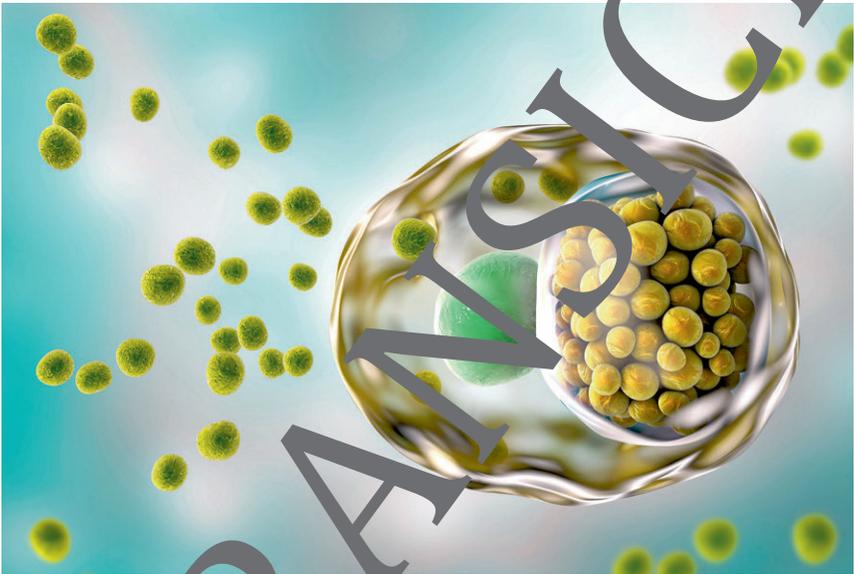


Chlamydien – virenähnliche Bakterien als getarnte humanpathogene Seuche

von Daniel Gottsleben



© Dr_MicrobeliStock/Getty Images Plus

Chlamydien sind nicht nur aus humanpathogener, sondern auch aus biologischer Sicht erwähnenswert, denn sie haben eine besondere Stellung unter den Bakterien. Trotz überwiegend bakterieller Eigenschaften besitzen sie einen virenähnlichen Entwicklungszyklus und zählen damit (wie Viren) zu den obligat intrazellulären Parasiten. Heimlich haben diese Parasiten die Menschheit durchseucht. Eine wirksame Impfung liegt bis dato nicht vor. Ein Unwissenheit unter den Jugendlichen und jungen Erwachsenen, trotz schulischer Bildung inklusive Sexualerziehung und anderem Unterricht, ist ein nicht zu unterschätzender Faktor, der zur weiteren Verbreitung dieses Erregers beiträgt. Somit kann dieser Sachgegenstand, der viele biologische Anknüpfungsthemen bietet, auch einen überfachlichen Beitrag zur Gesundheitserziehung leisten.

