



Chlamydien – kleine Ursache, große Wirkung

Die Lebewesen unserer Erde sind in drei große Domänen eingeteilt:

- die *Eukaryoten* (Zellkernhaltige Lebewesen, bei denen die Erbinformation in einem Zellkern räumlich zusammengefasst ist. Sie kommen als Einzeller und Mehrzeller vor),
- die *Archaeen* (Einzeller, bei denen das Erbmateriale als Ringmolekül zellkernähnlich angeordnet ist, es gibt aber kein Zellskelett und keine Zellorganellen; Entdeckung 1978 durch Carl Woese),
- die Bakterien (die DNA liegt frei im Cytoplasma; Entdeckung 1676 durch van Leeuwenhoek, dem Konstrukteur des ersten Mikroskops).

Auch über 300 Jahre nach ihrer Entdeckung sind erst ca. 5 % der Bakterienarten beschrieben. Bakterien sind auf der Erde überall und oft in großer Anzahl vorhanden. Auf und in einem Menschen, der selbst aus ca. 10 Billionen Zellen besteht, befinden sich ca. 100 Billionen Bakterien, also 10-mal so viele Bakterien wie Körperzellen.

Ohne Bakterien wäre das Leben in der Form, wie wir es kennen, nicht möglich. Viele Bakterienarten schützen und unterstützen unseren Organismus, ein klei-

ner Teil der Bakterien ist für unseren Organismus jedoch schädlich oder sogar tödlich.



Dr. rer. nat. A. PAHL

Dieser Artikel befasst sich mit Bakterien aus der Familie der Chlamydien. Chlamydien zählen zu den kleinsten bekannten Bakterien. Sie leben hauptsächlich innerhalb von Wirtszellen und wurden anfangs sogar als Viren angesehen. Chlamydien ernähren sich in der Zelle mit dem universellen Energielieferanten ATP (Adenosin-triphosphat). In ihrem Entwicklungszyklus durchlaufen Chlamydien zwei Stadien: zuerst als sogenanntes Elementarkörperchen mit einer Größe von 0,2 bis 0,4 µm Durchmesser außerhalb der Wirtszelle. Diese Elementarkörperchen können Zellen infizieren und wandeln sich dann in Retikularkörperchen um. Um der Krankheits-(Immun-)abwehr des Körpers zu entgehen, können Retikularkörperchen Lipide der Zelle (ein Bestandteil der Zellmembran) in ihre eigene Hülle einbauen. Sie werden dadurch nicht von den Liposomen (Vesikel mit Verdauungsenzymen) als zellfremd erkannt und zerstört. Stirbt die Wirtszelle, so wandeln sich die Retikularkörperchen wieder in Elementarkörperchen um, die dann durch die

Zerstörung der Zelle freigesetzt werden und somit wieder neue Zellen infizieren können.

Chlamydien besiedeln beim Menschen hauptsächlich Schleimhäute im Augen-, Atemwegs- und Genitalbereich. **Für Krankheiten beim Menschen sind drei verschiedene Chlamydienarten verantwortlich:**

- *Chlamydomphila psittaci* als Erreger der Papageienkrankheit, die auch auf den Menschen übertragen werden kann. Es handelt sich hier um eine sehr seltene Erkrankung, die Symptome wie bei einer schweren Lungenentzündung aufweist.
- *Chlamydomphila pneumoniae*, eine der häufigsten Ursachen für eine Lungenentzündung. Bei jüngeren und immunologisch nicht beeinträchtigten Personen verläuft die Infektion oft symptomlos oder mit leichten Halsschmerzen. In der Altersgruppe 60+ kann die Infektion mit *C. pneumoniae* aber auch zu schweren bis tödlich verlaufenden Lungenentzündungen führen.
- *Chlamydia trachomatis* ist das weltweit am häufigsten durch Sexualkontakte übertragene Bakterium. Das Bewusstsein für die damit einhergehende Erkrankung und die daraus resultierenden möglichen Spätfolgen ist in der Bevölkerung kaum vorhanden. Dies zeigt u. a. die Tatsache, dass die Prävalenz (Krankheitshäufigkeit) in den letzten 10 Jahren nicht zurückgegangen ist und relativ konstant bei 10 % der 17-jährigen Mädchen bzw. bei 20 % der 20-jährigen Frauen liegt. Für Männer liegen keine verlässlichen Zahlen vor, da die Infektionen hier meist nicht bemerkt werden, symptomlos ausheilen und somit auch nicht behandelt werden beziehungsweise kein Screening auf *C. trachomatis* durchgeführt wird.

