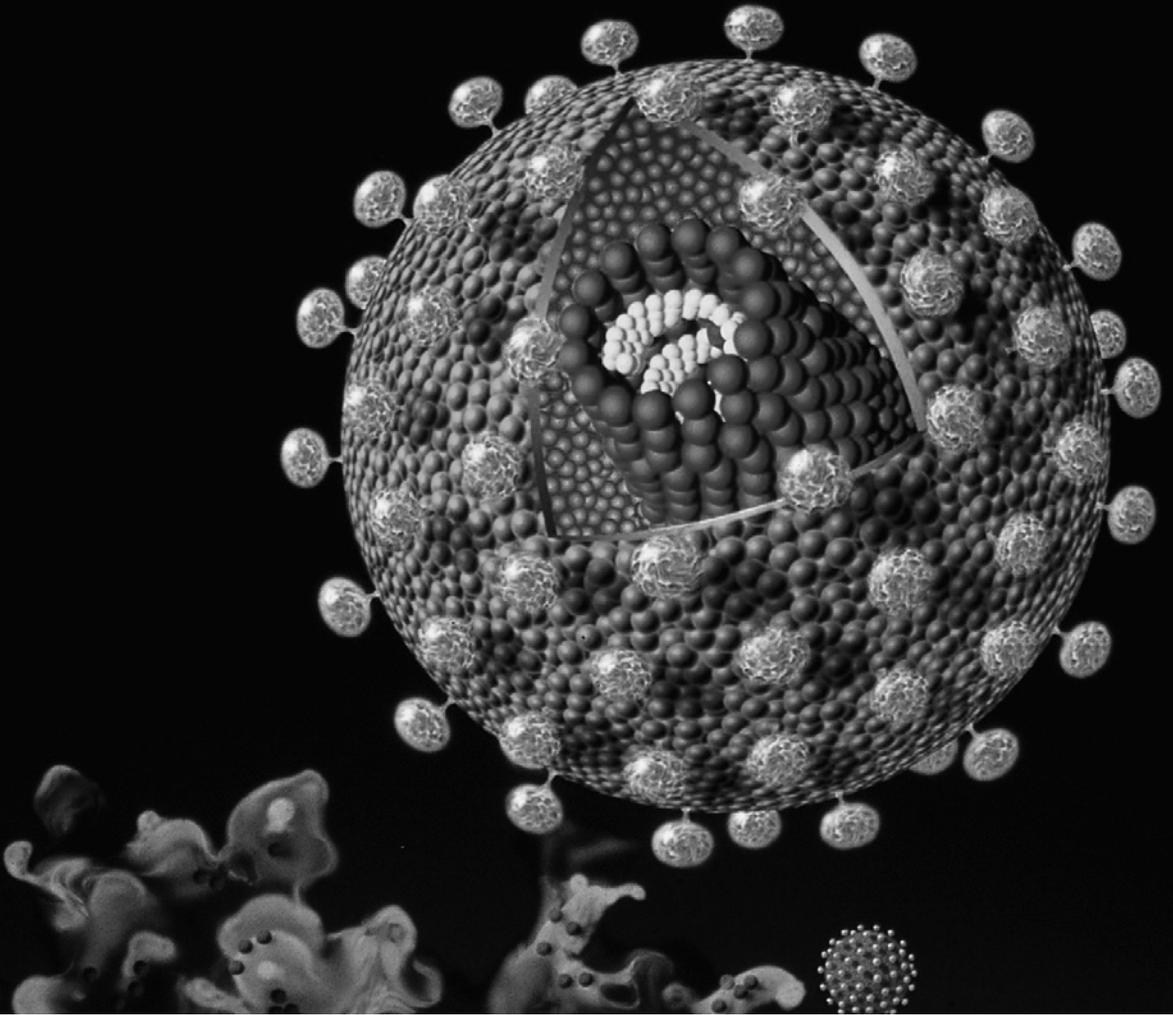


VHS 42 10514 / DVD 46 10514 17 min, Farbe



Virusinfektionen

Der Kampf gegen unsichtbare Feinde

FWU –
das Medieninstitut
der Länder



Lernziele

Ansteckungswege, Symptome und Krankheitsverläufe wichtiger Infektionskrankheiten sowie Aufbau und Vermehrung verschiedener Virusarten kennen lernen; das Grundprinzip von Immunreaktion und Impfung verstehen

Vorkenntnisse

Besondere Vorkenntnisse sind nicht nötig.

