

Bakteriophagen: Die zukünftige Wunderwaffe in der Bekämpfung von Harnwegsinfektionen?

Autoren

Lorenz Leitner, Thomas M. Kessler*

Abteilung für Neuro-Urologie, Universitätsklinik Balgrist, Universität Zürich, Zürich, Schweiz

Dr. med. Lorenz Leitner

Prof. Dr. med. Thomas M. Kessler

*Korrespondierender Autor: Prof. Dr. med. Thomas M. Kessler

Abteilung für Neuro-Urologie

Universitätsklinik Balgrist

Universität Zürich

Forchstrasse 340

8008 Zürich

Schweiz

Email: neuro-urologie.sekretariat@balgrist.ch

Artikel

Harnwegsinfektionen gehören weltweit zu den häufigsten Infektionen. Gerade Menschen, welche mit einer Spina bifida zur Welt kommen, sind infolge damit verbundener Harnblasenbeschwerden häufig auf die Benutzung eines Katheters zur Harnblasenentleerung angewiesen und besonders gefährdet, einen Harnwegsinfekt zu bekommen. Der stetige Einsatz von Antibiotika führt zu einem dramatischen Anstieg von resistenten Bakterien, die nur noch schwierig zu behandeln sind. Entsprechend sind Alternativen zur Infektbehandlung dringend notwendig.

Bakteriophagen (Kurzform Phagen) (Abbildung 1), sogenannte «Bakterienfresser», abgeleitet von den altgriechischen Worten “βακτήριον” (baktérion: Bakterium) und “φαγεῖν” (phageín: fressen) stellen eine solche Alternative dar. Bei den Phagen handelt es sich um Viren, welche ausschliesslich Bakterien befallen und abtöten. Sie finden sich überall in der Natur, bilden die zahlenmässig sich am häufigsten vervielfältigende biologische Einheit und spielen eine entscheidende Rolle in allen Ökosystemen. Phagen sind sehr spezifisch für Bakterien, was bedeutet, dass sich für jedes Bakterium ein Phage findet, ein Phage jedoch meist nicht verschiedene Bakterien befallen kann.

Die Entdeckung der Phagen gelang den Forschern Frederick Twort und Felix d’Hérelle, unabhängig voneinander, bereits vor über einem Jahrhundert. So wurden die Phagen wegen ihrer antibakteriellen Eigenschaften bereits in den 1930er Jahren in der Medizin eingesetzt. Durch Alexander Flemings Entdeckung des Penicillins kam in der westlichen Welt die Forschung der Phagen-Therapie weitgehend zum Erliegen. In einigen Ländern Osteuropas und der ehemaligen Sowjetunion ging die Entwicklung weiter. Dort ist die Phagen-Therapie heutzutage eine zugelassene Behandlungsmethode und bildet ein wichtiges Standbein der Behandlung bakterieller Infekte. Die weltweite Zunahme von Antibiotikaresistenzen hat in den letzten Jahren auch in der westlichen Welt das Interesse an dieser vielversprechenden Therapie-Möglichkeit wieder geweckt.

In verschiedenen in Georgien durchgeführten Studien konnten wir von der Universitätsklinik Balgrist und Universität Zürich, gemeinsam mit dem Eliava Institut in Tiflis, einem der renommiertesten Phagen-Therapie-Zentren weltweit, eine positive Wirkung von Phagen in der Bekämpfung von Harnwegsinfektionen zeigen.

Mit dem Ziel Patient*innen mit Harnwegsinfektionen auch in der Schweiz nach modernsten medizinischen Standards mit Phagen anstelle von Antibiotika zu therapieren, laufen aktuell die Forschungsprojekte CAUTIphage und ImmunoPhage. In beiden Projekten arbeiten wir gemeinsam mit Kolleg*innen der Eidgenössischen Technischen Hochschule (ETH) Zürich, der Universitätsklinik Zürich und des Inselspitals Bern an entsprechenden Therapien. An Stelle der Anwendung herkömmlicher Phagen ist es unser Ziel, «Designer-Phagen» mit verbessertem Wirkmechanismen, einem breiteren Anwendungsspektrum und einem Boost fürs Immunsystem zur aktiven Selbstheilung herzustellen. Ein Start vom Einsatz dieser «Designer-Phagen» bei Patient*innen mit Harnwegsinfektionen im Rahmen einer klinischen Studien erwarten wir für Ende 2023.

Trotz dieser vielversprechenden Entwicklungen sind wir in der westlichen Welt noch weit von einer Phagen-Anwendung ausserhalb klinischer Studien oder experimenteller Therapie-Versuche entfernt. Zum aktuellen Zeitpunkt erlauben die zuständigen Behörden keine anderweitigen Phagen-Therapien. Dies lässt sich nur mit neuen Studien ändern, die allen Kriterien der modernen Medizin entsprechen und einen eindeutigen klinischen Nutzen sowie einen sicheren Therapie-Einsatz beweisen.

