

## Dosagem colorimetrica da glicose no sangue

### Técnica que dispensa o Colorímetro

por

Carlos M. Carrion

(do Laboratório, Waldemar Castro<sup>1</sup>)

Dentre os processos conhecidos para a dosagem da glicose no sangue, o mais preciso e de técnica menos complicada é, sem duvida, o classico processo colorimetrico, no qual se utiliza o acido pírico como principal reagente. Exigindo ele, entretanto, o emprego de um Colorímetro, aparelho caro e de applicações restritas, nem sempre nas possibilidades de um laboratório modesto, torna-se a dosagem da glicose sanguinea uma tarefa difficil quando o técnico é obrigado a recorrer a outro metodo qualquer.

Com a modificação de técnica que apresentamos neste trabalho, acreditamos que as dificuldades serão removidas, podendo-se assim, com um processo simples que dispensa o Colorímetro e evita os metodos de técnicas complicadas, proceder a dosagem da glicose no sangue, tão util para o diagnostico e controle de tratamento.

Empregam-se os mesmos reagentes e parte da técnica habitual, procedendo-se, por fim, á semelhança do processo de Grigaut para a dosagem da colestерina no sangue.

Comparando-se os seus resultados com os obtidos pelo metodo colorimetrico, correntemente usado, notaremos, é verdade, pequenas diferenças, mas tão reduzidas que podem ser perfeitamente desprezadas em pratica clínica. Obsrvadas rigorosamente as condições de técnica que adiante indicaremos, as divergencias entre os dois metodos raramente ultrapassam a 10 centigramas por mil. Casos tivemos, nos quais as diferenças entre os resultados de ambos atingiu apenas a 2 centigramas por mil. Aliás, com o uso do proprio Colorímetro, dosagens de glicose praticadas por técnicos diversos, no mesmo material, por vezes accusam pequenas diferenças, mau grado o rigor o perfeição do metodo utilizado.

Evidencia-se assim, claramente, a incontestavel utilidade da técnica que lembramos, visto ser possivel sua execução pelos proprios clínicos em localidades desprovidas de laboratório ou por praticos que não possuam um Colorímetro.

### *Reagentes*

Solução saturada de acido pírico:

|                         |           |
|-------------------------|-----------|
| Acido pírico em pó      | 12 gramas |
| Agua distilada q. s. p. | 1.000 cc. |

## Solução estalão:

Glicose pura, anhidra 1gr,50  
Solução saturada de acido pírico q. s. p. 1.000 cc.

## Solução de carbonato de sodio:

Carbonato de sodio puro, anhidro 10 gramas  
Agua destilada q. s. p. 100 cc.

*Técnica*

- 1) A 5 cc. do sangue total, oxalatado ou desfibrinado, adicionam-se 20 cc. da solução saturada de acido pírico. Misturar bem e, depois, acrescentar 0gr,50 de acido pírico em pó. Agitar durante 10 minutos e filtrar.  
A 5 cc. do filtrado, adicionar 1 cc. da solução de carbonato de sodio, colocando depois a mistura em um tubo de ensaio resistente.
- 2) A 5 cc. da solução estalão, adicionar tambem 20 cc. da solução saturada de acido pírico, para que o estalão fique, como o sangue, diluido ao 1/5.  
A 5 cc. da solução estalão assim diluida, acrescentar 1 cc da solução de carbonato de sodio, colocando a mistura em outro tubo de ensaio resistente.
- 3) Em um terceiro tubo de ensaio, irá a solução para as diluições, indispensavel á nossa técnica e que se compõe de 5 cc. da solução saturada de acido pírico, mais 1 cc. da solução de carbonato de sodio.

Os tres tubos, depois de devidamente marcados, serão colocados em banho-maria, com ebulição branda, durante 15 minutos.

Pelo aquecimento, em presença do carbonato de sodio, da glicose com o acido pírico, forma-se, em ultima combinação, o picroamato de sodio, ficando o liquido com uma coloração que vae do amarelo ambar ao vermelho escuro: tanto mais intensa será a coloração, quanto maior for a quantidade de glicose no liquido contida.

Depois de resfriadas as soluções, colocar, respectivamente, em dois pequenos tubos de ensaio de uns 10 cc. de capacidade e perfeitamente iguais em diametro e na espessura de suas paredes, 2 cc. da solução correspondente ao sangue e 2 cc. da solução correspondente ao estalão.

Comparar as colorações deante de uma luz forte ou da abertura de uma janela, podendo-se utilizar o dispositivo, cujo desenho incluímos adiante.

Duas eventualidades podem-se dar:

1.<sup>a</sup> — As colorações poderão ser iguais.

2.<sup>a</sup> — As colorações poderão ser diferentes.

Neste ultimo caso, teremos que acrescentar ao tubo de coloração mais acentuada, até a igualdade das côres, a mistura da solução saturada de acido pírico com a solução de carbonato de sodio, acima referida. Anotar exatamente a quantidade de solução gasta, que será chamada N.

### Interpretação dos resultados

— Quando as colorações forem iguais, o sangue terá 1gr,50 de glicose por litro.

— Quando as colorações forem diferentes:

A) Si se tiver de diluir a solução correspondente ao *estalão*, empregaremos a seguinte formula:

$$\frac{2 \times 1,5}{2 + N}$$

Ter-se-á a quantidade de glicose por litro de sangue.

B) Si tivermos que diluir a solução correspondente ao *sangue*, a formula será a seguinte:

$$\frac{(2+N) 1,5}{2}$$

Será obtida assim a quantidade de glicose por litro de sangue.

### Teoria do processo

— Dissemos que, quando ha igualdade de côres, o sangue examinado terá 1gr,50 de glicose por litro.

