	< 75 أو 105 >	(fl) MCV
< 150 أو 350 >	< 150 أو 400 >	< 100 أو 1000 >	PLT (10 ³ /مك)

استخدمنا كل المعايير كإرشادات لضبط العتبة لكل معلمة لإنشاء معايير محسنة مع تحقيق كفاءة أفضل (الجدول 2).

الجدول 2. القيم المثلى للمعايير المتضمنة في الدراسة	
القيمة	المشعر الدموي
< 4100 أو 8900 >	WBC/مك
< 7650 أو 850 >	تعداد العدلات/مك
< 5650 أو 950 >	تعداد اللمفاويات/مك
< 105.6 أو 77.05 >	(fl) MCV
< 398 أو 105.5 >	PLT 10 ³ /مك

الجدول 3. قيم الحساسية والنوعية ومعدل الإيجابية الكاذبة للقيم المثلى للمعايير المتضمنة في الدراسة									
% PPV	النوعية %	الحساسية %	% FPR	FP	TN	FN	TP	القيمة	
89.58	91	98	9.09	5	50	1	43	4100	انخفاض البيض
46.48	61	100	38.78	38	60	0	33	8900	ارتفاع البيض
68.42	67	93	32.73	18	37	3	39	950	انخفاض لمفاويات
78.95	81	86	18.6	8	35	5	30	5650	ارتفاع لمفاويات
82.22	86	67	14.29	8	48	18	37	850	انخفاض عدلات
73.53	71	91	29	18	44	5	50	7650	ارتفاع عدلات
81.36	84	80	16.42	11	56	12	48	105.5	انخفاض صفيحات
66	73	97	26.56	17	47	1	33	398	ارتفاع صفيحات
78.33	81	92	19.4	13	54	4	47	77.05	انخفاض mcv
80	86	80	14.29	10	60	10	40	105.6	ارتفاع mcv

%49.82	معدل المراجعة
%22.92	FPR

الجدول 4. قيم الحساسية والنوعية ومعدل الإيجابية الكاذبة للقيم المخبرية للمعايير المتضمنة في الدراسة									
% PPV	النوعية %	الحساسية %	FPR	FP	TN	FN	TP	القيمة	
86.49	91	73	9.09	5	50	12	32	3500	انخفاض البيض
47.46	68	85	31.63	31	67	5	28	10000	ارتفاع البيض
80	85	78	14.93	10	57	11	40	75	انخفاض mcv
62.86	63	88	37.14	26	44	6	44	100	ارتفاع mcv
65.79	61	83	38.81	26	41	10	50	150	انخفاض صفائح
66	73	97	26.56	17	47	1	33	400	ارتفاع صفائح
70	73	83	27.27	15	40	7	35	500	انخفاض لمفاويات
66	60	94	39.53	17	26	2	33	5000	ارتفاع لمفاويات

%50.92	معدل المراجعة
%28.32	FPR

الجدول 5. قيم الحساسية والنوعية ومعدل الإيجابية الكاذبة لقيم إعدادات المصنع للمعايير المتضمنة في الدراسة									
%PPV	النوعية %	الحساسية %	% FPR	FP	TN	FN	TP	القيمة	
88.89	91	91	9.09	5	50	4	40	4000	انخفاض البيض
46.38	62	97	37.76	37	61	1	32	9000	ارتفاع البيض
68.12	67	92	32.84	22	45	4	47	80	انخفاض mcv
62.86	63	88	37.14	26	44	6	44	100	ارتفاع mcv
65.79	61	83	38.81	26	41	10	50	150	انخفاض صفائح
63.46	70	97	29.69	19	45	1	33	350	ارتفاع صفائح

