

METAEMOGLOBINA RELACIONADA A SAÚDE OCUPACIONAL

Goulart, Lislen Maria

Pós Graduação em Hematologia Clínica e Laboratorial
Academia de Ciência e Tecnologia

Resumo: A Metaemoglobina é formada pela oxidação do ferro da hemoglobina (Fe^{2+} que passa para Fe^{3+}). Quando mais de 10% do ferro é oxidado, temos o estado patológico da Metaemoglobina. Sendo assim, a função de transporte e liberação de oxigênio fica prejudicada. É uma condição que pode ter origem congênita ou adquirida. Trabalhadores em contato com agentes tóxicos podem sofrer ação dos mesmos, os quais causam alterações hematológicas: alterações dos glóbulos vermelhos, glóbulos brancos, número de plaquetas, órgãos hematopoiéticos, células da medula óssea e na proliferação linfóide. A Medicina do Trabalho é fundamental no campo da saúde ocupacional e complementa todos os meios de prevenção. A eficiência do reconhecimento, avaliação e controle dos agentes físicos, químicos e biológicos complementam e definem a saúde do trabalhador. O presente trabalho tem o objetivo de ressaltar a importância da avaliação e investigação dos níveis de metaemoglobina como marcador biológico de processos oxidativos de origem adquirida na medicina ocupacional. As Hemopatias Profissionais devem ser analisadas para que se avalie o grau de intoxicação e quais condutas devem ser seguidas para assegurar a saúde do trabalhador, sendo de extrema importância a realização de exames periódicos para acompanhar e diagnosticar possíveis alterações, mantendo um equilíbrio entre o lucro, saúde do trabalhador e meio ambiente.

Palavras-chave: Hemopatias Profissionais. Metaemoglobina. Metaemoglobinemia. Medicina Ocupacional. Saúde Ocupacional.

Abstract: The Methaemoglobin is formed by oxidation of the iron in hemoglobin (Fe^{2+} + which passes to Fe^{3+}). When more than 10% of the iron is oxidized, we have the pathological state of Methaemoglobin. Therefore, the function of transport and release of oxygen is impaired. Is a condition that can be congenital or acquired origin. Workers in contact with toxic agents can suffer the same action, which cause haematological changes: changes of red blood cells, white blood cells, platelets, blood-forming organs, bone marrow cells and lymphoid proliferation. The occupational medicine is fundamental in the field of occupational health and complements all means of prevention. The efficiency of the recognition, evaluation and control of the physical, chemical and biological agents complement each other and define the health of the worker. This paper aims to highlight the importance of the evaluation and investigation of the methaemoglobin levels as a biomarker of oxidative processes of origin in occupational medicine. The Professional blood disorders should be analyzed in order to evaluate the degree of intoxication and what conduct should be followed to ensure the health of the worker, being of the utmost importance to carry out periodic inspections to monitor and diagnose possible changes, maintaining a balance between profit, workers' health and environment.

Key-words: blood disorders professionals. Methaemoglobin. Metaemoglobinemia. Occupational Medicine. Occupational Health.

1 - INTRODUÇÃO

A metaemoglobina é formada quando o ferro da hemoglobina normal se modifica para o estado férrico se tornando incapaz de se ligar reversivelmente ao oxigênio. Sendo assim, a função de transporte e liberação de oxigênio fica prejudicada. É uma condição rara que pode ter origem congênita ou adquirida.

A forma congênita pode ocorrer devido a uma deficiência da NADH que é responsável pela reconversão do estado de metaemoglobina que está sendo formada, para o de oxiemoglobina e liberar o oxigênio para os órgãos e tecidos. A outra forma congênita ocorre devido a um defeito estrutural da hemoglobina, formando a hemoglobina M, que tem tendência a oxidação e suscetibilidade diminuída da metaemoglobina formada para a redução e retorno a forma de hemoglobina.

