

ROBERT KOCH INSTITUT



# Gonorrhö (Tripper)

Aktualisierte Fassung vom Mai 2013. Erstveröffentlichung im Epidemiologischen Bulletin 14/2013

RKI-Ratgeber für Ärzte

Herausgeber: Robert Koch-Institut, 2013

Die Herausgabe dieser Reihe durch das Robert Koch-Institut erfolgt auf der Grundlage des § 4 Infektionsschutzgesetz (IfSG). Praktisch bedeutsame Angaben zu wichtigen Infektionskrankheiten sollen aktuell und konzentriert der Orientierung dienen. Die Beiträge werden in Zusammenarbeit mit den Nationalen Referenzzentren, Konsiliarlaboratorien sowie weiteren Experten erarbeitet. Die Erstpublikation erfolgt im *Epidemiologischen Bulletin* und im Internet (<http://www.rki.de>). Eine Aktualisierung erfolgt nach den Erfordernissen, in der Regel im Internet, aktualisierte Fassungen ersetzen die älteren.



## **Erreger**

Die Gonorrhö, im Volksmund allgemein als Tripper bezeichnet, wird durch den Erreger *Neisseria gonorrhoeae* (Gonokokkus) hervorgerufen, der 1879 von dem Dermatologen Albert Neisser entdeckt wurde. Gonokokken sind gramnegative, unbewegliche, nierenförmige, meist paarweise gelagerte Kokken (Diplokokken) mit einem Durchmesser von 0,6–0,8 µm. Sie sind strikt aerob wachsende Organismen, welche Temperaturen von 36–38°C, eine hohe Luftfeuchtigkeit und eine CO<sub>2</sub>-Konzentration von 5–10% bevorzugen. Der Erreger heftet sich mit Hilfe von Adhäsinen an seiner Oberfläche (Pilusprotein, Opaqueprotein) an die Wirtszelle und führt durch weitere Membranbestandteile (Lipooligosaccharid, Peptidoglykan) zur Schädigung der Epithelzellen.

## **Vorkommen**

Die Gonorrhö ist eine in der ganzen Welt verbreitete, ausschließlich beim Menschen vorkommende Infektionskrankheit und stellt nach Schätzung der Weltgesundheitsorganisation (WHO) heute mit weltweit ca. 106 Millionen Erkrankungsfällen pro Jahr die dritthäufigste sexuell übertragbare Infektion (STI) dar. In **Europa** wurden im Jahr 2010 über 32.000 Infektionen aus 28 Ländern gemeldet. Betroffen sind vorzugsweise junge Menschen im Alter zwischen 15 und 25 Jahren. Es gibt in anderen Industrienationen Hinweise auf eine Zunahme der Erkrankungen seit 1999. Da seit 2001 in **Deutschland** keine Meldepflicht für Gonorrhö besteht, stehen in Deutschland kaum aktuelle epidemiologische Daten zur Verfügung. Ausschließlich im Bundesland Sachsen besteht eine Labormeldepflicht. Hier wurde eine Verdoppelung der gemeldeten Gonokokken-Infektionen von 6,8 Infektionen/100.000 Einwohner im Jahr 2003 auf 13,7/100.000 im Jahr 2011 beobachtet.

Bei Männern, die Sex mit Männern haben (MSM), ist eine höhere Inzidenz anzunehmen. In der 2009–2010 durchgeführten PARIS-Studie unter MSM in Arztpraxen waren 4,6% der rektalen Abstriche positiv. Bei einer unter Sexarbeiterinnen durchgeführten Studie waren 3,2% der Gonokokken-Tests positiv.

## **Besonderheiten in der Resistenzentwicklung bei *Neisseria gonorrhoeae***

Für Deutschland existieren nur wenige publizierte Daten zur Antibiotikaempfindlichkeit von *N. gonorrhoeae*.

Aus dem deutschen Konsiliarlabor für Gonokokken konnten in den letzten 3 Jahren (2010–2012) Resistenzraten gegenüber Chinolonen zwischen 51–73% nachgewiesen werden. Gegenüber Azithromycin wurden 2010 8% Resistenzen registriert, 2011 und 2012 nur 2%. Zu ähnlichen Ergebnissen kommt auch die PEG-Resistenzstudie 2010 (Resistenz gegenüber Ciprofloxacin von 74%, gegenüber Tetracyclin von 42%, Nichtempfindlichkeit gegenüber Penicillin bei 80% der Isolate, Resistenz gegenüber Azithromycin bei 6 %).