%54.98	معدل المراجعة
%32.07	FPR

الجدول 6. قيم الحساسية والنوعية ومعدل الإيجابية الكاذبة لقيم معايير الإجماع العالمية للمعايير المتضمنة في الدراسة									
القيمة	TP	FN	TN	FP	FPR%	الحساسية %	النوعية %	PPV%	
4000	40	4	50	5	9.09	91	91	88.89	انخفاض البيض
30000	0	33	98	0	0	0	100	NaN	ارتفاع البيض
75	40	11	57	10	14.93	78	85	80	انخفاض mcv
105	40	10	60	10	14.29	80	86	80	ارتفاع mcv
100	42	18	59	8	11.94	70	88	84	انخفاض صفائح
1000	0	34	64	0	0	0	100	NaN	ارتفاع صفائح

معدل المراجعة	32.14%
FPR	8.75%

المناقشة

يعد تعداد الدم الكامل (CBC) مع تحديد التعداد التفريقي للكريات البيض من أكثر اختبارات الدم المطلوبة في المخابر الطبية. وتعد أجهزة التعداد الدموي الآلية حجر الزاوية في مخابر أمراض الدم، حيث توفر نتائج سريعة ودقيقة في معظم الحالات، ومع ذلك يمكن ملاحظة بعض النتائج الزائفة، المتعلقة إما بالصفائح الدموية أو بمعلومات أخرى من معالم تعداد خلايا الدم الكلي CBC. قد يُلاحظ انخفاض أعداد كريات الدم البيضاء (WBC) بشكل زائف بسبب التراص الناتج عن مضاد التخثر Ethylene diamine tetra acetic acid (EDTA). كما أن الغلوبولين القوي، وارتفاع الشحوم، وكريات الدم الحمراء (RBC) المنحلة بشكل غير كافٍ، وأرومات الدم الحمراء، وتجمعات الصفائح الدموية هي حالات شائعة تزيد من تعداد كريات الدم البيضاء. قد تكون قيمة متوسط حجم الخلية الحمراء (MCV) أيضاً زائفة، بسبب التراص، وزيادة الغلوكوز أو الأملاح [9،10].

تستخدم أجهزة التعداد الدموي الآلية الـ Flag لتبنيه المستخدم إلى ضرورة مراجعة الطاخة الدموية للعيينة المدروسة. تتطلب مراجعة الطاخة الدموية جهداً كثيفاً وتستغرق وقتاً طويلاً وقد لا تكون ضرورية، توجد مجموعة من المعايير التي تم وضعها من قبل مجموعة الإجماع العالمية وذلك من أجل تجنب الأخطاء في نتائج أجهزة التعداد الدموي الآلية التي تتجم عن العديد من العوامل. تهدف هذه المعايير بنفس الوقت إلى تجنب إجراء مراجعة غير ضرورية للطاخة الدموية ولذلك نقترح مجموعة الإجماع العالمية أن يكون لكل مخبر معايير خاصة به [8].

لا توجد مبادئ توجيهية يمكن استخدامها على المستوى العالمي وأيضاً تكون مجدية اقتصادياً [11]. العديد من المخابر تستخدم معايير تم وضعها من قبل مصنعي الجهاز أو من قبل مستخدمي الجهاز وهذه هي الحالة في المخبر المركزي في مشفى تشرين الجامعي حيث يتم استخدام مجموعة من المعايير التي تم وضعها بما يتوافق مع آراء بعض الخبراء، لكن لم يتم التحقق من صحتها.

قمنا في هذه الدراسة بمقارنة معايير مجموعة الإجماع العالمية مع المعايير المستخدمة في المخبر المركزي في مشفى تشرين الجامعي، لتحسينها وللحصول على كفاءة أداء أفضل، وتطوير طريقة منهجية تجمع بين التحليل الإحصائي والحكم السريري، لتحسين عتبات الإشارات على العدادات الآلية.