A forma adquirida está diretamente relacionada ao uso acumulativo ou a exposição de medicamentos oxidantes, bem como por contaminação de poluentes ambientais gasosos (NO_x e SO_x) e líquidos, com destaque para sulfonas, quinonas, cloratos, nitritos, nitratos, aminobenzenos, nitrobenzenos e nitrotoluenos.

Nos portadores de metaemoglobina adquirida é possível observar produtos de agressão oxidativa no interior dos eritrócitos. O principal desses é proveniente da desnaturação da hemoglobina que se precipita sob forma de agregados polipeptídios insolúveis denominados corpúsculos de Heinz, que são hemoglobinas instáveis e apresentam alteração na afinidade com o oxigênio.

A elevação da concentração de metaemoglobina ao atingir valores entre 8% e 40%, promove a mudança na cor vermelha do sangue para a cor marrom e presença de produtos de degradação da metaemoglobina no interior dos eritrócitos, os corpos de Heinz.

A metaemoglobinemia denomina-se um situação clínica que ocorre quando a hemoglobina é oxidada em uma velocidade maior que a capacidade enzimática normal para a redução da hemoglobina, mediante sistema NADH-diaforase, ou por mecanismos enzimáticos auxiliares. Na exposição de compostos tóxicos ocorre um desequilíbrio nesse sistema, com o aumento da velocidade de formação de metaemoglobina. Os agentes mais encontrados são: anilina, benzocaina, cloratos,

cloraquinas, dapsona, nitratos, nitritos, nitrofenol, fenazopiridina, primaquina, nitroprussiato de sódio, 4-dimetilaminofenol.

A Medicina do Trabalho é fundamental no campo da saúde ocupacional e complementa todos os meios de prevenção. A eficiência do reconhecimento, avaliação e controle dos agentes físicos, químicos e biológicos somente será alcançada com a participação da Medicina do Trabalho

Trabalhadores que em contato com agentes tóxicos podem sofrer ação dos mesmos, os quais causam alterações hematológicas: alterações dos glóbulos vermelhos (hemólise e anemia), glóbulos brancos, no número de plaquetas, nos órgãos hematopoiéticos, nas células da medula óssea e na proliferação linfóide. Essas alterações que causam danos a saúde dos trabalhadores são chamadas de Hemopatias Profissionais.

O presente trabalho tem o objetivo de ressaltar a importância da avaliação e investigação dos níveis de metaemoglobina como marcador biológico de processos oxidativos de origem adquirida na medicina ocupacional.

2 - Desenvolvimento:

A Metaemoglobina é formada pela oxidação do ferro da hemoglobina (Fe^{2+} que passa para Fe^{3+}). Quando mais de 10% do ferro é oxidado, temos o estado patológico da Metaemoglobina.

A formação da metaemoglobina ou hemólise oxidativa depende da via de exposição da droga, bem como da especificidade do tóxico e susceptibilidade do indivíduo atingido. Normalmente a metaemoglobina pode estar presente em quantidade menor do que 1%, e cerca de 95% da metaemoglobina formada diariamente é reduzida, graças a ação do NADH-redutase, que mante o ferro do heme no estado reduzido (Fe^{2+}). A metaemoglobina é incapaz de transportar o oxigênio, levando a cianose clínica com a síndrome de “sangue azul”. Os indivíduos intoxicados que apresentam metaemoglobina mostram coloração azulada (cianose), podendo ser assintomáticos, quando o grau é leve. Quando o nível é elevado (60% a 70% do total da hemoglobina) há falta de oxigênio nos tecidos e em casos graves leva a morte.

A oxidação da hemoglobina pode desnaturar a mesma, que se precipita e forma aglomerados no interior dos glóbulos vermelhos, chamados corpos de Heinz, que perturba a integridade da membrana do glóbulo, que se torna permeável, provocando a hemólise.