C. trachomatis kommt in drei verschiedenen Serogruppen (Unterarten) vor:

- *Serogruppe A bis C*: Diese Erreger sind für das Krankheitsbild des Trachoms verantwortlich. Es handelt sich hier um einen Befall der Augenschleimhäute, der mit einer Konjunktivitis beginnt und unbehandelt bis zur Erblindung führen kann.
- Die Erreger der *Serogruppe D bis K* sind die in Industrieländern am häufigsten vorkommenden Vertreter von *C. trachomatis*. Bei Männern führen diese Erreger zu Entzündungen der Harnröhre, der Prostata und der Nebenhoden. Bei Frauen ist primär die Harnröhre betrof-

fen. Die Infektion kann sich aber auch über den Gebärmutterhals und weiter über die Gebärmutter bis in die Eileiter fortsetzen. Kinder, deren Mütter während der Geburt unter einer aktiven *C. trachomatis*-Infektion leiden, können sich unter der Geburt mit *C. trachomatis* anstecken. Eine Konjunktivitis und/oder eine Lungenentzündung des Säuglings ist dann die Folge. Daher ist eine Chlamydien-Untersuchung im Rahmen der Mutterschaftsvorsorge durchzuführen, damit eine Infektion bis zur Geburt des Kindes eradiziert ist (Keimeliminierung).

● *C. trachomatis* aus der *Serogruppe L1 bis L3* lösen das Lymphogranuloma venereum aus. Diese Krankheit zeichnet sich durch Lymphknoteneinschmelzungen in der Genital- oder Leistenengegend aus. Unbehandelt kann es zum Verschluss der Lymphbahnen mit Stauungszeichen bis hin zu Elephantiasis kommen. Das Lymphogranuloma venereum wird in Mitteleuropa kaum angetroffen, diese Krankheit ist hauptsächlich in den tropischen Gebieten von Afrika, Südamerika (mit Karibik) und Asien verbreitet.

In Deutschland bereiten hauptsächlich die Erreger der Serogruppe D bis K, also diejenigen *C. trachomatis*-Erreger, die den Urogenitaltrakt besiedeln, die größten Probleme. Diese Erreger können sich – nachdem sie die Gebärmutter infiziert haben – weiter auf die Eileiter ausbreiten und dort eine Entzündung hervorrufen. Diese Entzündung der Eileiter (Salpingitis) kann zu Verklebungen der Innenwandungen dieser sehr feinen Röhren führen und dann Unfruchtbarkeit zur Folge haben.

Bei nahezu 90 % aller Frauen mit Tubenverschluss können *C. trachomatis*-spezifische Antikörper nachgewiesen werden. Dies lässt den Schluss zu, dass der Tubenverschluss auf eine Chlamydiensalpingitis zurückzuführen ist.

Bisher gibt es keine verlässlichen Angaben, wie häufig eine genitale Chlamydieninfektion zur Sterilität aufgrund eines beidseitigen Tubenverschlusses führt, da die Infektion in ca. 80 % der Fälle symptomlos verläuft und somit kurativ kein Mediziner aufgesucht wird.

Schätzungsweise sind in Deutschland aufgrund einer persistierenden Chlamydieninfektion weit über 100.000 Frauen ungewollt kinderlos bzw. müssen sich zur Erfüllung des Kinderwunsches entsprechenden therapeutischen Maßnahmen unterziehen. Neben der persönlichen Betroffenheit der Frauen verursa-

chen die therapeutischen Maßnahmen immense Kosten im Gesundheitswesen.

Die wichtigste Maßnahme zur Eindämmung der *C. trachomatis*-Infektionen ist die Aufklärung! Leider ist gerade Jugendlichen die Möglichkeit der Ansteckung auf sexuellem Wege nicht bewusst. Dies rührt meistens daher, dass eine *C. trachomatis*-Infektion meist ohne Symptome oder Schmerzen abläuft, nicht lebensbedrohlich ist und im jugendlichen Alter i. d. R. noch kein Kinderwunsch besteht. Auch ist die Problematik in den Medien und Schulen nicht entsprechend thematisiert. Hier liegt der Fokus zu einseitig auf AIDS. Kondome schützen eben nicht nur vor AIDS und ungewollter Schwangerschaft, sondern bieten auch Schutz vor anderen sexuell übertragbaren Krankheitserregern wie *C. trachomatis* oder auch Humanes Papilloma-Virus (als Ursache des Gebärmutterhalskrebses).

