



AVALIAÇÃO DO IMPACTO DO CONTROLE DE QUALIDADE NOS RESULTADOS HEMATOLÓGICOS

Catalão – Goiás

Arminda Neiva Rosa

2022

Avaliação do impacto do controle de qualidade nos resultados hematológicos

Autora: Arminda Neiva Rosa

Resumo:

A qualidade é o componente mais importante para que as empresas ofereçam produtos capazes de satisfazer as necessidades dos usuários. Dentro desse contexto, é essencial que os laboratórios implementem um sistema de gestão da qualidade para controlar os seus processos.

O seguinte trabalho apresenta a influência dos resultados do controle de qualidade nos resultados durante a rotina, utilizando regra de Westgard para definir os limites dos valores utilizados.

O controle hematológico é um dos gargalos de muitos laboratórios, pelo alto custo, pela dificuldade de obtenção das amostras e baixa durabilidade e estabilidade. A automação completa do exame de hemograma completo trouxe uma segurança e confiabilidade dos parâmetros, porém, deve ter uma avaliação correta e crítica do controle de qualidade para que não reflita os desvios obtidos, nas amostras dos clientes.

Analisar um hemograma a partir da automação, se tornou uma tarefa menos complexa, visto que possibilitou avaliar as amostras, sem necessidade de diluição, cálculos e uso da câmara de Neubauer. Com esse avanço, exige-se que quando necessário, o pessoal técnico tenha acurácia suficiente para liberação de um laudo adequado para o diagnóstico do cliente.

Palavras Chaves: Controle de Qualidade, Regras de Westgard, Hemograma.

Abstract

This work presents the influence of quality control during the diary routine of clinical labs, using Westgard rules to define the limits of the values. Quality Control represent one of the difficulties in the lab caused by high cost of the samples, low stability and durability.

The automation of blood count made the analisys much simple, no need dilution, calculations, use of Neubauer camera, demanding a better analyst performance.

Keywords: Quality Control, Westgard Rules, Blood Count.

1- Introdução

Automações Laboratoriais

Durante as décadas de 1930 e 1940, introduziu-se nas linhas de montagens das indústrias, controle da qualidade, no qual os produtos não conformes eram remodelados ou desprezados. Na década de 1950, surge o conceito de garantia da qualidade. A partir desta, as empresas começaram a atentar-se com o produto final e não somente com os processos envolvidos.

Na área dos laboratórios clínicos, a primeira iniciativa interlaboratorial do controle de qualidade foi realizada nos Estados Unidos em 1947, por Belk e Sunderman, utilizando um *pool* de amostras para comparar um grupo de laboratórios (LOPES, 2003). Em 1950, Levey e Jennings aprimoraram o controle interno, designando regras para a representação gráfica de controles.

A contagem eletrônica começou com a patente em 1950, por Wallace Coulter, por um dispositivo capaz de contar e medir os pulsos de condutividade (impedância) causados pela passagem de partículas suspensas em líquido através de um orifício pelo qual flui uma corrente elétrica. O método se mostrou adequado para a finalidade proposta: medir os glóbulos sanguíneos.



Figura 1- Modelo Primitivo da Coulter (Contador).

No fim da década de 1970, a tecnologia de impedância foi acrescida de citometria de fluxo, dando origem as máquina que fornecem uma multiplicidade de parâmetros. A partir de um feixe de laser incidente, é feita a medição da dispersão e da fluorescência do feixe de laser refletido pela célula.

Os equipamentos mais modernos, abrangem quatro linhas de tecnologia nos instrumentos:

- 1- Medida e contagem dos pulsos de impedância, causados pelos glóbulos, ao cruzarem um orifício pelo qual flui uma corrente contínua (princípio Coulter): contagem e medida do volume de eritrócitos e plaquetas em todos os instrumentos, contagem de leucócitos na maioria deles.
- 2- Medida da condutividade elétrica dos glóbulos, em radiofrequência, no orifício de impedância: sensível à estrutura interna das células, usada para diferenciação dos tipos de leucócitos.
- 3- Análise em vários ângulos, da dispersão e difração da luz, focalizada nos glóbulos em citometria de fluxo: identificação dos tipos celulares
- 4- Dispersão e absorvância da luz após reação da mieloperoxidase: identificação dos granulócitos

Linha Abbott (Cell Dyn Ruby, Cell Dyn Sapphire)



Figura 2 – Analisador Abbott Cell Dyn Ruby

A linha desta automação, possui ótica com laser de argônio, permitindo identificar frações de leucócitos inviáveis, eritroblastos e ainda realizar a contagem de reticulócitos.