Ein beunruhigender globaler Trend lässt sich für die derzeit zur Therapie empfohlenen Cephalosporine der 3. Generation (Cefixim, Ceftriaxon) beobachten. Eine deutlich reduzierte Empfindlichkeit der isolierten Gonokokken findet sich vor

allem gegen das oral einsetzbare Cefixim. Seit 2010 wird auch ein Trend zu steigenden minimalen Hemmkonzentrationen für Ceftriaxon beobachtet. Für beide Antibiotika liegen weltweit Fallberichte über Therapieversagen, Einzel- und Multiresistenz vor.

Im Jahr 2010 wurden auch in Deutschland erstmals ansteigende Hemmkonzentrationen gegen Cephalosporine der 3. Generation beobachtet. Die an das *European Centre for Disease Prevention and Control* (ECDC) gemeldeten Fälle zeigten bei 12% eine verminderte Empfindlichkeit gegen Cefixim. Es handelte sich dabei ausschließlich um Männer. Im Jahr 2011 war dies bei 12% der Isolate gegenüber Cephalosporinen der 3. Generation der Fall (10% Cefixim, 6% Ceftriaxon, 4% gegen beide Cephalosporine), wobei alle diese Stämme gleichzeitig gegen Ciprofloxacin resistent waren. 2012 zeigten 7% der Stämme eine verminderte Empfindlichkeit gegen Cephalosporine der 3. Generation, meist gegen Cefixim (6%). Eine Resistenz wurde bisher nicht gefunden.

## **Reservoir**

Der Mensch ist der einzige Wirt von *Neisseria gonorrhoeae*. Entscheidend für die Weiterverbreitung der Gonorrhö ist der häufig symptomlose Verlauf der Erkrankung.

## **Infektionsweg**

Die Übertragung erfolgt ausschließlich durch direkten Schleimhautkontakt, z.B. beim Geschlechtsverkehr (oral, genital) oder beim Geburtsvorgang. Gonokokken bevorzugen die Epithelien der weiblichen und männlichen Urethra, des Zervikalkanals, des Rektums und der Konjunktiven. Die Gonokokken werden von Pseudopodien der Epithelzellen umschlossen und in die Wirtszelle aufgenommen. Im submukösen Bindegewebe treffen sie auf leukotaktisch angelockte Granulozyten, die sie phagozytieren und wieder an die Schleimhautoberfläche befördern. Das klinische und das mikroskopische Bild werden durch Eitersekretion geprägt. Bestimmte Gonokokkentypen können in den Blutkreislauf gelangen und eine disseminierte, septische Gonokokken-Infektion hervorrufen.

## **Inkubationszeit**

Die Inkubationszeit beträgt 1–14 Tage.

## **Dauer der Ansteckungsfähigkeit**

Solange eine symptomatische oder asymptomatische Infektion besteht, gilt der Erkrankte als ansteckungsfähig. 24 Stunden nach der Gabe eines wirksamen Antibiotikums ist mit einer Eradikation zu rechnen.

Bei weiterbestehender Symptomatik nach Therapie ist eine mikrobiologische Diagnostik angezeigt, um den ursächlichen Erreger zu identifizieren und ggf. eine Antibiotikaresistenz zu detektieren.

Die Gonorrhö hinterlässt keine Immunität.

## ***Klinische Symptomatik***

Im Vordergrund stehen die Symptome der Schleimhautinfektion an der Eintrittspforte, die lokale Komplikationen hervorrufen und zu aufsteigenden Infektionen sowie zur disseminierten Gonokokken-Infektion führen können. Das breite klinische Spektrum wird durch asymptomatische Krankheitsverläufe ergänzt.

**Gonorrhöische Urethritis des Mannes:** Die Mehrzahl der infizierten Männer entwickelt innerhalb von 2–6 Tagen nach der Infektion einen meist massiven urethralen Ausfluss und eine Dysurie. Etwa ein Viertel aller Patienten zeigen nur einen spärlichen serösen Ausfluss. Bei rund 10% aller infizierten Männer nimmt die Gonorrhö einen völlig asymptomatischen Verlauf (siehe „Reservoir“).

Die aufsteigende Gonorrhö kann eine Prostatitis, Vesikulitis, Funikulitis und Epididymitis zur Folge haben.

