

Kurzzusammenfassung

Neues Leben entsteht durch die Verschmelzung von Spermium und Eizelle. Spermien treffen jedoch nicht zufällig auf die Eizelle, sondern werden durch einen von der Eizelle abgegebenen Lockstoff angelockt, der einen Lockstoffgradienten um die Eizelle bildet. Spermien detektieren den Lockstoff und prozessieren das Signal zu einer Veränderung des Flagellenschlages. In Folge dessen schwimmen Spermien entlang des Lockstoffgradienten zur Eizelle - dieser Prozess wird Chemotaxis genannt. Bisher wurde Chemotaxis von Spermien fast ausschließlich in flachen Beobachtungskammern in 2D untersucht. Für meine Untersuchungen verwendete ich Spermien des Seeigels *Arbacia Punctulata*, welche in flachen Beobachtungskammern auf Kreisbahnen entlang der Glaswand schwimmen. Obwohl 2D-Chemotaxis physiologisch relevant ist wenn Spermien auf der Eioberfläche schwimmen findet Chemotaxis von Spermien gewöhnlich in 3D statt. So schwimmen Spermien in ihrem natürlichen Lebensraum entlang einer helikalen 3D-Bahn. Der Flagellenschlag von Seeigelspermien wurde jedoch bislang als plan (2D) beschrieben. In meiner Promotion konnte ich erstmalig Chemotaxis von frei schwimmenden Spermien untersuchen, darüber hinaus rekonstruierte ich erstmalig den 3D Flagellenschlag von Spermien.

Abstract

Successful fertilization depends on the ability of sperm to locate the egg. In many species, eggs guide sperm by releasing attractant molecules, which lastly form attractant concentration gradients. Attractant molecules are detected by sperm and processed by the transduction machinery, resulting in changes of the flagellar beat that finally propel sperm toward the egg - a process called chemotaxis. So far, sperm chemotaxis has been studied almost exclusively in shallow observation chambers (2D). Sea urchin sperm, -the model system I choose, swim in 2D along circular paths near the wall. Although 2D chemotaxis is physiologically relevant while sperm swim on the egg surface, sperm chemotaxis generally occurs in 3D. In fact, when moving freely in their native habitat, sperm swim along a 3D helical path. The flagellar beat of sea urchin sperm was previously described as planar.

In my thesis I have characterized for the first time chemotaxis of sperm swimming far from walls in 3D and, I resolved the 3D flagellar beat with an unprecedented level of detail.