

Physical characterization of red blood cell aggregation

Résumé

Ce travail a été réalisé autour de cinq aspects de l'agrégation des globules rouges (RBCs) sanguins induite par des macromolécules. Une approche rhéologique, ciblée sur la normalisation de la viscosité en fonction du taux d'adsorption des macromolécules et mesurée par un rhéomètre commercial, est proposée. Par cette approche, la contrainte seuil de suspensions de cellules sanguines agrégées est aussi évaluée. De plus, les taux de sédimentation des solutions biologiques utilisées sont aussi mesurés. Nos données microscopiques, incluant des mesures d'indice d'agrégation microscopique, ont eu pour conclusion que la protéine C réactive, une protéine du plasma, n'a pas d'influence sur le phénomène d'agrégation des RBCs. Des mesures microscopiques détaillées de la morphologie des zones de contact des RBCs ont montrées que ces dernières dépendent fortement de la concentration de macromolécules, en accord avec des simulations numériques dont ont pu être extraites des valeurs d'énergie d'interaction. Ces dernières ont en outre pu être directement mesurées par microscopie à force atomique avec pour résultat supplémentaire que la viscosité du milieu peut influencer la mesure de manière significative. Enfin, l'origine physique de l'agrégation est discutée et confirmée par des mesures additionnelles. Ceci permet de concilier deux théories et permet d'expliquer la forme en cloche de l'énergie d'interaction en fonction de la concentration en macromolécules d'une nouvelle manière.