Linha Advia Siemens

A fabricante Advia Siemens foi pioneira na tecnologia de contagem e medida dos eritrócitos e plaquetas por laser scatter em dois ângulos, permitindo a quantificação em número da hipocromia e hipercromia, também com volume corpuscular.



Figura 3 – Analisador Advia Siemens 560

Linha Sysmex Roche

A tecnologia de impedância com corrente elétrica de dupla frequência assemelha-se à linha Coulter. A identificação das células é feita por light scatter que mede o tamanho, lateralmente avalia a complexidade interna e características nucleares.



Figura 4 – Analisador Sysmex XN 550



Figura 5 – Analisador Sysmex XN 3000

Mesmo com a sofisticação dos métodos automatizados de hemograma, é impossível um laboratório dispensar completamente a análise das lâminas, pois, nem todos os flags exigem microscopia.

2- Precisão e Exatidão

Empregar amostras controle dentro de um laboratório, bem como outras medidas de controle interno e externo, fazem parte da avaliação constante da variabilidade das determinações e da confiabilidade dos resultados. O erro representa a variabilidade das medidas e depende de diversos fatores, previsíveis ou não. Dois métodos diferentes não podem ser comparados, principalmente com especificidade diferentes. Dentro do laboratório de análises clínicas, o estudo dos erros deve ser feito exclusivamente para comparar os resultados obtidos com o mesmo método analítico (HENRY, et al., 1980).

Os erros podem ser classificados como sistemático e aleatório. O erro sistemático refere-se à exatidão, ou seja, a determinação está exata quanto mais próxima se encontrar do “valor verdadeiro”. Nessa situação, os dados mudam todos na mesma direção, acima ou abaixo da média, deslocando a média, gerando uma tendência.

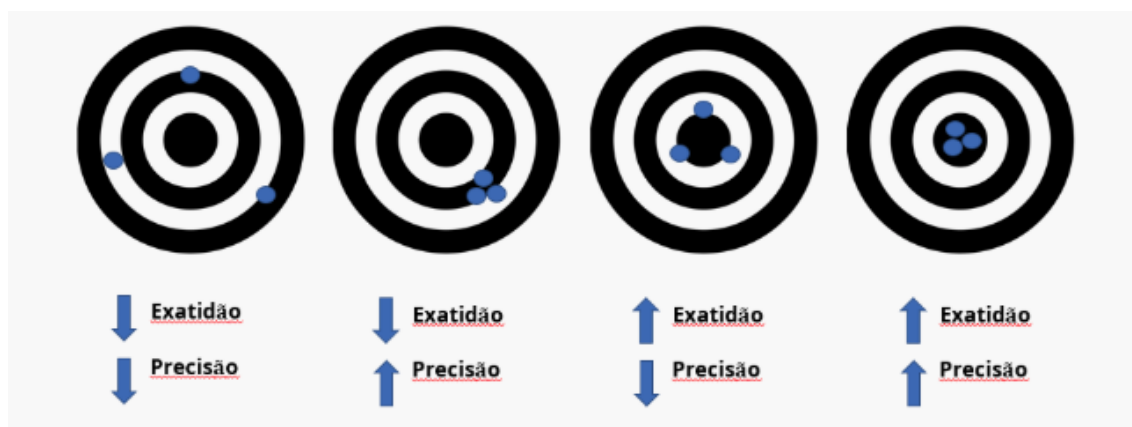


Figura 6 – Exemplo ilustrado de precisão e exatidão

A tabela a seguir exemplifica alguns erros sistemáticos detectados no laboratório:

Quadro 1 – Exemplos de erros sistemáticos detectados no laboratório

- Problemas com a calibração
- Mudança de lote
- Mudança de reagente
- Mudança de equipamento

(STIENE- MARTIN et al., 1998)

O erro aleatório provoca mudanças inconsistentes no sistema, mostrando dispersões acima ou abaixo da média, aumentando o desvio padrão e o coeficiente de variação (BICK, 1993; STIENE-MARTIN et al., 1998). Os erros no laboratório podem ocorrer

desde a coleta da amostra até a entrega do resultado. Certos erros podem levar a um diagnóstico incorreto ou mesmo, que não consiga se indicar uma doença existente. Na hematologia, as observações são tanto quantitativas quanto qualitativas. Os dados qualitativos são descritos e dependem do uso de palavras corretas para transmitir as informações que descrevem os elementos que foram examinados (MIALE, 1982).