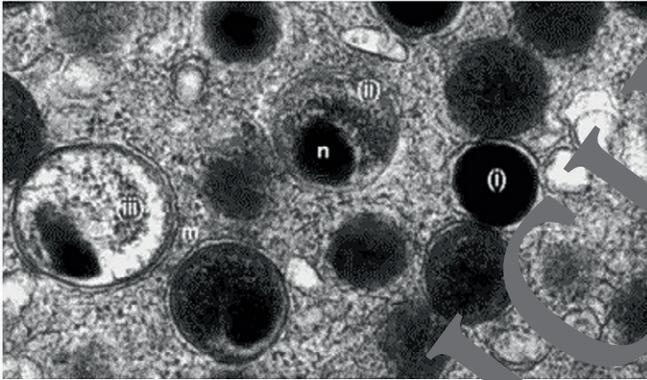


Abbildung 1: Elektronenmikroskopisches Bild nach einer multiplen Infektion mit *Chlamydia trachomatis* LGV 404 bei einer HeLa 229 Zelle. (i) = EB, ca. 7 µm, 3 Stunden p.i. (post Infektion = nach der Infektion) mit dicht um Histone verpackter DNA (schwarz); (ii) = EB während des Differenzierungsbeginns mit bereits teilweise erpackter DNA (kleinerer schwarzer Kern) und Ribosomen im Zytoplasma, (iii) = fortgeschrittenes Differenzierungsbild eines EB; m = Zelloberfläche der Vakuole (HeLa 229). HeLa-Zellen sind Epithelzellen aus dem Gebärmutterhals, die sich zur Forschung gut eignen. Quelle: (Ward M E (1983): Chlamydial classification, development and structure; British Medical Bulletin 39: 109-115).

© RAABE 2022

Aufgaben



1. **Begründen** Sie die besondere Stellung der Chlamydien unter den Bakterien.



2. **Vergleichen** Sie in Partnerarbeit Viren und Bakterien im Hinblick auf mindestens drei Unterschiede.



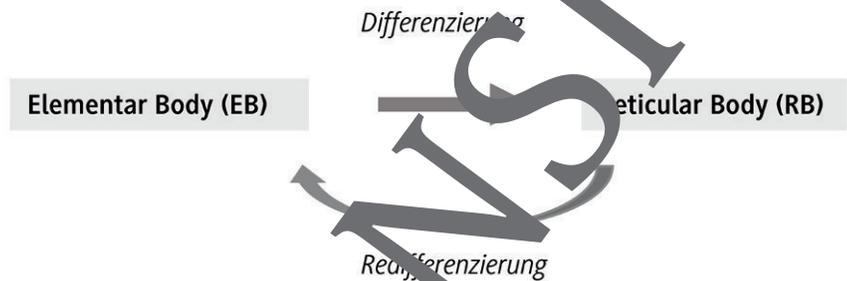
Optional kann der QR-Code zur Wiederholung des Wissens über Viren und Bakterien genutzt werden: <https://raabe.click/VirenBakterien>



3. **Nennen** Sie mindestens zwei weitere Erreger von sexuell übertragbaren Infektionen und ordnen Sie diese nach Ihrem Wissen begründet den Bakterien oder Viren zu.

M 2 Der Entwicklungszyklus von Chlamydien

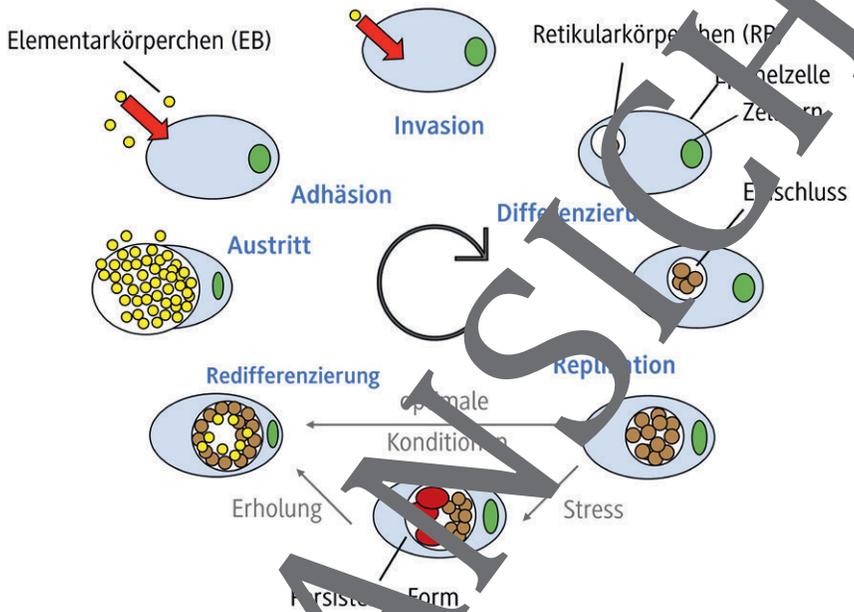
Alle Arten der Familie *Chlamydiaceae* durchlaufen einen biphasischen Lebenszyklus mit kurzer Übergangsphase, der Interphase. Es kommen dabei zwei Formen des Bacteriums vor. In deutschsprachiger Fachliteratur werden die beiden Formen Elementarkörperchen/**Elementar Body (EB)** und Retikularkörperchen/**Reticular Body (RB)** genannt. Die Formen unterscheiden sich morphologisch und funktionell. Die folgende Abbildung zeigt vereinfacht dargestellt den Verlauf des Entwicklungszyklus, bei dem das EB die infektiöse (extrazelluläre) Verbreitungsform ist und das RB für die intrazelluläre Vermehrung verantwortlich ist.