شملت عينة الدراسة 1096 مريضاً مراجعاً للمخبر في مشفى تشرين الجامعي، أجري لهم تحليل تعداد الدم الآلي الـ CBC، تم تقسيم نتائج الـ CBC لهؤلاء المرضى إلى مجموعة نتائج طبيعية ومجموعة نتائج غير طبيعية لكل مشعر من مشعرات الـ CBC، ومن ثم تم إجراء فحص لطاخة الدم للتحقق من الموجودات على جهاز التعداد الدموي الآلي. أظهرت مقارنة معايير مجموعة الإجماع العالمية مع معاييرنا المخبرية الحالية وكذلك مع معايير إعدادات المصنع اختلافاً في عدة معالم. تمت مقارنة الكفاءة ومعدل الإيجابية الكاذبة FPR ومعدل مراجعة اللطاخة الدموية بين كل من المعايير السابقة.

كانت معايير مجموعة الإجماع العالمية ذات كفاءة أعلى ومعدل إيجابية كاذبة أقل، كما كانت نسبة مراجعة اللطاخة الدموية (32.14%) أقل مما هي عليه حسب معايير المخبر وكذلك حسب إعدادات المصنع، حيث كانت على التوالي (50.92%) و(54.97%).

يمكن تفسير ارتفاع معدل مراجعة اللطاخة الدموية في هذه الدراسة بعامل تم تأكيده في دراسات أخرى، حيث أن مشفى تشرين الجامعي هو مشفى كبير، ونظراً لأن المرضى الذين يسعون للحصول على العلاج الطبي في المستشفيات الكبيرة يميلون إلى الإصابة بأمراض شديدة الخطورة، قد يولد هذا عدداً أكبر من نتائج غير طبيعية من الـ RBC وغالباً ما تكون إيجابية وتولد بسهولة Flag على جهاز التعداد الآلي. تم طرح هذه المشكلة من خلال برنامج دراسة CAP (2006) Q-probe وأكدها Wei وزملاؤه (2010) [12].

قمنا بتحسين المعايير وتحسين الكفاءة حيث أصبحت 41.87%، خفضت المعايير المحسنة بشكل ضئيل من معدل مراجعة اللطاخة الدموية حيث أصبح 49.81%.

بالمقارنة مع معايير مجموعة الإجماع الدولية، قللت القيمة المثلى التي استخدمناها في المعايير المحسنة من معدل مراجعة اللطاخة الدموية دون زيادة معدل السلبية الكاذبة.

معدل السلبية الكاذبة له أهمية قصوى في تقييم معايير مراجعة اللطاخة الدموية، في دراستنا هذه كان معدل السلبية الكاذبة حسب معايير مجموعة الإجماع العالمية 35.16%، وحسب معايير الجهاز 15.49% وحسب معايير إعدادات المصنع 9.56%. أصبح معدل السلبية الكاذبة بعد التحسين 12.85%.

كان معدل الإيجابية الكاذبة في المعايير المحسنة (22.91%) أعلى قليلاً من معايير مجموعة الإجماع العالمية (8.75%)، ولكنها انخفضت بشكل ملحوظ عند مقارنتها بالمعايير المعتمدة في مخبرنا (28.32%) وكذلك مقارنة بمعايير إعدادات المصنع (32.06%).

من بين 1096 عينة كانت 459 عينة (41.88%) ذات موجودات إيجابية على لطاخة الدم حسب تعريف مجموعة الإجماع العالمية. من بين النتائج الإيجابية 101 عينة (22%) تخص الـ MCV، و264 عينة (57.5%) كانت تتعلق بشذوذات الكريات البيض، و94 عينة (20.5%) كانت تتعلق بالصفائح الدموية.

يعود أعلى معدل للإيجابية الكاذبة حسب معايير المخبر إلى ارتفاع للمفاويات يليها انخفاض الصفائح بمعدل 39.53% و38.8% على التوالي. بينما كان لانخفاض الصفائح أعلى معدل إيجابية كاذبة حسب إعدادات المصنع بمعدل 38.8%.

الاستنتاجات والتوصيات

هناك عدد من القيود على الدراسة الحالية:

تم جمع عينات قليلة من المرضى الأصغر سناً من 12 عاماً، لذلك لم نحدد المعايير الخاصة بالعمر لتعداد الوحيدات واللمفاويات المطلق. من جهة أخرى سيكون من السهل استخدام المعايير غير الخاصة بالعمر في روتين الممارسة السريرية.