**Gonorrhö der Frau:** Der Muttermund mit dem Zervikalkanal ist der häufigste Infektionsort. Klinisch zeigt sich vermehrt Fluor als Leitsymptom. Bei den meisten Frauen besteht eine Begleiturethritis mit dysurischen Beschwerden. Menorrhagie und Zwischenblutungen weisen auf eine Mitbeteiligung des Endometriums hin. Rund 50% aller Frauen mit urogenitaler Gonorrhö haben keine subjektiven Beschwerden, ein für die Epidemiologie entscheidender Faktor bei der Weiterverbreitung der Gonorrhö.

Die aufsteigende Gonokokken-Erkrankung der Frau führt über das Endometrium und die Tuben zu den Ovarien und weiter in das Pelveoperitoneum und mündet in eine Infektion des gesamten Beckens (*pelvic inflammatory disease*, PID). Menstruation, Entbindung oder Fehlgeburt sind begünstigende Faktoren. Bedeutung hat die gonorrhöische Salpingitis insbesondere wegen ihrer langfristigen Folgen wie Infertilität, Extrauterin gravidität und durch Adhäsionen bedingte chronische Unterleibsschmerzen.

**Gonorrhö der schwangeren Frau:** Eine Infektion in der Schwangerschaft kann zu Komplikationen wie Frühgeburt und septischem Abort führen. Ohne Behandlung besteht Gefahr für das Neugeborene in Form einer Ophthalmia neonatorum und einer oropharyngealen Infektion.

Schwangere mit erhöhtem Risiko für STI sollten auf Gonokokken getestet werden.

**Gonorrhö des Kindes:** Im Gegensatz zur Scheide der geschlechtsreifen Frau bietet das Zylinderepithel des Vestibulums und der Vagina von präpubertären Mädchen mit einem alkalischen pH-Wert günstige Voraussetzungen für eine Gonokokken-Infektion. Auch beim Kind können alle Anteile des Harn- und Geschlechtsapparats in die Infektion einbezogen werden.

Beim Nachweis einer Gonorrhö bei Kindern muss der dringende Verdacht auf sexuellen Missbrauch geäußert werden.

**Rektale Gonorrhö:** Eine Infektion der rektalen Schleimhaut besteht bei etwa der Hälfte der Frauen mit einer urogenitalen Gonokokken-Infektion, meist infolge sekundärer Kontamination durch die Genitalsekrete. Bei MSM ist das Rektum ein häufiger primärer Infektionsort.

Bei Frauen verläuft die rektale Gonorrhö oft asymptomatisch, während Männer meistens Beschwerden äußern. Die Symptome reichen von analem Pruritus bis zu einer klassischen Proktitis. Die symptomlose rektale Gonorrhö stellt ein Infektionsreservoir dar.

**Pharyngeale Gonorrhö:** Der Rachen ist nur in rund 5% der Gonorrhö-Patienten der alleinige Infektionsort. Bei Patienten, die eine urogenitale Gonorrhö haben, liegt die Mitbeteiligung des Rachens bei 5–25%. Die Übertragung erfolgt meist über orogenitalen Kontakt. Die meisten Fälle mit Gonokokken-Pharyngitis verlaufen asymptomatisch, weshalb bei jedem STI-Patienten routinemäßig ein Rachenabstrich, entnommen von der hinteren Rachenwand und den Tonsillen, zu fordern ist.

**Ophthalmoblennorrhoea neonatorum:** Die Gonokokken-Konjunktivitis des Neugeborenen kann durch intrauterine Infektion oder durch Ansteckung unter der Geburt hervorgerufen werden. Erscheinungen einer akuten purulenten Konjunktivitis treten ca. 5 Tage nach der Geburt auf. Ohne Behandlung kann die Erkrankung rasch auf die Hornhaut übergreifen und zur Erblindung führen. Das Krankheitsbild ist selten. Bei Verdacht sollte eine postpartale Prophylaxe mit 0,5%iger Erythromycin- oder einer 1%igen Tetrazyklin-haltigen Augensalbe als einmalige Anwendung erfolgen. Eine gleichzeitige oropharyngeale Gonokokken-Infektion kommt bei 35% der Kinder mit einer Ophthalmie vor.

**Ophthalmoblennorrhoea adultorum:** Die Gonokokken-Ophthalmie des Erwachsenen verläuft stürmisch und hat eine schlechtere Prognose als beim Neugeborenen. Meist entwickelt sich eine Augenbeteiligung nur bei Patienten mit gleichzeitig bestehender genitoanaler Gonorrhö. Die Übertragung erfolgt durch Autoinokulation.

**Disseminierte Gonokokken-Infektion:** Eine disseminierte Gonokokken-Infektion (DGI) tritt nur bei etwa 0,5–3% der Patienten mit einer lokalen Gonorrhö auf. Vorwiegend sind Frauen betroffen; die ersten Symptome treten meistens innerhalb von 8 Tagen nach der letzten Menstruation, nach Entbindung oder Abort auf.