Quadro 2 - Exemplos de erros aleatórios

- **Amostra identificada com nome errado**
- **Cadastro de exames errados**
- **Presença de bolhas de ar na amostra**
- **Amostra mal homogeneizada, formando coágulos e grumos de plaquetas**
- **Aspiração da amostra feita em porção superficial**
- **Pipetagem errada por leitura incorreta do menisco**

(STIENE-MARTIN et al, 1998)

Os gráficos do controle medem e analisam a variação dos processos, apresentando uma linha central esboçada como a média geral, e os limites de confiança superior e inferior (BICK, 1993; SHAININ, 1993).

As medidas de controle de qualidade interno consistem na monitorização da aparelhagem e do material do laboratório. Para tanto, podem ser utilizadas amostras controle com resultados conhecidos. Os programas de controle de qualidade interno podem ser estabelecidos em cada laboratório, que define os critérios para sua implementação (HOWANITZ et al 1997).

O controle de qualidade em hematologia exige cuidados especiais com a segurança no laboratório, a qualidade da coleta do sangue é fundamental para um hemograma adequado, sendo necessário alguns cuidados especiais (DACIE & LEWIS, 1995).

O etilenodiaminotetraacetato de potássio (EDTA^{K2}) é o anticoagulante mais empregado nas análises de hemogramas automatizados, porque produz o processo completo anticoagulante retirando o cálcio, que é essencial para o início da coagulação e provocando alterações mínimas nas células sanguíneas, além de inibir a agregação plaquetária (GENE & HYUN, 1994)

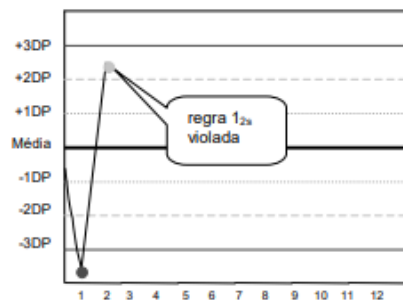
As principais automações em hematologia, utilizam agentes hemolisantes para alterar a impedância na corrente elétrica pela passagem de um fluxo de células suspensas em meio iônico, ou usam a dispersão da luz incidida sobre as células (LEE et al., 1999).

Neste trabalho será utilizado o equipamento XN 550 Sysmex que utiliza da impedância para leitura das amostras, o qual as células são contadas ao passarem através de uma pequena abertura, medindo a impedância da corrente elétrica produzida pela passagem das células suspensas em meio iônico, e pela geração de impulsos eletrônicos. Cada pulso é memorizado eletronicamente e sua magnitude é proporcional ao volume das partículas (LEE et al., 1999).

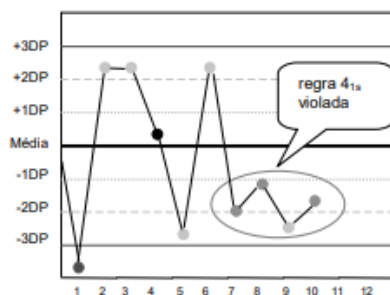
A contagem diferencial é feita usando uma combinação de impedância e rádio frequência para determinar linfócitos, monócitos e granulócitos. Os eosinófilos e basófilos são determinados por um agente lítico específico, e os neutrófilos são calculados subtraindo a contagem de eosinófilos e basófilos da contagem dos granulócitos (MCKENZIE, 1996).

3- Regras de Westgard

Para reduzir a complexidade do controle interno, foi criado um sistema de combinação de critérios de decisão, para auxiliar na aceitabilidade de uma corrida analítica. A seguir, as regras estão ilustradas e exemplificadas para melhor compreensão, utilizando o gráfico de Levey-Jennings para plotar o número de corridas.



