

Propriedades viscoelásticas de eritrócitos saudáveis e falciformes

Autores: Lucas Barreto, Fran Gómez, Clemilson Berto-Junior, Bruno Pontes, Nathan Viana

Endereço: Instituto de Física, Universidade Federal do Rio de Janeiro

As propriedades viscoelásticas de glóbulos vermelhos saudáveis [1] e infectados pelo parasita da malária, *Plasmodium falciparum*, ao longo dos diferentes estágios de infecção [2] foram determinadas recentemente utilizando a técnica de reologia de células baseada em pinças óticas. Observou-se que os glóbulos vermelhos podem ser modelados de forma simplificada como um material que apresenta o módulo de elasticidade semelhante ao de uma borracha muito macia e a viscosidade semelhante à do mel. Observou-se também que com a avanço da infecção pelo *Plasmodium-falciparum*, a célula se torna mais rígida e passa do estado viscoelástico, que se encontra próximo da fase líquida nas células saudáveis, para o estado viscoelástico próximo da fase sólida. Agora estamos interessados em estudar os eritrócitos com anemia falciforme, uma doença hereditária que afeta 1 a cada 2263 recém-nascidos no Brasil, sendo a segunda doença mais detectada Programa Nacional da Triagem Neonatal [3]. Indivíduos com anemia falciforme são homozigotos para o gene que codifica a hemoglobina βS (HbS), onde há a substituição de um ácido glutâmico por uma valina na posição 6 da cadeia beta. Tanto a hemoglobina βA (HbA) quanto a HbS são capazes de se ligar ao oxigênio, entretanto, a desoxigenação das HbS no interior das hemácias leva à polimerização das mesmas em filamentos e isso tem como consequência a formação de um eritrócito com formato de foice, causando dor, derrame, falência renal e morte [3]. Estudos recentes levaram a criação de um fármaco (GBT440 ou Voxelotor) capaz de modificar a afinidade da hemoglobina pelo oxigênio. Estudos *ex vivo* demonstraram que GBT440 reduz drasticamente a polimerização da HbS em hemácias de pacientes falciformes. Utilizamos a técnica de reologia de células na caracterização de propriedades mecânicas de glóbulos vermelhos de pacientes acometidos pela anemia falciforme. Nossos resultados, até o momento demonstram, que as células se aproximam de um estado mais sólido do que o comparado com células saudáveis. Como perspectivas, objetivamos avaliar futuramente efeitos de intervenções farmacológicas sobre essas células.

Palavras-chave: Pinças óticas, anemia falciforme, reologia, Voxelotor

Financiamento: INCT-FCx, Capes

Referências:

- [1] F. Gómez *et al.*, Effect of cell geometry in the evaluation of erythrocyte viscoelastic properties, *Phys. Rev. E*, 101, 062403 (2020).
- [2] F. Gómez *et al.*, *Plasmodium falciparum* maturation across the intra-erythrocytic cycle shifts the soft glassy viscoelastic properties of red blood cells from a liquid-like towards a solid-like behavior, *Experimental Cell Research* 397, 112370 (2020).
- [3] Santos, Helena Pimentel dos, Domingos, Claudia Regina Bonini and Castro, Simone Martins de Twenty Years of Neonatal Screening for Sickle Cell Disease in Brazil: The Challenges of a Continental Country with High Genetic Heterogeneity. *Journal of Inborn Errors of Metabolism and Screening* [online]. 2021, v. 9