Eine weitere Maßnahme zur Eindämmung von *C. trachomatis*-Infektionen ist die im Jahre 2007 eingeführte Screeninguntersuchung auf *C. trachomatis*-Infektionen im Rahmen der gynäkologischen Vorsorgeuntersuchung.

Ein Recht auf eine von den gesetzlichen Krankenkassen bezahlte jährliche Screeninguntersuchung haben alle Frauen im Alter bis 25 Jahre. Von einer Screeninguntersuchung spricht man, wenn eine Untersuchung in regelmäßigen Abständen bei Patientinnen/Patienten ohne Symptome vorgenommen wird. Liegen bereits Symptome vor, so spricht man von einer kurativen Untersuchung.

Die Altersgrenze von 25 Jahren ist zum einen eingeführt worden, um Kosten zu sparen, zum anderen aber sinkt die Prävalenz – also die Durchseuchungsrate – mit *C. trachomatis* mit zunehmenden Alter. Sind in der Gruppe der 17-jährigen Mädchen bis zu 10 % und bei den 20-jäh-

Neben dem Screening-Verfahren ist eine klare Indikation für eine Untersuchung auf *C. trachomatis*:

- eine nachgewiesene *C. trachomatis*-Infektion beim Partner**
- die Diagnose einer anderen sexuell übertragbaren Infektionskrankheit**
- Untersuchung nach sexuellem Missbrauch oder sexueller Gewalt**
- Untersuchung vor einem Schwangerschaftsabbruch**
- im Rahmen der Mutterschaftsvorsorge**

rigen bis zu 20 % infiziert, so sind in der Gruppe der 24-jährigen Frauen noch 8 % und bei älteren Frauen unter 5 % infiziert. Dies liegt zum einem im Sexualverhalten begründet (bei jüngeren Menschen findet häufiger ein Partnerwechsel statt), hat zum anderen aber auch physiologische Gründe. Es wurde gezeigt, dass sich jüngere Frauen eher mit *C. trachomatis* infizieren als ältere, u. a. aufgrund von Veränderungen der Zellen am Muttermund.

Um eine akute *C. trachomatis*-Infektion nachzuweisen, bedient man sich einer der modernsten Labortechniken, der Molekularbiologie und hier im speziellen der Polymerasen-Ketten-Reaktion (PCR).

Mithilfe der PCR kann Erreger-DNA (das Erbgut) hochspezifisch und in kleinsten Mengen nachgewiesen werden. Man spricht hier von einem Direktnachweis (im Gegensatz zu serologischen Methoden, die den Erreger indirekt über die Immunreaktion des Körpers nachweisen). Dies bedeutet aber auch, dass sich der Erreger für eine Untersuchung bei dem Patienten direkt in der Probe befinden muss. Als Probenmaterial kommen bei Frauen und Männern



cobas 4800 System zur automatisierten Diagnostik des cobas 4800 CT/NG Tests



● Roche ist im Bereich CT-Diagnostik Marktführer in Deutschland.

● Der Nachweis von Chlamydia trachomatis mit dem cobas 4800 CT/NG Test und COBAS TaqMan CT 2.0

Test sind technologisch identisch, die Automatisierung ist mit cobas 4800 weiter vorangeschritten. Cobas 4800 bietet zudem die Möglichkeit, direkt den Nachweis für Neisseria gonorrhoeae gleichzeitig durchzuführen.

● Besonderheit ist der (wahre) Dual Target Nachweis, mit dem sämtliche Serotypen, die Schwedische Variante sowie die seltenen plasmidfreien Varianten detektiert werden.

● Urin (Screening) und Vaginalabstrich bei Frauen sowie Urin bei Männern sind für cobas 4800 CT/NG ideale und einfach zu gewinnende Probenmaterialien.

ein Abstrich (z. B. der Harnröhre oder des Muttermunds) oder Urin infrage. Ein C. trachomatis-Nachweis ist bei Männern auch aus Sperma möglich.