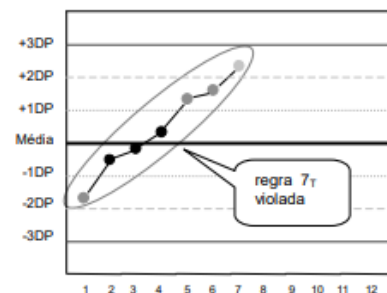
1_{2s} Refere-se a uma regra de controle que é comumente utilizada com um gráfico de Levey-Jennings quando os limites de controle calculados são $\bar{x} \pm 2DP$. No procedimento original de Regras Múltiplas de Westgard, esta regra é utilizada como uma regra de alerta para acionar uma inspeção cuidadosa dos dados de controle por meio das seguintes regras de rejeição:



4_{1s} Rejeita-se quando 4 medições de controle consecutivas excederem o mesmo limite $\bar{x} \pm 1DP$.

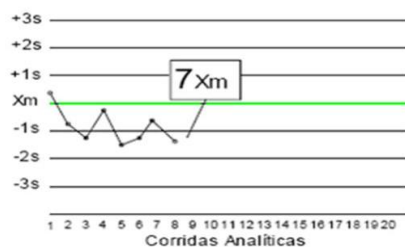
Uma regra de controle que é algumas vezes utilizada, particularmente na Europa, procura uma tendência na qual várias medições de controle estão aumentando ou diminuindo:

7_T Rejeita-se quando se observa tendência de 7 medições de controle no mesmo sentido. (Ficando progressivamente maior ou menor).





Regra 7_{Xm}



- **7 valores consecutivos** do controle estão no mesmo lado da média, não sendo necessário que os limites de $\pm 2s$ ou $\pm 3s$ sejam ultrapassados;
- Esta regra é indicadora de um erro sistemático

Utilizando as regras de Westgard, será analisado o controle interno e seus desvios concomitante com os resultados das amostras, comparando o impacto do controle nos resultados.

Na prática, obtivemos variados resultados nas datas onde o controle de qualidade apresentou tendência de variação acima da média, desrespeitando a regra de westgard 4 1S. Foi utilizado para análise o equipamento Sysmex XN550, com seu respectivo controle XN Control.

A figura abaixo representa dados do controle hematológico, plotados em forma de gráfico de 30-12-2021 a 11-02-2022. Logo nas primeiras linhas do controle, nota-se a tendência do parâmetro de hemoglobina, VCM, CHCM.

4- Coeficiente de variação e desvio padrão

O coeficiente de variação expressa a variabilidade dos dados estatísticos, excluindo a influência da ordem de grandeza da variável. O CV analisa a dispersão em termos relativos a seu valor médio quando duas ou mais séries de valores apresentam unidades de medidas diferentes.

$$CV = \frac{s}{x} \times 100$$

O cálculo do coeficiente de variação utiliza os valores de S = desvio padrão, X = a média dos dados. O coeficiente de variação é dado em porcentagem, isso significa que quanto menor for o valor do coeficiente de variação, mais homogêneo serão os dados, menor será a dispersão em torno da média. Em teoria, ter um baixo CV pode ser um bom resultado quando aplicado ao controle de qualidade, desde que os valores em gráfico não apresentem tendências a se repetir quando passados em corrida analítica de diferentes tempos.

O desvio padrão mede o nível da dispersão dos dados, indicando assim a uniformidade deles, ou seja, quanto maior o desvio padrão, o conjunto de dados está mais distante da média. Quanto mais próximo de 0 for o desvio padrão, mais homogêneo serão os dados.

Desvio Padrão (Dp)

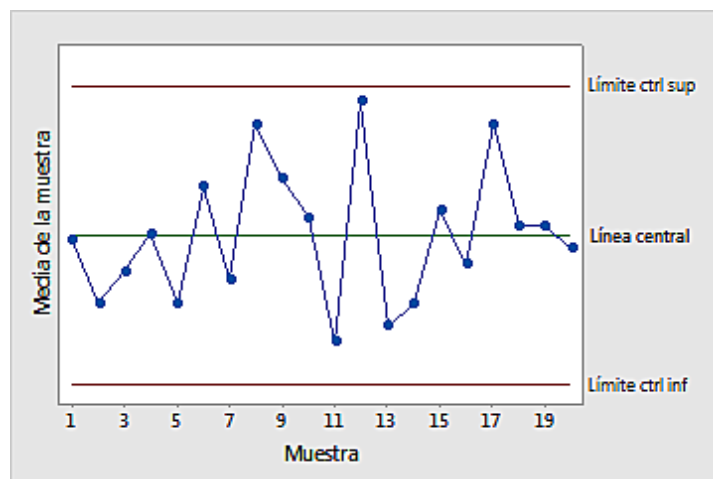
$$Dp = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