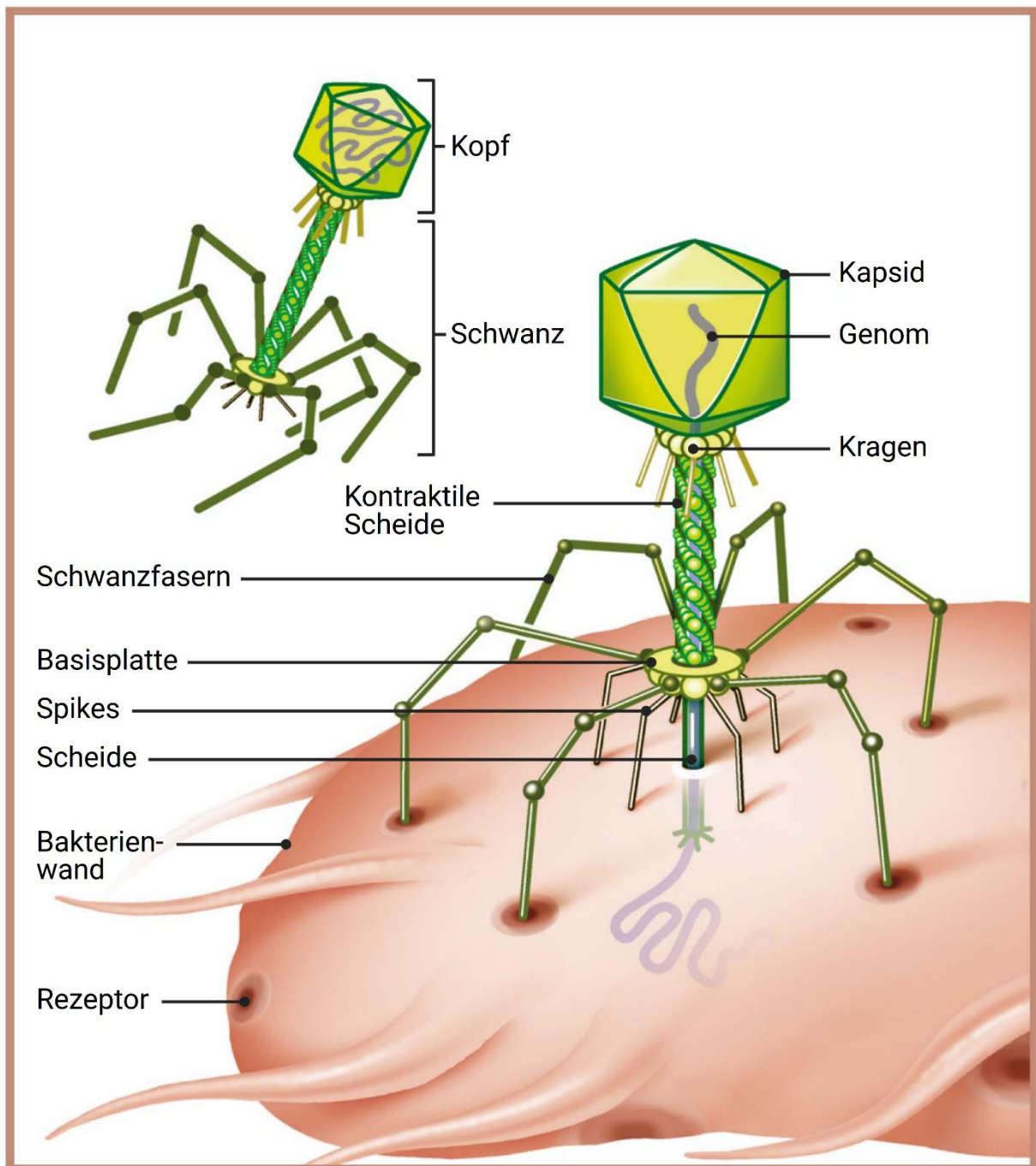


Abbildung 1) Ein Bakteriophage (Phage) findet ein Bakterium und bindet mit seinen Schwanzfasern und Spikes an die Bakterien-Oberfläche. Über die Scheide bringt er sein Genom ins Bakterium ein und infiziert dieses. Die Bakterien-Oberfläche ist meist sehr spezifisch, so dass bestimmte Phagen nur eine begrenzte Anzahl ausgewählter Bakterien befallen und infizieren können.

Quelle Bildmaterial: Stephan Spitzer, Atelier für Medizinische Illustration, www.spitzer-illustration.com