تم إنشاء هذه البيانات من منطقة جغرافية واحدة ذات معدل انتشار مرتفع لمرض التلاسيميا، ويسبب هذه العوامل الإقليمية، فإن هذه المعايير التي حصلنا عليها بعد التحسين قد لا تكون القواعد المثلى للتطبيق في مختبرات العاملين في مناطق أخرى من العالم.

التوصيات

في ضوء الدراسة الحالية، نوصي بتوسيع نطاق الدراسة على عينات المرضى الداخليين لتشمل الشذوذات الأقل تمثيلاً أو غير الممثلة في الدراسة. كما نقترح إجراء دراسة مستقبلية تشمل عدداً أكبر من العينات لدعم النتائج التي توصلنا إليها، ودراسة المزيد من المعالم والمشعرات الدموية التي لم تتم دراستها في هذا البحث. يجب توسيع الأبحاث وإجراء دراسة موسعة للتحقق من صحة المعايير المحسنة وتقييمها.

Reference

1. D. Ryan, "Examination of the blood cells," in Williams Hematology, K. Kaushansky, M. Lichtman, E. Beutler, T. Kipps, J. Prchal, U. Seligsohn, (eds) Eighth Edition. The McGraw-Hill Companies, 2010.
2. College of American Pathologists. Commission on Laboratory Accreditation, Laboratory Accreditation Program: Hematology and Coagulation Checklist. Northfield, Illinois: College of American Pathologists; 2007: question HEM.34600.
3. Hur M, Cho JH, Kim H, et al. Optimization of laboratory workflow in clinical hematology laboratory with reduced manual slide review: comparison between Sysmex XE-2100 and ABX Pentra DX120. Int J Lab Hematol. 2011;33(4): 434-440.
4. Ryan DH. Examination of the blood. In: Lichtman MABE, Kipps TJ, Seligsohn U, Kaushansky K, Prchal JT, eds. Williams Hematology. 7th ed. New York, NY: McGraw-Hill; 2006:11-19.
5. A. Novis, M. Walsh, D. Wilkinson, et al, "Laboratory productivity and the rate of manual peripheral blood smear review. A College of American Pathologists Qprobes study of 95141 Complete blood count determinations performed in 263 Institutions," Archives of Pathology & Laboratory Medicine, (130), pp. 596- 601, 2006.
6. S. Roohi, "Implementation of international slide review criteria for improving the efficiency of the hematology laboratory," Apollo Medicine, (7), pp. 286-289, 2010.
7. A. La Porta, A. Bowden, S. Barr, "Workflow improvement and impact of the new Beckman Coulter LH 1500 high throughput automated hematology workcell," Laboratory Hematology, (10), pp. 95-101, 2004.
8. P. Barnes, S. Mcfadden, J. Machin, E. Simson, "The International Consensus Group for Hematology Review: Suggested Criteria for Action Following Automated CBC and WBC Differential Analysis," Laboratory Hematology, (11), PP. 83-90, 2005.

9. Zandecki M, Genevieve F, Gerard J, Godon A. Spurious counts and spurious results on haematology analysers: a review. Part I: platelets. *Int J Lab Hematol* 2007; 29:4.
10. Zandecki M, Genevieve F, Gerard J, Godon A. Spurious counts and spurious results on haematology analysers: a review. Part II: white blood cells, red blood cells, haemoglobin, red cell indices and reticulocytes. *Int J Lab Hematol* 2007; 29:21.
11. Peterson P. Standard criteria for smear review. *Lab Med.* 2002;33(9):671.
12. C. Wei, W. Wei, W Xin, "Development of the personalized criteria for microscopic review following four different series of hematology analyzer in a Chinese largescale hospital," *Chinese Medical Journal*, (123), pp. 3231-3237, 2010.