x_i = valor individual

\bar{x} = média dos valores

n = número de valores

Pensando-se no controle interno de qualidade, o gráfico ideal seria com o menor desvio padrão e com maior coeficiente de variação em torno da média, gerando um gráfico com variáveis que não apresentem tendências. Não é impossível obter um gráfico ideal, respeitando as regras estabelecidas para cada laboratório. É importante conhecer as corridas analíticas para definir as regras que melhor se encaixem na rotina.



Um gráfico ideal apresenta variabilidade em torno da linha central definida como média, não ultrapassando os desvios nem superior e nem inferior.

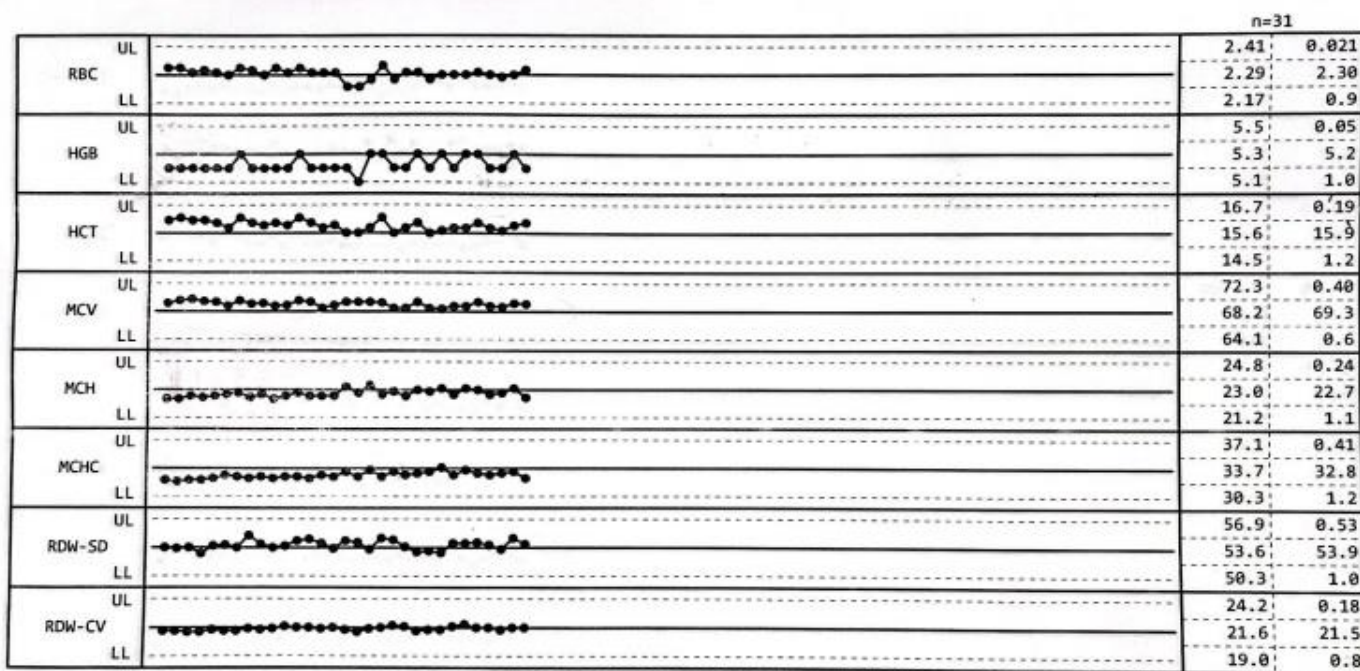
Gráf.QC

XN-L admin

Todos

Nome Analisador	Material	Nº lote	Data val.	Data From	To
XN-L	XN Control Level1	QC-13161101	21/02/2022	30/12/2021	11/02/2022

UL	SD
Alvo	Méd.
LL	CV (%)



00-20 14/02/2022 08:44 1/3

Analisando os gráficos e as tendências, foram retirados resultados aleatórios para verificar se a tendência do controle de qualidade refletia nos resultados.