Zum Inhalt

Der Film beschreibt zunächst die Anfänge der mikrobiologischen Forschung: Antoni van Leeuwenhoek, ein niederländischer Naturforscher, entdeckte mithilfe einfachster Mikroskope die Bakterien. Erst sehr viel später erkannte man, dass es sich hierbei um die Auslöser vieler Krankheiten handelte.

Einige Krankheiten schienen aber nicht von Bakterien verursacht zu werden. Am Beispiel der Tabakmosaikkrankheit wird der Versuch, mit dem die Existenz von anderen, noch kleineren Erregern nachgewiesen wurde, dargestellt. Diese Erreger, die man „Viren“ nannte, konnte man allerdings mit damaligen Mikroskopen nicht sichtbar machen. Erst in den 1930ern schaffte man es, die winzigen Viren mit Elektronenmikroskopen zu detektieren.

Mithilfe anschaulicher Grafiken wird anschließend der typische Aufbau der Viren gezeigt (genetisches Material, Kapsid, Envelope).

Der einfache Aufbau eines Virus zeigt schon, dass es große Unterschiede zwischen den Viren und anderen Lebewesen gibt. Es wird die Frage gestellt, ob es sich bei Viren überhaupt um Lebewesen handelt, wenn elementaren Kennzeichen des Lebendigen fehlen.

- Viren sind nicht wie Zellen aufgebaut, ihnen fehlen einige der typischen Zellbestandteile.

- Das Erbgut mancher Viren ist nicht in einem DNA-, sondern einem RNA-Molekül gespeichert.
- Viren können sich nicht alleine fortpflanzen.

Wie sie sich stattdessen vermehren, zeigt der Film am Beispiel des Vermehrungszyklus eines Bakteriophagen.

Im nächsten Abschnitt beschäftigt sich der Film mit den Abwehrmöglichkeiten des Körpers. Es wird die körpereigene Abwehr durch Antikörper und das Prinzip der Immunisierung erklärt.

Wie Viren das Immunsystem zu umgehen versuchen, wird an den Krankheiten Herpes, Ebola und AIDS verdeutlicht. Das Beispiel Herpes zeigt, wie ein Virus jahrelang im Körper verborgen bleibt und durch äußere und innere Auslöser plötzlich wieder aktiv werden kann. Das Ebola-Virus schlägt dagegen so rasch zu, dass das Immunsystem nicht schnell genug reagieren kann. Das AIDS-Virus, HIV, greift die so genannten T-Helferzellen des Immunsystems an - so wird das Immunsystem geschwächt und andere Infektionen können nicht mehr effektiv bekämpft werden.

Im nächsten Abschnitt werden die großen Erfolge im Kampf gegen Viren gezeigt. Dazu gehört die Entwicklung eines Polioimpfstoffes im Jahre 1955 durch Dr. Jonas Salk und die Ausrottung der Pocken durch ein weltweites Impfprogramm.

Bei einigen Virusarten hat man jedoch große Probleme, einen wirksamen Impfstoff zu entwickeln. Viren wie HIV und Influenza mutieren so schnell, dass immer wieder neue Impfstoffe zur Verfügung stehen müssen. (Bei der Entwicklung eines Impfstoffes gegen AIDS treten noch diverse andere Probleme auf, auf die nicht näher eingegangen wird.)

Weiterführende Informationen

Viren sind kleine, unter dem Lichtmikroskop i.d.R. nicht sichtbare Partikel von einer Größe zwischen 10 und 400 nm. Im Inneren ihrer Proteinhülle (Kapsid) befindet sich die Erbinformation. Man unterscheidet RNA-Viren (Polio, Masern, Hepatitis C) und DNA-Viren (Pocken, Herpes simplex, Hepatitis B, Bakteriophagen).

