



## CORREÇÃO DA INTERFERÊNCIA CAUSADA PELA LIPEMIA EM AMOSTRAS DE HEMOGRAMA NAS DOSAGENS DE HEMOGLOBINA E HEMATÓCRITO

Correction of interference caused by lipemia in hemogram samples at  
hemoglobin and hematocrit levels

Emilio Streck  
Leticia Burato Wessler  
Carolina Coelho Rigoni

**Abstract:** The hemogram is one of the most requested laboratory tests in clinical practice for helping to diagnose and monitor the treatment of patients. In laboratory routine clinical analysts face several interfering factors in the analysis process and need to find alternatives to minimize the difficulties found to guarantee the quality and excellence of the results obtained. Among these factors is lipemia, which is quite common in laboratory practice, and is responsible for significant alterations in several analyzes. Therefore, this paper aims to present a technique that can be easily applied day by day to resolve these changes in blood hemoglobin readings.  
keywords: Hemogram, Hemoglobin, Laboratory , Lipemia

**Resumo:** O hemograma é um dos exames laboratoriais mais solicitados na prática clínica por auxiliar o diagnóstico e monitoramento do tratamento dos pacientes. Na rotina laboratorial os analistas clínicos enfrentam vários fatores interferentes no processo das análises e precisam encontrar alternativas para minimizar as dificuldades encontradas para garantir a qualidade e excelência dos resultados obtidos. Entre esses fatores está a lipemia, interferente bastante comum na prática laboratorial, sendo responsável por alterações significativas em diversas análises, sendo por isso objetivo deste trabalho em apresentar uma técnica facilmente aplicável no dia a dia para solucionar estas alterações nas leituras da hemoglobina no hemograma. Palavras-chave: Hemograma, Hemoglobina, Laboratório, Lipemia.

## INTRODUÇÃO

Os exames laboratoriais estão sendo cada vez mais importantes na prática clínica, auxiliando na avaliação de diagnósticos clínicos, fornecendo o monitoramento do tratamento que deve ser realizado e um consequente prognóstico<sup>1,2</sup>. Entre os exames mais requisitados na clínica médica atualmente está o hemograma, capaz de fornecer informações das células sanguíneas e diversas alterações que associadas aos sintomas do paciente resultam em um diagnóstico preciso, pelo fato de diversas patologias interferirem na produção e destruição dessas células que acarretam em um desequilíbrio identificado neste exame<sup>2,3,4</sup>. Resultados confiáveis e fidedignos do paciente são imprescindíveis, agilizam o diagnóstico e consequentemente o tratamento<sup>1,2,6</sup>. Porém durante a rotina laboratorial podem existir fatores interferentes nessas análises que desafiam o dia a dia dos profissionais que exercem esse trabalho de grande importância clínica<sup>5,7,8</sup>.

A busca pela excelência e por padrões de qualidade de alto nível comprovadamente assegura confiança dos resultados obtidos em análises clínicas pelo fato de os exames laboratoriais serem essenciais em qualquer diagnóstico<sup>6,7,8</sup>. Em contrapartida as interferências pré e pós-analítica acabam dificultando algumas situações, comprometendo o resultado final de diversas análises. A redução ou correção dessas interferências são essenciais no dia a dia dos analistas clínicos<sup>2,5</sup>.

A lipemia é uma turbidez visível na amostra antes da análise laboratorial, na maioria das vezes causada por ingestão de alimentos com alto teor de gordura ou por alterações fisiológicas no metabolismo das gorduras<sup>2,9,12</sup>, que quando

presentes em amostras tornam um fator de interferências significativas em diversas dosagens<sup>9,10,12</sup>. Essas interferências causadas pela lipemia acontecem principalmente devido a três mecanismos distintos: dispersão da luz, aumento da fase não aquosa e os efeitos de partição entre as fases polares e não polares<sup>2,10</sup>. Desse modo a turbidez pode afetar a absorvância em espectrofotometria em quase todos os comprimentos de onda<sup>10,11,12,13</sup>.

A hemoglobina é uma proteína globular presente nas hemácias cuja principal função é absorver, transportar e liberar oxigênio aos tecidos, sendo assim a determinação de excelência do eritrograma. Sua concentração é um dos principais parâmetros para definir se um indivíduo é portador de anemia<sup>2,3,4</sup> e a dosagem pode ser realizada por métodos manuais utilizando o espectrofotômetro ou por automação em contadores hematológicos. O padrão de referência para a dosagem da hemoglobina é baseado no método de cianometahemoglobina<sup>2,3,4,14</sup>, onde a hemoglobina é convertida a cianometahemoglobina, um pigmento de cor avermelhada determinado pela espectrofotometria, e utiliza o cianeto de potássio, altamente tóxico. Já a dosagem nos contadores hematológicos atuais a concentração é dosada por fotometria e os reagentes utilizados são livres de cianeto e demais substâncias tóxicas, como o laurilsulfato<sup>2,3,4</sup>.