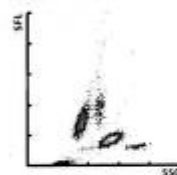
XN-L admin

Nº amostra: 9010588937 Adaptado: Pos.: 6 05/01/2022 09:51:09 WB
 ID doente: 01062757 Enf.: Médico:
 Nome: Nasc.: 03/11/1966 Sex: Femin.
 Comnt. amostra: Nome: XN-L

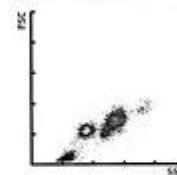
Negative

WBC	6.44	[10 ³ /uL]		
RBC	4.04	[10 ⁶ /uL]		
HGB	12.3	[g/dL]		
HCT	37.2	[%]		
MCV	92.1	[fL]		
MCH	30.4	[pg]		
MCHC	33.1	[g/dL]		
PLT	227	[10 ³ /uL]		
RDW-SD		[fL]		
RDW-CV	13.1	[%]		
MPV	9.7	[fL]		
NEUT	3.10	[10 ³ /uL]	48.1	[%]
LYMPH	2.60	[10 ³ /uL]	40.4	[%]
MONO	0.50	[10 ³ /uL]	7.8	[%]
EO	0.20	[10 ³ /uL]	3.1	[%]
BASO	0.04	[10 ³ /uL]	0.6	[%]
IG	0.01	[10 ³ /uL]	0.2	[%]

WDF



WDF-CBC



RBC



PLT



XN-L admin

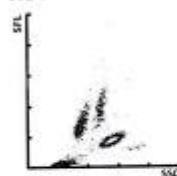
Nº amostra: 9010588722 Adaptado: Pos.: 2 05/01/2022 10:09:27 WB
 ID doente: 01066111 Enf.: Médico:
 Nome: Nasc.: 06/02/1968 Sex: Femin.
 Comnt. amostra: Nome: XN-L

Positive

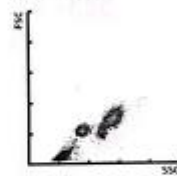
Morf.

WBC	4.65	[10 ³ /uL]		
RBC	3.04	[10 ⁶ /uL]		
HGB	10.0	[g/dL]		
HCT	30.3	[%]		
MCV	99.7	[fL]		
MCH	32.9	[pg]		
MCHC	33.0	[g/dL]		
PLT	73	[10 ³ /uL]		
RDW-SD		[fL]		
RDW-CV	28.3 +	[%]		
MPV	11.3	[fL]		
NEUT	2.86	[10 ³ /uL]	61.5	[%]
LYMPH	1.20	[10 ³ /uL]	25.8	[%]
MONO	0.54	[10 ³ /uL]	11.6	[%]
EO	0.04	[10 ³ /uL]	0.9	[%]
BASO	0.01	[10 ³ /uL]	0.2	[%]
IG	0.02	[10 ³ /uL]	0.4	[%]

WDF



WDF-CBC



RBC



PLT



Nº amostra: 9040031889
ID doente: 01040316
Nome:
Comnt. amostra:

Enf.:

Adaptado 10

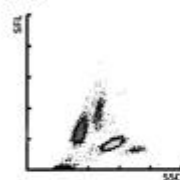
Pos.: 8 05/01/2022 12:45:13 WB
Médico:
Nasc.: 29/10/1995 Sex: Mas
Nome: XN-L

XN-L admin

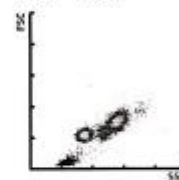
Negative

WBC	9.42	[10 ³ /uL]		
RBC	5.34	[10 ⁶ /uL]		
HGB	16.7	[g/dL]		
HCT	50.3 +	[%]		
MCV	94.2	[fL]		
MCH	31.3	[pg]		
MCHC	33.2	[g/dL]		
PLT	301	[10 ³ /uL]		
RDW-SD		[fL]		
RDW-CV	12.5	[%]		
MPV	10.0	[fL]		
NEUT	4.67	[10 ³ /uL]	49.6	[%]
LYMPH	3.69	[10 ³ /uL]	39.2	[%]
MONO	0.82 +	[10 ³ /uL]	8.7	[%]
EO	0.20	[10 ³ /uL]	2.1	[%]
BASO	0.04	[10 ³ /uL]	0.4	[%]
IG	0.02	[10 ³ /uL]	0.2	[%]