Besondere Vertreter der RNA-Viren sind die Retroviren, zu denen z. B. die HI-Viren gehören. Sie können mithilfe des Enzyms Reverse Transkriptase nach Befall einer Wirtszelle ihre RNA in DNA umschreiben und diese in das Genom der Wirtszelle integrieren. Wenn dieses so genannte Provirus dann aktiviert wird, werden mithilfe der Organellen der Wirtszelle die Virenbestandteile produziert. Nach dem Zusammenbau werden die neuen Viren aus der Zelle freigesetzt.

Schutzmechanismen

Die körpereigene Abwehr gliedert sich in drei Teile:

- Mechanische Barrieren: Die Krankheitserreger müssen erst in den Körper gelangen. Haut, Schleimhäute und die Magensäure bieten dafür einen ersten Schutzmechanismus.
- Angeborene Abwehr: Dazu gehören Zellen, die die in den Körper eingedrungenen Erreger unspezifisch angreifen. Das sind z. B. die Makrophagen (Fresszellen) und das Komplementsystem.
- Adaptive Abwehr: Dieses System reagiert mithilfe von T-Lymphozyten und B-Lymphozyten sehr spezifisch auf einen bestimmten Erreger. Dabei spielt die Erkennung des Erregers durch Antigen-Proteine auf der Oberfläche des Erregers und Bildung entsprechender Antikörper eine entscheidende Rolle. Durch ein immunologisches Gedächtnis

(Gedächtniszellen) kann bei erneuter Infektion eine verstärkte Antwort ablaufen (Booster-Effekt). Diese Abwehrform ist nicht angeboren und entwickelt sich beim Säugling erst ab dem 6. Lebensmonat. Davor wird er über die Plazenta und die Muttermilch mit mütterlichen Antikörpern versorgt.

Ist das Immunsystem nicht in der Lage, Erreger und andere gefährliche Zellen zu eliminieren, so spricht man von Immunschwäche (z. B. bei AIDS). Greift es auch körpereigene Zellen an, wie zum Beispiel bei der Multiplen Sklerose, so handelt es sich um eine Autoimmunerkrankung.

Verschiedene Virusinfektionen

Grippe (Influenza-Viren)

Infektionsweg

Tröpfcheninfektion, Ansteckung bereits während der Inkubationszeit

Inkubationszeit

wenige Stunden bis drei Tage

Krankheitsverlauf

Typisch ist ein heftiger und plötzlicher Beginn, mehrere Symptome treten gleichzeitig und intensiver auf als bei einer Erkältung. Dazu kommen Schüttelfrost, hohes Fieber (>39 °C), oft typische Schmerzsymptomatik (Kopf-, Glieder- und Muskelschmerzen), Luftnot und massive Erschöpfung. Die Viren besiedeln die Schleimhäute der oberen Luftwege und vermehren sich dort und schädigen diese. Es besteht die Gefahr bakterieller Superinfektionen, z. B. durch Staphylo-, Strepto- und Pneumokokken. Als Folge davon kann es zu Lungen-, Mittelohr- und Herzmuskelentzündungen kommen.

Therapie

Neuraminidasehemmer; symptomatische Therapie; oft sind mehr als drei Wochen zur

endgültigen Ausheilung nötig. Eine vorbeugende Impfung ist möglich.

Erkältung / grippaler Infekt ***(z. B. Rhinoviren, RS-Virus, Parainfluenzaviren, Adenoviren)***

Infektionsweg

Tröpfcheninfektion, Kälteeinwirkung kann den Ausbruch der Erkrankung begünstigen

Inkubationszeit

wenigen Stunden bis zwei Tage

Krankheitsverlauf

Der Beginn ist wesentlich unspektakulärer als bei der Grippe, typischerweise treten die Symptome nacheinander auf, z. B. Halskratzen, Schnupfen, Husten. Häufig tritt kein Fieber oder nur leicht erhöhte Temperatur auf. In der Regel sind alle Symptome spätestens nach zwei Wochen verschwunden. Auch Mischinfektionen mit Bakterien sind möglich (meist Streptokokken oder Staphylokokken, die Mittelohr- oder Nasennebenhöhlenentzündungen verursachen).