A fotometria é baseada na lei de Lambert-Beer, onde a absorção da luz de uma solução é diretamente proporcional à concentração da substância a ser analisada e por isso o efeito da lipemia (turvação) em uma amostra pode interferir em todos os ensaios baseados na detecção de

transmissão ou dispersão de luz<sup>2,12,13</sup>. A presença da lipemia aumenta a densidade óptica do plasma, alterando para valores maiores as dosagens de hemoglobina<sup>4</sup>.

O objetivo clínico deste trabalho foi de minimizar a interferência da lipemia nos resultados do hemograma, onde esta pode elevar significativamente os níveis de hemoglobina, consequentemente do hematócrito e do CHCM (Concentração da Hemoglobina Corpuscular Média), resultando em valores falsamente aumentados, podendo assim mascarar situações importantes para um diagnóstico clínico correto<sup>2,15,16</sup>.

Este trabalho apresenta uma técnica simples, prática e confiável para minimizar a interferência da lipemia nas leituras da hemoglobina realizadas pelos equipamentos de automação em laboratórios clínicos. Para isso foi demonstrado os resultados de dosagens em amostras lipêmicas e não lipêmicas, com e sem correção, que apresentaram um valor de triglicerídeos acima dos valores de referência normais para comprovação da efetividade da técnica aplicada.

## **METODOLOGIA**

Neste trabalho foi aplicado uma técnica de minimização da interferência da lipemia nas amostras de sangue total com EDTA para realização do hemograma em pacientes com resultados de triglicerídeos acima de 300 mg/dL. As amostras foram analisadas previamente antes desse procedimento com concentração de triglicerídeos no soro, aspecto da amostra observado (límpido, ligeiramente lipêmico, lipêmico, muito lipêmico ou extremamente

lipêmico) e a contagem dos parâmetros hematológicos.

Com todos os resultados da etapa inicial da amostra realizados, procedeu-se então a técnica de correção, com 1mL ou 2ml da amostra de sangue total com EDTA, de acordo com a disponibilidade de cada amostra, feito a centrifugação em uma macro centrífuga a uma velocidade de 1.500 rpm por três minutos. Com o auxílio de micropipetas foi retirado uma quantidade do plasma e substituído, na mesma proporção, por solução fisiológica 0,9% para preenchimento exato do volume de plasma retirado, com devido cuidado para que não fossem pipetados as células brancas e plaquetas que após a centrifugação se encontram entre o plasma e a série vermelha. Foi utilizado também homogeneizador de tubos para homogeneização das amostras antes das leituras. Foi utilizado o analisador bioquímico BS120 Mindray para dosagem dos triglicerídeos em amostra de soro dos pacientes e o analisador hematológico Mindray BC5000 para dosagens dos parâmetros hematológicos com as amostras de sangue total com EDTA, planilhas e gráficos para comparativos e conclusões dos resultados da técnica aplicada.

Com todos os resultados obtidos, foi feito um comparativo dos resultados encontrados antes e após a substituição do plasma lipêmico por solução fisiológica, para comprovação da interferência e também para comprovação de eficiência da técnica aplicada.

## **RESULTADOS**

Para o desenvolvimento deste trabalho, foram analisadas amostras de 55 indivíduos distintos. Estas análises compreenderam:

contagens hematológicas com a amostra sem correção, dosagem do triglicerídeos no soro e contagens hematológicas da amostra após a técnica de correção. Os resultados de 5 amostras precisaram ser descartados pelo fato de a técnica de correção ter sido aplicada em data posterior a da coleta e das leituras antes desse procedimento, pois comprovou-se que as leituras precisam ser realizadas no mesmo dia, após esse período os resultados da amostra com sangue total (eritrograma) elevam-se parcialmente não sendo possível compará-los nessa situação.

Após análise das demais amostras, com a técnica aplicada, totalizando 50, foi realizado um comparativo de resultados separados por faixas de triglicerídeos, para melhor interpretação. As faixas de triglicerídeos utilizadas foram: 0 a 300 mg/dL, 300 a 400 mg/dL, de 400 a 500 mg/dL, 500 a 1.000 mg/dL, 1.000 a 2.000 mg/dL e por último a faixa com resultados superiores a 2.000 mg/dL, conforme as tabelas 1, 2 e 3.

