

Januar 2021

So schützen mRNA-Impfstoffe vor dem Corona-Virus

Impfstoffe bestehen meistens aus toten oder abgeschwächten Viren oder Teilstücken von Viren (z.B. Proteine oder RNA). Sie alle täuschen dem Körper eine Infektion mit dem Virus vor und machen sich das Gedächtnis des Immunsystems zu Nutze. Denn wer eine Ansteckung mit einem Virus überstanden hat, ist danach meistens dagegen gewappnet. Trifft das Abwehrsystem wieder auf den gleichen Krankheitserreger, sind die passenden Antikörper und Abwehrzellen bereits vorhanden und können schnell vermehrt werden.

Bei herkömmlichen Impfstoffen, die bereits im 19. Jahrhundert entwickelt wurden, spritzt man abgeschwächte oder tote Viren in den Körper, die durch Erhitzen oder andere Techniken unschädlich gemacht wurden. So funktionieren zum Beispiel die Impfungen gegen Masern oder Polio (Kinderlähmung) noch heute.

Bei den Covid-19 Impfstoffen von Pfizer-BioNTech sowie Moderna handelt es sich um mRNA-Impfstoffe. Bei dieser Methode wird ein Stück des RNA Bauplans des neuartigen Coronavirus (SARS-CoV-2) verwendet, um dem Körper eine Abwehrreaktion beizubringen. Die im Labor kontrolliert hergestellte virale Messenger-Ribonukleinsäuren (mRNA) wird im Impfstoff als Botenmolekül verwendet, um einen Teil des Bauplans des Erregers in die menschlichen Zellen zu tragen. Dort angekommen, wird nach diesem Plan ein Oberflächen-Protein gebaut, beim SARS-CoV-2 das so genannte Spike-Protein. Das Immunsystem erkennt dieses als fremd und bildet dagegen Antikörper. Die Immunantwort hat eingesetzt.

Vorteile dieser Methode sind die relativ einfache Herstellung des Impfstoffs und dass es keine zusätzlichen Impfstoffverstärker braucht. Der Körper baut die RNA innerhalb von Stunden und die Spike-Proteine innerhalb weniger Tage komplett ab.

Müssen wir nun befürchten, dass mRNA-Impfstoffe in unser Erbgut eindringen und es verändern? Nein, diese Wahrscheinlichkeit ist äusserst gering, denn die mRNA gelangt nicht in den Zellkern, wo das Erbgut (DNA) aufbewahrt wird. Die mRNA ist nur der Bauplan zur Herstellung eines einzelnen Virusproteins. Nach dem heutigen Stand des Wissens wird der mRNA-Impfstoff von der Zelle so behandelt wie die zelleigene mRNA.

Seit Ende der 1990er-Jahre wird am Zellmodell in präklinischen Studien Grundlagenforschung betrieben. Das RNA-Prinzip stammt aus der Tumorforschung: Moderne Krebsmedikamente zielen ebenfalls auf Immunantworten ab. Dieses Prinzip ist also nicht innerhalb eines Jahres entstanden, sondern ihre Entwicklung erstreckt sich bereits über zwanzig Jahre.

Wie ein mRNA-Impfstoff funktioniert, wird [hier](#) in einem Video erklärt.