Weitere Details zu diesem einzigartigen Entwicklungszyklus geben Aufschluss über die Frage nach der Gefährdung der menschlichen Gesundheit und nach erfolgreichen Therapien.

Ganz zu Beginn des Entwicklungszyklus steht die Infektion durch das EB, das relativ resistent gegen Austrocknung ist vergleichbar mit einer Spore, die unter ungünstigen Lebensbedingungen überdauern und sich unter besseren Bedingungen wieder entfalten kann. Chlamydien sind außerhalb der Wirtszelle metabolisch inaktiv. In dieser Form findet demnach keine Vermehrung statt. Der Kontakt zwischen einem solchen EB und einer Schleimhautzelle der Mucosaoberfläche (Epithel) des Wirtes ist der potenzielle Beginn der Infektion. Der Verlauf des Entwicklungszyklus hängt von der Chlamydienart, der infizierten Zelle und den vorliegenden Umweltbedingungen ab, darunter fällt vor allem die Verfügbarkeit von Eisen, Aminosäuren und Energie. Es erfolgt unter optimalen Bedingungen bzw. Konditionen eine Differenzierung vom EB zum RB und wieder zurück zum EB, sodass

nach Freisetzung neue Zellen infiziert werden können. Bei nicht optimalen Bedingungen / Konditionen erfolgt zunächst eine Stagnation als persistente Form, bis wieder bessere Bedingungen für den Entwicklungszyklus vorliegen.



© RAABE 2022

Aufgaben

- 

1. **Beschreiben** Sie den Entwicklungszyklus des Erregers. **Erläutern** Sie dabei den Vorteil, zu persistieren (Abbildung) und resistent gegen Austrocknung zu sein.
- 

2. **Vergleichen** Sie in Partnerarbeit den Infektionsweg und die Vermehrung von Chlamydien mit Viren im Allgemeinen.
- 

3. Geben Sie eine Definition für Parasitismus **an** und **begründen** Sie, dass die Chlamydien den obligat intrazellulären Parasiten zugeordnet werden.

Damit das Immunsystem auf körperfremde Strukturen reagieren kann, muss es also erst erkennen können. Chlamydien und auch andere intrazelluläre Parasiten, wie z. B. Mykoplasmen (bakterieller Erreger von Krankheiten des Atem- und Geschlechtsstraktes), verbringen aber einen Teil ihres Lebenszyklus innerhalb der befallenen Körperzelle, die von ihrer eigenen Biomembran umgeben ist. Solange es also nicht durch intrazelluläre immunbiologische Maßnahmen gelingt, auf den Befehl durch Präsentation von Erregermolekülen (Antigenpräsentation) auf der Zelloberfläche aufmerksam zu machen, um die Zelle inklusive aller darin befindlichen Erreger zu beseitigen, haben diese intrazellulären, parasitären Erreger leichtes Spiel, das Immunsystem zu hintergehen. Zumindest gelingt dies so lange, bis die Erreger die Zelle verlassen, um neue (Wirts)Zellen zu infizieren. Dabei präsentieren diese zwangsläufig ihre eigenen Oberflächenstrukturen den Zellen und Molekülen des Immunsystems. Zuvor sind die Chlamydien von der sie umgebenden Wirtszellmembran geschützt.

