

Teil I: Vektor-mRNA-Impfstoff: Gewinnung und Immunwirkung

- (1) Benötigt wird ein Virus, gegen das Immunität erzeugt werden soll, und ein weiteres Virus (2), das ungefährlich ist und als Vektor fungiert. Der Teil der Erbinformation des zu bekämpfenden Virus, der für die Ausbildung der spezifischen Antigenstrukturen auf der Virusoberfläche verantwortlich ist, wird in die Erbinformation des Vektorvirus (3) eingebaut. Das Vektorvirus beinhaltet nun seine eigene RNA, aber auch die des Fremdvirus, gegen das Immunität erzeugt werden soll. Somit codiert die nun vorliegende m-RNA sowohl für die Antigene des Vektorvirus als auch für die des Fremdvirus.
- (4) Das gentechnisch veränderte Vektorvirus gelangt in die Zielzelle, und die m-RNA (fusionierte m-RNA beider Viren) wird freigesetzt.
- (5) Die gentechnisch veränderte Vektorvirus-m-RNA, die nun zusätzlich den Bauplan für die Antigenstruktur des zu bekämpfenden Virus enthält, gelangt zu den Ribosomen in der Wirtszelle.
- (6) An den Ribosomen erfolgt die Translation der Vektorvirus-RNA, die nun auch den Bauplan für die Antigenstruktur des zu bekämpfenden Virus enthält. Es entstehen die gewünschten Antigene, gegen die Antikörper produziert werden sollen, aber auch Antigene des Vektorvirus.
- (7) Die beiden so entstandenen Antigentypen werden auf der Zelloberfläche präsentiert und setzen die Immunantwort in Gang – für beide Antigentypen.
- (8a) Die humorale Immunantwort für beide Antigenstrukturen wird in Gang gesetzt: B-Lymphozyten differenzieren sich jeweils in Plasmazellen, die dann die Antikörper produzieren. Es entstehen also die gewünschten Antikörper gegen das Virus, gegen das Immunität erzeugt werden soll, und die gegen das harmlose Vektorvirus.
- (8b) Die zelluläre Immunantwort wird in Gang gesetzt: Auch hier werden für beide Antigentypen spezifische T-Lymphozyten dazu angeregt, sich in spezifische Killerzellen zu differenzieren. Die Anwesenheit beider Antigene führt entsprechend zur Ausbildung zweier verschiedener Killerzellen: die gewünschten und die, die sich gegen Vektorvirus-Antigene richten.

Teil II: Vektor-DNA-Impfstoff: Gewinnung und Immunwirkung

Sowohl der Prozess der Herstellung als auch der in der Zelle induzierte Vorgang verlaufen ähnlich wie bei Teil I beschrieben. Im Vektorvirus wird lediglich anstelle von m-RNA DNA verwendet. Der DNA-Abschnitt codiert ebenfalls für die entsprechende Antigenstruktur.

- (5) Anders als bei m-RNA-Vektoren muss hier die DNA in der Zielzelle jedoch erst in eine m-RNA transkribiert werden.
- (10) Es besteht grundsätzlich die Möglichkeit, dass die Virus-DNA durch reverse Transkriptase in die DNA der Wirtszelle „eingebaut“ wird. Das Risiko, dass die virale Erbinformation in die des Menschen integriert wird, ist bei DNA-Impfstoffen substantiell höher als bei m-RNA-Impfstoffen.