Numa análise comparativa dos resultados em cada faixa foi observado uma elevação das dosagens das hemoglobinas antes da correção e por consequência da turvação presente na amostra decorrente da lipemia. Esta elevação foi de forma progressiva de acordo com a intensidade da turvação e da concentração de triglicerídeos na amostra.

As amostras sem lipemia e com triglicerídeos dentro dos valores de referência normais, entre 77,4 e 111,0 mg/dL, apresentaram seus resultados considerados sem alterações relevantes, mostrando que a técnica corrige e modifica os resultados apenas de amostras com turvação.

Nas faixas de triglicerídeos entre 300 a 2.000 mg/dL o percentual médio da diferença antes e após a aplicação da técnica foi gradativo de acordo com o aumento da concentração de triglicerídeos e à turvação da amostra. Já na faixa que apresentou concentrações de triglicerídeos superiores a 2.000 mg/dL (numa faixa de 4.418,3 a 6.732,0 mg/dL) a média do percentual de diferença foi bastante significativa e bem superior as demais faixas, corrigindo a hemoglobina numa média de 11,51% após a aplicação da técnica. Sendo este último o percentual de correção mais elevado, consequentemente há uma turvação maior presente.

Sendo assim, a técnica aplicada para minimização deste interferente mostrou-se eficaz e corrigiu os resultados com elevações de hemoglobina e hematócrito decorrente da lipemia e consequentemente dos parâmetros que dependem deste valor para serem obtidos ou calculados, como hematócrito e CHCM principalmente.

## CONCLUSÕES

Analisando-se os resultados encontrados ficou comprovada uma elevação das dosagens das hemoglobinas antes da correção e por consequência da lipemia presente na amostra. Esta elevação foi de forma progressiva de acordo com a intensidade da turvação e da concentração de triglicerídeos na amostra, confirmando os relatos das literaturas pesquisadas e da prática encontrada no dia a dia dos analistas clínicos. Desse modo pode-se concluir a importância desta correção para a leitura correta, aumentando a precisão dos resultados de hemogramas nos laboratórios clínicos.

**Tabela 1: Resultados hematócrito separado por triglicerídeos**

Triglicerídeos (mg/dL)	Hematócrito Pré-correção Média ± DP	Hematócrito Pós-correção Média ± DP	Diferença entre HCT Média ± DP	Média do Percentual de diferença (%)
<b>0 a 300</b>	40,17 ± 4,93	40,40 ± 5,14	0,23 ± 0,60	0,57
<b>300 a 400</b>	42,34 ± 2,57	41,57 ± 3,25	- 0,76 ± 1,74	1,82
<b>400 a 500</b>	43,77 ± 4,92	42,73 ± 4,77	-1,04 ± 1,27	2,38
<b>500 a 1000</b>	41,33 ± 4,93	40,61 ± 3,86	-0,72 ± 1,87	1,74
<b>1000 a 2000</b>	42,82 ± 4,34	42,70 ± 3,29	0,12 ± 2,14	0,28
<b>Acima de 2000</b>	38,30 ± 2,97	39,25 ± 2,33	0,95 ± 0,64	2,42

DP: Desvio padrão da média

Fonte: Dados da Pesquisa.

**Tabela 2: Resultados hemoglobina (Hb) separado por triglicerídeos**

Triglicerídeos (mg/dL)	Hb Pré-correção Média ± DP	Hb Pós-correção Média ± DP	Diferença entre Hb Média ± DP	Média do Percentual de diferença (%)
<b>0 a 300</b>	13,72 ± 1,59	13,75 ± 1,58	0,03 ± 0,19	0,21
<b>300 a 400</b>	14,36 ± 1,15	14,10 ± 1,13	-0,26 ± 0,47	1,81
<b>400 a 500</b>	14,83 ± 1,89	14,50 ± 1,81	-0,33 ± 0,49	2,22
<b>500 a 1000</b>	14,13 ± 1,67	13,64 ± 1,32	-0,49 ± 0,65	3,47
<b>1000 a 2000</b>	14,77 ± 1,42	14,30 ± 0,96	-0,47 ± 1,07	3,18
<b>Acima de 2000</b>	15,20 ± 0,49	13,45 ± 0,07	-1,80 ± 0,56	11,51

DP: Desvio padrão da média

Fonte: Dados da Pesquisa.