Den geringsten Aufwand bei der Probenentnahme (und somit die kostengünstige Variante für die Krankenkassen) stellt die Gewinnung von Urin dar. Bei der Abgabe von Urin werden Epithelzellen der Harnröhre mit dem Urin nach außen gespült. In diesen Zellen befinden sich im Falle einer Infektion mit C. trachomatis die Erreger. Um möglichst viele

Zellen zur Untersuchung zur Verfügung zu haben, sollte das letzte Wasserlassen mindestens 2 Stunden her sein. Auch ist nicht die komplette Urinmenge sinnvoll, da die lose sitzenden Zellen, die ausgespült werden, am Anfang des Wasserlassens ausgespült werden. Man spricht hierbei von sogenanntem Erststrahlurin.

Für die Screeninguntersuchung ist von den Kassen als Untersuchungsmaterial nur Urin zugelassen, bei kurativen Untersuchungen auch Abstrich und Sperma.

Ist eine Chlamydieninfektion bei einer/m Patient/in festgestellt worden, so ist die Bekämpfung der Chlamydien mit einem Antibiotikum relativ einfach. Das Robert-Koch-Institut empfiehlt hier:

Zum Einsatz kommen sollten Tetracykline (Doxycyclin), Makrolide (Erythromycin und insbesondere neuere Substanzen, wie Clarithromycin oder Azithromycin) sowie Chinolone (z. B. Levofloxacin). Resistenzentwicklungen gegenüber Tetracyklinen und Erythromycin sind bisher nicht bekannt. Die Gabe von Azithromycin kann bei unkomplizierter genitaler Chlamydieninfektion in einer Einzeldosis (1 g) erfolgen.

Auch eine Untersuchung und Mitbehandlung von allen Sexualpartnern der letzten 60 Tage sollte veranlasst werden, um Reinfektionen zu verhindern.

Haben die bisherigen Maßnahmen, die C. trachomatis-Infektionen in der Bevölkerung zurückdrängen können?

Die Deutsche Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe (DGGG) nahm im Ärzteblatt im Jahre 2011 – also knapp vier Jahre nach Einführung der Screeninguntersuchung – wie folgt Stellung:

● Das Screening konnte noch nicht flächendeckend umgesetzt werden. Die niedergelassenen Gynäkologen müssen ihre jungen Patientinnen bezüglich der Folgen einer C. trachomatis-Infektion noch intensiver aufklären und beraten.

● Alle Frauen bis 34 Jahre sollten das Screening in Anspruch nehmen können. Bisher lag die Altersgrenze bei 25 Jahren. Dadurch werden laut DGGG viele Infektionen bei Frauen übersehen, die später noch schwanger werden wollen. Dies ist in unserer Gesellschaft wichtig, da die Erstgebärenden immer älter werden.

● Auch Männern sollte das Screening angeboten werden, denn Männer seien ebenso wie Frauen Träger unentdeckter Infektionen und somit ein Reservoir für den Erreger.

● Im Rahmen des Screenings sollten Zell-Abstriche aus dem Gebärmutterhals

untersucht werden. Derzeit werde im Labor nur der Urin untersucht, was dazu führe, dass Infektionen der Vagina häufig übersehen würden.

● Die seit 2001 ausgesetzte Meldepflicht sollte wieder eingeführt werden.

Medizin und Gesundheitswesen sind auf dem richtigen Weg, um eine der Hauptursachen für ungewollte Kinderlosigkeit einzudämmen und um – unterstützt durch Medien und den Bildungsapparat – ein Bewusstsein für „die kleine Ursache mit der großen Wirkung“ zu schaffen.

Informationen

- **Dr. rer. nat. Armin Pahl**
- Leiter Molekularbiologie
- LADR GmbH
- Medizinisches Versorgungszentrum
- Dr. med. Kramer und Kollegen
- Lauenburger Str. 67
- 21502 Geesthacht
- Tel. 04152.803-0
- Fax 04152.803-395
- www.ladr.de
- www.intermed.de
- **Roche Diagnostics Deutschland**
- GmbH
- Molekulare Diagnostik
- Sandhofer Str. 116
- 68305 Mannheim
- Tel. 0621.759-0
- www.roche.de
- manheim.laborsysteme@roche.com
- www.roche.de/chlamydien
- **Patientenbroschüre**

