

Physical characterization of red blood cell aggregation

Kurzzusammenfassung

In dieser Arbeit werden fünf Aspekte der makromolekül-induzierten Aggregation roter Blutzellen untersucht. Ein rheologischer Ansatz unter Verwendung eines kommerziellen Rheometers beinhaltet die Viskositätsnormierung als Funktion der Adsorptionsraten von Makromolekülen. Hiervon abgeleitet werden die Fließspannung von Suspensionen aggregierter roter Blutzellen untersucht. Außerdem werden die Sedimentationsraten des verwendeten biologischen Systems analysiert. Mikroskopische Untersuchungen, einschließlich des mikroskopischen Aggregationsindex, führen zu dem Schluss, dass das C-reaktive Protein (ein Plasmaprotein) die Aggregationseigenschaften roter Blutzellen nicht beeinflusst. Detaillierte mikroskopische Studien der Morphologie von Interaktionszonen aggregierter roter Blutzellen zeigen eine starke Abhängigkeit von der molekularen Konzentration, was gut mit numerischen Simulationen, die eine Annäherung an die Interaktionsenergien zulassen, übereinstimmt. Letztere wurden direkt mit Einzelzellkraftmikroskopie unter Verwendung eines Atomkraftmikroskops gemessen, was zu dem Resultat führt, dass die Viskosität des umgebenden Mediums einen signifikanten Einfluss auf die Ergebnisse haben kann. Am Ende wird der physikalische Ursprung der Aggregation diskutiert und durch verschiedene Messungen ergänzt. Dies erlaubt es, beide existierenden Theorien zu vereinen und die Glockenkurve der Interaktionsenergie als Funktion der Makromolekülkonzentration auf eine neue Weise zu erklären.