**Tabela 3: Resultados médios de triglicerídeos por faixa**

Triglicerídeos (mg/dL)	Média ± DP	Valor mínimo	Valor máximo
<b>0 a 300</b>	87,10 ± 12,57	77,40	111,0
<b>300 a 400</b>	349,86 ± 28,01	306,0	398,5
<b>400 a 500</b>	441,88 ± 26,20	400,1	483,1
<b>500 a 1000</b>	627,65 ± 159,92	500,0	956,0
<b>1000 a 2000</b>	1286,2 ± 297,76	1000,0	1757,1
<b>Acima de 2000</b>	5575,1 ± 1636,03	4418,3	6732,00

DP: Desvio padrão da média

Fonte: Dados da Pesquisa.

## REFERÊNCIAS

1. NAOUM, F. A. **Doenças que alteram os exames hematológicos**. São Paulo: Atheneu, 2011. 15-17 p.
2. ROSENFELD, Ricardo. **Fundamentos do Hemograma do laboratório à clínica.**, Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007. 15-19, 23-30, 49-99 p.
3. BAIN, B.J. **Células Sanguíneas: Um guia prático**. 2a ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997. 85-102 p.
4. FAILACE, R; FERNANDES, F. **Hemograma: manual e interpretação**. 6a ed. Porto Alegre: Artmed, 2015. 21, 22, 36-39, 65-66 p.
5. MUNHOZ, M. A. G. **Avanços e desafios da Hematologia**. 42a ed. Rio de Janeiro: Qualique ControlLab, 2013.
6. OLIVEIRA, C. A.; Mendes M. E. **Gestão da Fase analítica do Laboratório – como assegurar a qualidade na prática**. 1a ed. vol 2. Rio de Janeiro: ControlLab, 2011.
7. OLIVEIRA, C. A.; Mendes M. E. **Gestão da Fase analítica do Laboratório – como assegurar a qualidade na prática**. 1a ed. vol 3. Rio de Janeiro: ControlLab, 2012.
8. PIRES, C. **Qualidade que salvam vidas**. 50a ed. Rio de Janeiro: Qualifique ControlLab, 2015.
9. CALMARZA, P; CORDEIRO, J. **Lipemia interferences in rotina clinical biochemical test**. vol 21, Biochemia médica, 2011. 160-166 p. [acesso em 2017 set 22]. Disponível em: <http://www.biochemia-medica.com/2011/21/160>.
10. FARRELL, C. J.; CARTER, A. C. **Serum indices: managing assay interference**. Vol 53, Annals of clinical biochemistry, 2016. 527-538 p. [acesso em 2018 jul 12]. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27147624>.
11. HERMES, C. M., **Automação e Validação do método de oxidação do NADPH para a mensuração da glutatona redutase: Determinação dos limites de referência e avaliação da influência da lipemia, hemoglobina e bilirrubina**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2013. 65p.
12. KROLL, M. H. 2004; **Evaluating Interference Caused by Lipemia**, The American Association for Clinical Chemistry, 11 ed, vol 11, 2004. [acesso em 2018 jul 12]. Disponível em: <http://clinchem.aaccjnls.org/content/50/11/1968>.
13. STEEN, G.; VERMEER, H.J.; NAUS, A.J.; GOEVAERTS, B.; AGRICOLA, P.T.; SCHMOENMAKERS, C.H. **Multicenter evaluation of the interference of hemoglobin, bilirubin and lipids on Synchron LX-20 assays**. vol 44; Clinical Chemistry and Laboratory Medicine, 2006. 413- 419 p. [acesso em 2018 jul 10]. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16599834>.
14. MAGNO, J. A.; MIGUITA, K.; OSHIRO, M., **Métodos alternativos para avaliar a concentração de hemoglobina livre no plasma**, São Paulo: Boletim do Instituto Adolfo Lutz, 2017.
15. VIEIRA, D. A.; OLIVEIRA, R. A. G.; OLIVEIRA, M. S, G.; BARRETTO, O. C. O. **Correção da interferência dos triglicerídeos**

**na dosagem da hemoglobina e na determinação dos índices hematimétricos**

Rev. Inst. Adolfo Lutz, 61(1):39-43, 2002.

16. ZENG, S. G.; ZENG, T. T.; JIANG, H.; WANG, L. L.; TANG, S.; SUN, Y.; YING, B.; YONG-QIAN, J.. **A Simple, Fast Correction Method of Triglyceride Interference in Blood Hemoglobin Automated Measurement.** Journal of Clinical Laboratory Analysis 27: China, 2013. 341–345 p. [acesso em 2018 jul 10]. Disponível em:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24038218>