WDF



WDF-CBC



RBC



PLT



Nº amostra: 9040031880
ID doente: 01045369
Nome:
Comnt. amostra:

Enf.:

Adaptado 10

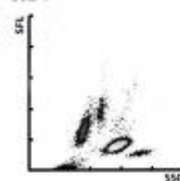
Pos.: 3 05/01/2022 12:40:04 WB
Médico:
Nasc.: 18/12/1997 Sex: Femin.
Nome: XN-L

XN-L admin

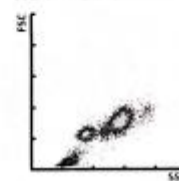
Negative

WBC	11.74	[10 ³ /uL]		
RBC	3.57	[10 ⁶ /uL]		
HGB	11.6	[g/dL]		
HCT	35.6	[%]		
MCV	99.7	[fL]		
MCH	32.5	[pg]		
MCHC	32.6	[g/dL]		
PLT	264	[10 ³ /uL]		
RDW-SD		[fL]		
RDW-CV	12.1	[%]		
MPV	9.8	[fL]		
NEUT	8.29 +	[10 ³ /uL]	70.6	[%]
LYMPH	2.44	[10 ³ /uL]	20.8	[%]
MONO	0.66	[10 ³ /uL]	5.6	[%]
EO	0.33	[10 ³ /uL]	2.8	[%]
BASO	0.02	[10 ³ /uL]	0.2	[%]
IG	0.09	[10 ³ /uL]	0.8	[%]

WDF



WDF-CBC



RBC



PLT



Considerando os resultados acima da data de 05-01-2022, obtivemos uma variabilidade das amostras, que estavam desde abaixo da média (como HGB 10,0) até acima da média comum (HGB 16,7). O coeficiente de variação calculado, aproxima-se de 1,0, com desvio padrão de 0,05.

Para o volume médio corpuscular (VCM), obtiveram-se variações menores, observando mais evidentemente um possível reflexo da tendência, tendo ao máximo uma variação de 99,7, que se repetiu em duas amostras diferentes, justamente por isso apresenta um coeficiente de variação de apenas 0,6, justificando a menor variabilidade dos valores apresentados.

A maior dificuldade em se aplicar regras de Westgard nos equipamentos hematológicos, é que eles não permitem a calibração de um ou outro parâmetro, como os analisadores de bioquímica por exemplo, no qual é possível calibrar-se apenas o parâmetro de glicose por exemplo. Cabe ao analista, observar os resultados e ao perceber as tendências tomar providências para que seja ajustado a calibração do equipamento para evitar os reflexos desta tendência nos resultados dos clientes. O hematologista precisa ser sensível não somente à percepção das células que podem estar alteradas, mas também as causas que interferem nos resultados liberados “dentro da normalidade”.

5- Referências Bibliográficas

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA-ANVISA. Resolução n. 302, de 13 de outubro de 2005. Dispõe sobre regulamento técnico para funcionamento de laboratórios clínicos. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br>>. Acesso em: mar. 2010.

BACALL, N.S. Analisador automático hematológico e a importância de validar novos equipamentos em laboratórios clínicos. *Rev.Bras.Anal.Clin.*, v. 31, n. 4, p. 218-220, 2009.

BAIN, B.J. Células sanguíneas: um guia prático. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007. 437 p.

BAIN, B.J.; BATES, I. Técnicas hematológicas básicas. In: LEWIS, S. M.; BAIN, B.J.; BATES, I. Hematologia prática de Dacie e Lewis. 9. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006. p. 33-53.

BASQUES, J.C. Usando controles no laboratório clínico. *Labtest*, 2009. Disponível em: <<http://www.labtest.com.br>>. Acesso em: 9 abr. 2010.