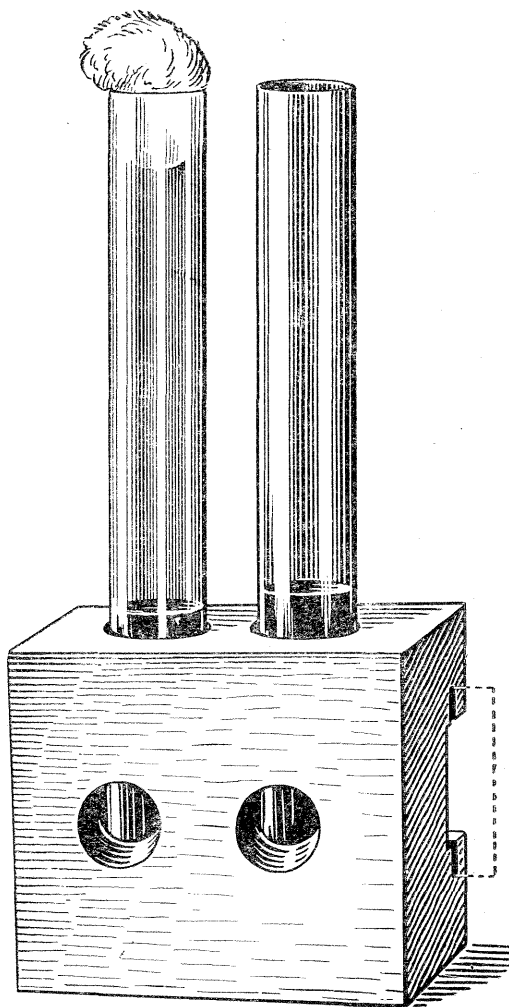
Com efeito:

Nos 5 cc. da solução *estalão*, diluída ao 1/5, havia 0gr,0015 de glicose. Com o acrescimo de 1 cc. da solução de carbonato de sodio, o volume do liquido aumentou para 6 cc, mas a quantidade de glicose nele contida continuou a mesma. Desses 6 cc. retiraram-se 2 cc. para a prova colorimetrica, portanto, 0gr,0005 de glicose.

Visto que nos 2 cc. da solução correspondente ao *estalão* havia 0gr,0005 de glicose, poderemos estabelecer a seguinte proporção:

2 cc. sol. corresp. *estalão* : 0,0005 :: 2 cc. sol. corresp. sangue : X  
 Onde

$$X = \frac{2 \times 0,0005}{2} = \text{quantidade de glicose nos 2 cc. da solução correspondente ao sangue.}$$



Suporte que facilitará a comparação colorimetrica. Em sua face posterior se adaptará uma lamina de vidro fosco, mórmente quando se trabalhar com luz artificial.

Multiplicando-se esse resultado por 3, teremos a quantidade de glicose nos 6 cc. da solução ou em 5 cc. de sangue diluído ao 1/5. Multiplicando-se depois por 5, teremos a quantidade de glicose em 5 cc. de sangue, e, finalmente, multiplicando-se por 200, teremos por litro de sangue ou por mil.

Então:

$$X = \frac{2 (0,0005 \times 3 \times 5 \times 200)}{2} = \frac{2 \times 1,5}{2} = 1,5 \text{ (quantidade de glicose por litro de sangue, sempre que houver igualdade de colorações.)}$$

— No caso da desigualdade das colorações:

A) Si tivermos que diluir a solução correspondente ao *estalão*, o volume total do líquido passará a ser  $(2 + N)$ .

Pode-se, portanto, dizer:

$$2 \text{ cc. sol. corresp. estalão} + N) : 0,0005 :: 2 \text{ cc. sol. corresp. sangue} : X$$

Donde:

$$X = \frac{2 \times 0,0005}{2 + N} = \text{quantidade de glicose nos 2 cc. da solução correspondente ao sangue.}$$

Pelo mesmo raciocínio anteriormente feito,

$$X = \frac{2 (0,0005 \times 3 \times 5 \times 200)}{2 + N} = \frac{2 \times 1,5}{2 + N} = \text{quantidade de glicose contida em um litro de sangue examinado, e que será sempre inferior a 1gr,50.}$$

B) Si se tiver de diluir a solução correspondente ao *sangue*, ter-se-á:  
 $2 \text{ cc. sol. corresp. estalão} : 0,0005 :: (2 \text{ cc. sol. corresp. sangue} + N) : X$

Donde:

$$X = \frac{(2 + N) 0,0005}{2} = \text{quantidade de glicose nos 2 cc. da solução correspondente ao sangue.}$$

O, ainda:

$$X = \frac{(2 + N) \times (0,0005 \times 3 \times 5 \times 200)}{2} = \frac{(2 + N) 1,5}{2} = \text{quantidade de glicose em um litro de sangue examinado, e que será sempre superior a 1gr,50.}$$

Será de boa pratica, sempre que estivermos fazendo a diluição em um tubo, para a igualdade das côres, fecharmos a extremidade do outro com um tampão de algodão.

Si acontecer cair um excesso de liquido ao ser feita a diluição, facil será verificarmos esse excesso, que será representado pela quantidade de liquido necessaria para se conseguir, pela diluição no outro tubo, a igualdade das côres.

Devem-se usar 3 buretas perfeitamente iguaes, sendo suficientes de 3 cc. de capacidade, e as divisões devem ser, si possivel, em vigessimos de cc.

Para se conseguirem dois tubos perfeitamente iguais, o melhor processo é faze-los de um tubo de vidro, o que facilmente se adquire.

Todo o material deve estar bem seco, bem como, ao se gotejar a solução das diluições, deve-se evitar que as gotas deslisem pelas paredes do tubo.