Therapie

Bis heute gibt es kein Mittel, das die eigentliche Ursache der Erkältung wirksam bekämpfen kann. Antibiotika wirken nur gegen bakterielle Erreger, nicht gegen Viren. Durch allgemeine Maßnahmen (körperliche Schonung, Dampf-inhalation, Nasentropfen oder Hustensaft) können die Beschwerden gelindert werden.

Poliomyelitis (Picornaviren)

Infektionsweg

fäkal-oral = Aufnahme kontaminierter Nahrungsmittel oder Getränke

Inkubationszeit

etwa 1-2 Wochen

Krankheitsverlauf

Nach der Infektion kommt es zur Virusvermehrung und zu unspezifischen Krank-

heitssymptomen (erste Krankheitsphase). Nach einem darauf folgenden symptomfreien Intervall folgt das Eindringen des Erregers in das Zentrale Nervensystem (ZNS); nach Auslösung der zweiten Krankheitsphase treten Beeinträchtigungen des motorischen Systems auf (Muskellähmungen).

Therapie

Strenge Bettruhe, auch schon bei Verdacht auf eine Polioinfektion; muskelentspannende, wechselnde Lagerung des Patienten bei auftretenden Lähmungen; lang dauernde Krankengymnastik; Beatmung und intensivmedizinische Betreuung. Es ist keine direkte Behandlung des Virus mit Medikamenten möglich.

Zur Vorsorge gibt es eine Schluckimpfung.

AIDS

(HIV = Human Immunodeficiency Virus)

Infektionsweg

Blut oder Blutprodukte, sexueller Kontakt, gebrauchte Nadeln von Drogenabhängigen oder durch Mutter-Kind-Übertragung

Inkubationszeit

Nach sechs Tagen bis sechs Wochen kann die sog. akute HIV-Erkrankung auftreten (ähnlich einem grippalen Infekt). Dann folgt ein krankheitsfreies Intervall von mehreren Jahren bis Jahrzehnten.

Krankheitsverlauf

Während der langen Latenzzeit läuft ein dynamisches Geschehen ab. Es werden täglich Milliarden Viren gebildet und abgetötet. Es kommt schließlich zur AIDS-Erkrankung, wenn das Immunsystem geschwächt ist (Vollbild der AIDS-Erkrankung): Gewichtsabnahme, schwere Infektionserkrankungen, bestimmte Krebsarten.

Therapie

Weltweit gehört AIDS mittlerweile zu den fünf häufigsten Todesursachen. Ein Hinauszögern des Ausbruchs bzw. Fortschreiten

der HIV-Infektion ist durch antiretrovirale Medikamente, meist einer Kombination von Medikamenten mit unterschiedlichen Angriffsstrategien, möglich.

Ebola (Filoviren)

Infektionsweg

Direkter Kontakt mit Blut oder anderen erregerhaltigen Körperflüssigkeiten, z. B. durch sexuellen Kontakt.

Inkubationszeit

6-12 Tage

Krankheitsverlauf

Zunächst Fieber, Kopf- und Muskelschmerzen; nach ca. 5 Tagen Schleimhautblutungen, Hirnhautentzündung; Tod nach ca. 9 Tagen; Sterberate ca. 50-80 %

Therapie

Intensivmedizinische Behandlung

Verwendung im Unterricht

Anhand des Films können ergänzend und vertiefend folgende Fragen behandelt werden:

1. Wie kamen die Wissenschaftler zu dem Schluss, dass die Tabakmosaikkrankheit von einem neuen, unbekanntem Erreger verursacht wurde? Welche Eigenschaften konnten sie diesem Erreger zuweisen?
2. Welche weiteren Eigenschaften der Viren kennt man heute?
3. Aus welchen Bestandteilen sind Viren aufgebaut?
4. Wie vermehren sich Viren / Bakteriophagen? Warum ist es problematisch, sie zu den Lebewesen zu zählen?
5. Welche Krankheit löst das HI-Virus aus? Wie kann man sich infizieren?
6. Welche weiteren Krankheiten werden von Viren verursacht?
7. Wie kann unser Immunsystem Viren bekämpfen?

