

INFORME-SE SOBRE A QUÍMICA

Eduardo Leite do Canto

Autor de *Química na Abordagem do Cotidiano* – Editora Saraiva

Por que o cianeto mata?

Ao contrário do que ocorre com o CO, a ação tóxica do CN^- (e do HCN) **não se deve à interação com a hemoglobina.**

O cianeto é um dos venenos de ação mais rápida e letal, podendo matar em poucos minutos em decorrência do bloqueio da cadeia respiratória.

Nas células, substratos provenientes do processamento de nutrientes energéticos são oxidados em várias etapas, algumas delas acopladas à síntese de ATP. Diversos oxidantes, com diferentes valores de potencial de redução, participam das diversas etapas. Entre eles, está o nicotinamida adenina dinucleotídeo, representado por NAD^+ .

A oxidação de um substrato proveniente do alimento ocorre com simultânea redução do NAD^+ a NADH. Essa forma reduzida reage, por sua vez, com outro oxidante, que se reduz. A chamada **cadeia respiratória** é uma sequência de reações de oxirredução, envolvendo diversos **transportadores** ou **carreadores de elétrons**, para os quais os elétrons provenientes da oxidação do substrato são sucessivamente transferidos, até que cheguem ao O_2 (veja o esquema). Esse fluxo de elétrons está acoplado a um mecanismo que sintetiza ATP.

O último dos transportadores, denominado **citocromo c oxidase** (ou **citocromo a, a_3**), é o responsável pela transferência final de elétrons ao O_2 . (Como o O_2 é um oxidante forte e potencialmente danoso, é evolutivamente conveniente que a redução do O_2 aconteça em locais distintos daqueles em que ocorrem outras reações importantes, como a síntese de ATP.) Há, na estrutura desse transportador, íon ferro cujo nox varia de +3 a +2 e vice-versa.

O cianeto tem uma **grande afinidade pelo Fe^{3+}** , mas **não pelo Fe^{2+}** . Ele se liga rapidamente ao íon férrico da citocromo c oxidase, impedindo que

E isso tem a ver com...

- Sais — v. 1, unidade G, e vu, cap. 11
- Oxirredução — v. 2, unidades C e D, e vu, cap. 18 a 20
- Enzimas — v. 3, unidade J, e vu, cap. 34

Química na Abordagem do Cotidiano, 3 volumes.
Química na Abordagem do Cotidiano, volume único.



retorne ao estado ferroso. Isso **bloqueia toda a cadeia respiratória** e, por conseguinte, bloqueia também a síntese acoplada de ATP.

O cianeto **não se liga** à hemoglobina normal porque nela há Fe^{2+} . O monóxido de carbono, ao contrário, tem grande afinidade pelo íon ferroso e por isso se liga à hemoglobina e inibe sua atuação no transporte sanguíneo de O_2 .

O atendimento de urgência à vítima de envenenamento por cianeto inclui a inalação de nitrito de amila e a administração intravenosa de soluções de nitrito de sódio e tiosulfato de sódio. A função do nitrito é oxidar o Fe^{2+} de uma parte da hemoglobina a Fe^{3+} . Essa hemoglobina oxidada (denominada *metemoglobina*) não é funcional no transporte de O_2 , mas compete pelo CN^- , deslocando-o da citocromo c oxidase e desbloqueando, assim, a cadeia respiratória. A função do tiosulfato é a de converter o cianeto em tiocianato (sob catálise da *rodanese*, enzima mitocondrial), íon que é relativamente menos tóxico e excretado na urina.