O exemplo mais típico de doença profissional com Metaemoglobina é encontrado na intoxicação por aminas aromáticas como anilinas, nitroanilinas, naftaleno, paradinitroclorobenzeno, nitratos e trinitrotolueno. Estas produzem ação local no tecido cutâneo e mucosas e após absorvida, depressão do Sistema Nervoso Central. A principal ação é exercida ao grupo da hemoglobina, ou seja, ação metaemoglobinizante. Os sintomas de intoxicação são: cianose, icterícia, cefaléia, vertigens, ataxia, dispnéia, taquicardia, convulsão, vômitos, etc. Sobre a pele, provoca dermatite e necrose. A Norma Regulamentadora Brasileira N°7 estabelece a obrigatoriedade de monitoramento periódico de trabalhadores expostos a agentes tóxicos.

Os trabalhadores que manipulam ou convivem com agentes tóxicos podem apresentar alterações, que variam desde leves até graves e letais, no seu sistema

sanguíneo. Essas alterações estimuladas por tóxicos apresentam ações sobre a medula óssea em maior intensidade do que sobre o sangue periférico, a ação inversa, ou até mesmo simultânea.

A lesão medular varia com o agente indutor, com a dose recebida, a duração da intoxicação e a susceptibilidade celular. A resposta da medula óssea é variável, podendo ser considerada quanto ao grau de alteração em leve, moderada e grave, e quanto a gravidade, em reversível e irreversível.

A lesão da célula medular pode ser quantitativa, provocando lesões serias que comprometem a sobrevivência das células, ou qualitativa, comprometendo a multiplicação, proliferação e maturação das células, bem como outras funções das mesmas. A sintomatologia dos indivíduos acometidos também vai variar com a agressão, se aguda ou crônica, leve ou intensa.

Quando o grau é leve e crônico, a sintomatologia também é leve ou mesmo assintomática. Torna-se cada vez mais florido, com anemia, sinais infecciosos e hemorrágicos quanto maior o comprometimento das series celulares da medula.

Os tóxicos mais comuns que podem levar a esse tipo de hemopatia são: benzeno e derivados (metilbenzeno, dimetilbenzeno, isopropilbenzeno), querosene, cloroderivados (clorobenzeno, cloreto de benzila), nitroderivados (trinitrotolueno), aminoderivados (parafenilendiamina), fenóis (usados como desinfetantes, inseticidas), DDT (clorofenatano), tetracloreto de carbono, tricloroetileno, glicóis, além de oxido de carbono, sulfeto de carbono, flúor, mercúrio, organofosforados e arsênico.

3 - Considerações Finais:

As Hemopatias Profissionais devem ser analisadas para que se avalie o grau de intoxicação e quais condutas devem ser seguidas para assegurar a saúde do trabalhador, sendo de extrema importância a realização de exames periódicos para acompanhar e diagnosticar possíveis alterações.

O estudo da capacidade e o teor tóxico juntamente com a medicina ocupacional estão obtendo grandes avanços, controlando os riscos e prevenindo os efeitos sobre a saúde dos trabalhadores.

Os empregadores devem manter um equilíbrio entre o lucro, saúde do trabalhador e meio ambiente, seguindo uma política trabalhista, que faça avaliações médicas periódicas, e acompanhem o trabalhador, fiscalizando o local de trabalho, fazendo uso das normas e de materiais de segurança, visando sempre o bem estar e a saúde do trabalhador em busca da extinção das Hemopatias Profissionais causadas por agentes tóxicos.

4 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Hegesh F, Hegesh J, Raftary A. Congenital methemoglobinemia with a deficiency of cytochrome 65. N England J Med 1986; 314:757-61.
2. Henry, J. B. Diagnósticos clínicos & tratamento por métodos laboratoriais. 18. Ed. São Paulo: Manoele, 1967
3. Mendes R. Patologia do Trabalho. 3ª. Ed. Atheneu, Rio de Janeiro, 2013.
4. Moreira VA, Medeiros BC, Bonfim CMS, Pasquine R, Medeiros CR. Methemoglobinemia secondary to clofazimine treatment with chronic graft-host disease. Blood 1998;92:4.872-73
5. Naoum PC. Hemoglobinopatias e talassemias. Ed. Sarvier, São Paulo, 1997.
6. Willians, Willians J. Hematology. 5. 95Ed. USA: McGraw-Hill, 1995.