EDITORA MÉDICA COLOMBIANA. El hemograma electrónico, *Med. Lab.*, v. 5, n. 1, p. 28-41, 1995.

BRIGGS, C.; LONGAIR, I.; SLAVIK, M.; THWAITE, K.; MILLS, R.; VTHAVARAJA; FOSTER, A.; ROMANIN, D.; MACHIN, S.J. Can automated blood film analysis replace the manual differential. An evaluation of the CellaVision DM96 automated image analysis system. *Int. J. Lab. Hem.*, v. 31, p. 48-60, 2009.

COMAR, S. R.; DANCHURA, H. S. M.; SILVA, P. H.; Contagem de plaquetas: avaliação de metodologias manuais e aplicação na rotina laboratorial. *Rev.Bras.Anal.Clin.*, v. 31, n. 6, p. 431-436, 2009.

FAILACE, R. Hemograma: manual de interpretação. 4.ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 400 p.

FERREIRA, M.F.R; VIEIRA, L.M.F.; BASTOS, M. Garantia de qualidade do hemograma automatizado. *Rev.Bras.Anal.Clin.*, v. 34, n. 3, p. 121-129 , 2002.

HOFFMANN, L.P.; POLLETTI, C.; ROEHRIG, K.S.; AZIZ, M.M.; KUNTZ, A.K; DALL CORTIVO, G.; SOUZA, N.M.A.; SANTOS-SILVA, M.C. Avaliação dos índices hematimétricos emitidos pelos contadores hematológicos Pentra 120 Range e Sysmex XT-2000i. *Rev.Bras.Anal.Clin.*, v. 39. n. 1. p. 25-28. 2007.

45

KRAUSE, J.R. Quality assurance. In: RODAK, B. Hematology : clinical principles and applications. 2. ed. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 2002. p. 41-51.

LASMAR, M.C.; SOUTO, J.B.G.; FERREIRA, M. F. R.; DUSSE, L.M.S; VIANA, L.M.; LAGES, G.F.G.; CARVALHO, M.G. Contagem de plaquetas: método manual versus método automatizado. Rev.Bras.Anal.Clin. , v. 35, n. 3, p. 113-116, 2003.

LEONART, M.S.S. A importância do controle de qualidade para a contagem de reticulócitos por métodos visual e automatizado. Rev.Bras.Anal.Clin , v. 31, n. 5, p. 303-304, 2009.

LOPES, H,J,J. Garantia e controle de qualidade no laboratório clínico. 2003. p. 35. Disponível em: <<http://www.goldanalisa.com.br>>. Acesso em: 20 abr. 2010

OLIVEIRA, R.A.G. Hemograma : como fazer e interpretar. 7. ed. „São Paulo”. LMP, 2007. 505 p.

OLIVEIRA, R.A.G.; TAKADASHI, M.M.; NONOYAMA, K.; BARRETO, O.C.O. The absolute recommendation of chamber neubauer for platelets counting instead of indirect methods in severe thrombocytopenic patients. J. Bras. Pat. Med. Lab., v. 39, n. 2, p. 139-141, 2003.

OLIVEIRA, S.C. Acreditação, certificação e qualidade. p. 1-10, [s.d.]. Disponível em: <<http://www.visbrasil.org.br>>. Acesso em: 20 jul. 2010.

ROTH, E. Como implantar a qualidade em laboratório clínico. Rio de Janeiro: Futura, 1998. p. 1-26.

SYSMEX. Analisador hematológico automatizado. KX-21 N/poCH-100i. [s.d.].

Cartaz.

SYSMEX Analisador hematológico automatizado. poCH-100i. [s.d.]. cartaz.

VIEIRA, L. Conceitos, ferramentas e aplicabilidade dos controles da qualidade (interno e externo) e testes de proficiência, p. 1-18, 2008. Disponível em: <<http://www.labconsult.com.br>>. Acesso em: 10 mar. 2010.

ZANDECKI, M.; GENEVIEVE, F.; GERARD, J.; GODON, A. Spurious counts and spurious results on haematology analysers: a review. Part I: Platelets. Int. Jnl. Lab. Hem., v. 29, p. 4-20, 2007.

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 cells indices and reticulocytes. Int. Jnl. Lab. Hem, v. 29, p. 21-41, 2007.