Bearbeitete Fassung

FWU Institut für Film und Bild, 2005

Bearbeitung

Michael Süß

Produktion

Human Relations Media

Anson W. Schloat

Buch und Regie

Peter Cochran

Kamera

Peter Scheer

Grafik

Roger Meyer

Bildnachweis

IFA-Bilderteam

Begleitheft

Eva Maria Marquart

Pädagogischer Referent im FWU

Michael Süß

Verleih durch Landes-, Kreis- und Stadtbildstellen, Medienzentren

Verkauf durch FWU Institut für Film und Bild, Grünwald

Nur Bildstellen/Medienzentren: öV zulässig

© 2005

FWU Institut für Film und Bild
in Wissenschaft und Unterricht
gemeinnützige GmbH

Geiseltalsteig
Bavariafilmplatz 3
D-82031 Grünwald

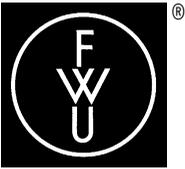
Telefon (0 89) 64 97-1

Telefax (0 89) 64 97-240

E-Mail info@fwu.de

vertrieb@fwu.de

Internet <http://www.fwu.de>



FWU Institut für Film und Bild
in Wissenschaft und Unterricht
gemeinnützige GmbH
Geiseltalstraße
Bavariafilmplatz 3
D-82031 Grünwald
Telefon (0 89) 64 97-1
Telefax (0 89) 64 97-240
E-Mail info@fwu.de
Internet <http://www.fwu.de>

**zentrale Sammelnummern für
unseren Vertrieb:**

Telefon (0 89) 64 97-4 44
Telefax (0 89) 64 97-2 40
E-Mail vertrieb@fwu.de

Laufzeit: 17 min
Kapitelanwahl auf DVD-Video
Sprache: deutsch

**Systemvoraussetzungen
bei Nutzung am PC**

DVD-Laufwerk und
DVD-Player-Software,
empfohlen ab WIN 98

Alle Urheber- und
Leistungsschutzrechte
vorbehalten.
Nicht erlaubte/genehmigte
Nutzungen werden zivil- und/oder
strafrechtlich verfolgt

**LEHR
Programm
gemäß
§ 14 JuSchG**

FWU - Schule und Unterricht

- VHS 42 10514
- DVD-VIDEO 46 10514
- ■ Paket 50 10514 (VHS 42 10514 + DVD 46 10514)

17 min, Farbe

Virusinfektionen

Der Kampf gegen unsichtbare Feinde

Der menschliche Körper wird ständig von Krankheitserregern bedroht. Neben den Bakterien sind vor allem Viren für viele leichte, aber auch schwere Erkrankungen des Menschen verantwortlich. Dieser Film zeigt anschaulich den Aufbau verschiedener Viren und beschreibt typische Infektionswege und Vermehrungszyklen. Es werden einige Virusarten, wie z. B. HIV, Ebola-, Polio- und Herpesviren, mit ihren Besonderheiten vorgestellt - darüber hinaus wird auf den Aufbau und die Vermehrung von Bakteriophagen eingegangen. Der Film gibt auch einen Einblick in die Abwehrmechanismen des menschlichen Immunsystems und erklärt die Probleme, die durch mutierende Krankheitserreger auftreten.

Schlagwörter

Virus, Immunsystem, Bakteriophage, Phage, HIV, AIDS, Ebola, Polio, Kinderlähmung, Influenza, Grippe, Herpes, Tabakmosaikvirus

Biologie

Allgemeine Biologie • Biologische Forschung, biologische Arbeitsmethoden, Genetik
Mikroorganismen • Viren und Phagen
Menschenkunde • Krankheiten und Vorbeugung

Allgemeinbildende Schule (8-13)
Erwachsenenbildung

Weitere Medien

- 42 01826 Viren: VHS 11 min
- 42 01645 Immunität und Immunisierung: VHS 11 min
- 42 02063 Meilensteine der Naturwissenschaft und Technik:
Immunsystem - Paul Ehrlich, Elias Metschnikoff: VHS 16 min
- 42 02381 Die Abwehr läuft Amok: Was tun bei Allergien und Autoimmunkrankheiten: VHS 40 min