Aufgaben (obligatorisch/fakultativ):



1. **Skizzieren** Sie den Aufbau einer Biomembran und **lassen** Sie Ihre Skizze von einem Mitlernenden **beschriften** und ggf. **ergänzen**. **Nennen** Sie für jede Struktur auf der Skizze in Partnerarbeit mindestens eine Funktion.



2. **Erläutern** Sie die immunbiologische Bedeutung der Oberflächenbeschaffenheit einer Biomembran und warum es dem menschlichen Immunsystem schwerfällt, die Chlamydien zu bekämpfen.



3. **Nennen** Sie vier Zellorganellen, davon eins ohne eine Biomembran.

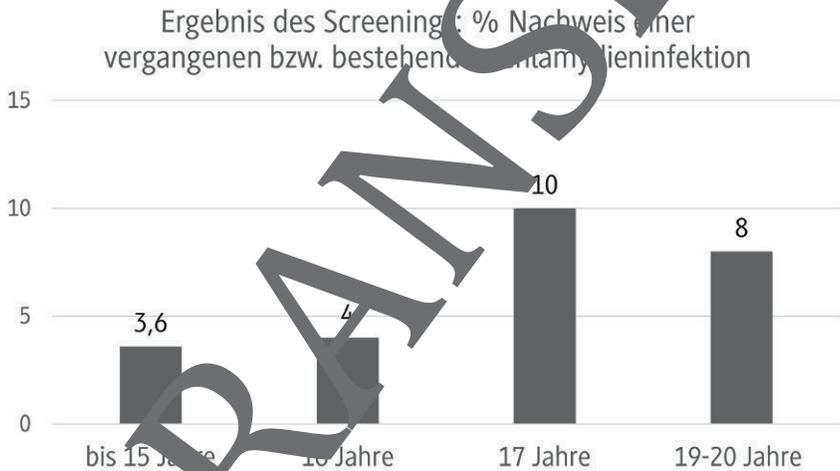


4. **Erstellen** Sie ein Flussdiagramm zur Erkennung von körpereigenen und körperfremden Zellen durch Immunzellen. **Gehen** Sie dabei auch auf den weiteren Verlauf im Fall einer Phagozytose **ein**.

M 7 Durch Screening der „Seuche“ ein Ende setzen?

In der Medizin spricht man von einem Screening, wenn man entweder eine Bevölkerungsgruppe auf das Vorkommen einer Erkrankung bzw. eines Erregers untersucht oder, wenn eine komplexe Untersuchung an einer Person durchgeführt wird.

Ersteres wurde im Rahmen von Aufklärungsveranstaltungen 92 Femler ermöglicht. Dabei boten 30 gynäkologische Praxen den dort aufgeklärten Schülerinnen einen PCR-Test auf Chlamydien an. 521 Probandinnen, die bereits ungeschützten Geschlechtsverkehr hatten, nahmen dieses Angebot wahr. Das Ergebnis der Studie zeigt das folgende Diagramm.



© RAABE 2022

Wie aus Daten der WHO von 2001 und dem Deutschen Ärzteblatt von 2005 zu entnehmen ist, zeugt eine andere gynäkologische Untersuchung höhere Prävalenzen von 20 % bei Frauen im Alter von 20-24 Jahren, die bereits mehrere Geschlechtspartner hatten.

Sie wollen mehr für Ihr Fach?

Bekommen Sie: Ganz einfach zum Download im RAABE Webshop.



Über 5.000 Unterrichtseinheiten
sofort zum Download verfügbar



Webinare und Videos
für Ihre fachliche und
persönliche Weiterbildung



Attraktive Vergünstigungen
für Referendar:innen mit
bis zu 15% Rabatt



Käuferschutz
mit Trusted Shops



Jetzt entdecken:
www.raabe.de