Die DGI ist klinisch durch die Trias Fieberschübe, akute Polyarthritiden und akral lokalisierte, vaskulitische Hauterscheinungen gekennzeichnet. Pathogenetisch handelt es sich bei den akuten Polyarthritiden um reaktive Gelenkveränderungen durch Immunkomplexe (SARA = *Sexually acquired reactive arthritis*), während bei den eher chronischen Monarthritiden oft eine direkte Besiedelung durch Gonokokken nachgewiesen werden kann.

Die Verifizierung einer systemischen Gonokokken-Infektion ist schwierig. Die Bakteriämie verläuft schubweise, und im Verlauf der Erkrankung gelingt der Nachweis in der Blutkultur seltener. Nur bei 20–30% aller DGI-Patienten können Gonokokken im Blut, aus Gelenkpunktat oder Hautbiopsie angezüchtet werden. Bei 70–80% der Patienten kann dagegen *N. gonorrhoeae* aus einem primären, meist genitalen Infektionsort isoliert werden, obwohl die Hälfte dieser Patienten keine

entsprechenden klinischen Symptome zeigt.

## **Diagnostik**

Die Diagnose einer Gonorrhö erfolgt durch Erregernachweis im mikroskopischen Präparat, in der Kultur oder mittels Nukleinsäure-Amplifikationstechniken (NAT). Der mikroskopische Nachweis und die Kultur inklusive Antibiotika-Empfindlichkeitstestung erfordern eine Abstrichentnahme.

Bei **Männern** wird der Abstrich urethral entnommen. Vor dem Urethralabstrich empfiehlt sich eine Miktionskarenz von 4 Stunden. Zusätzlich sollte die Abnahme pharyngealer und analer Abstriche erfolgen. Urin ist für die kulturelle Diagnostik ungeeignet. Zur Durchführung von NAT sind auch Erststrahlurinproben zur Diagnosesicherung geeignet.

Bei **Frauen** wird der Abstrich urethral und endozervikal entnommen. Erststrahlurin für NAT ist bei geringerer Sensitivität hierbei weniger geeignet. Durch zusätzliche pharyngeale und anale Abstriche kann die Nachweisrate erhöht werden.

Zurzeit stehen keine serologischen Methoden zur validen Diagnostik einer unkomplizierten Gonorrhö zur Verfügung.

**Mikroskopisches Abstrichpräparat:** Das Sekret wird auf einem Objektträger in dünner Schicht ausgestrichen, fixiert und gefärbt.

Bei der Gram-Färbung finden sich die gramnegativen Diplokokken intraleukozytär in typischer Morphologie. Bei der symptomatischen Urethritis des Mannes liegt die Sensitivität der Gram-Färbung bei 95%. Bei asymptomatischen Männern, endozervikalen, pharyngealen und rektalen Abstrichen sinkt die Sensitivität auf 40–70%. Die Spezifität einer typischen Gram-Färbung erreicht bei Vorliegen einer klinischen Symptomatik 100%.

**Gonokokken-Kultur:** Die kulturelle Isolierung und Identifizierung von *N. gonorrhoeae* stellt immer noch den diagnostischen Standard zum Nachweis einer Gonokokken-Infektion dar. Für die Bestimmung der Antibiotikaempfindlichkeit des Erregers ist die Kultur unabdingbar.

Gonokokken tolerieren kein Austrocknen und sollten sofort nach der Abstrichentnahme auf ein Kulturmedium (Selektivnährboden) geimpft werden. Als Alternative kann der Abstrich erst in eines der kommerziell erhältlichen Transportmedien überführt werden, in denen Gonokokken 24 h bis zur Aufimpfung auf ein Nährmedium überleben können.

**Nukleinsäure-Amplifikationstechniken (NAT):** Amplifikationsmethoden sind geeignet für Abstriche aus Urethra, Zervix und bei Männern auch für Urinproben. Bei Rektum- und Pharynxabstrichen sollte ein Bestätigungsverfahren angewandt werden, da es zu Kreuzreaktionen mit apathogenen Neisserien kommen kann.

Aufgrund einer zu erwartenden zunehmenden Resistenzentwicklung bei *N. gonorrhoeae* ist generell und insbesondere bei Therapieversagen eine kulturelle

Diagnostik anzustreben, um über die Antibiotika-Empfindlichkeitstestung Empfehlungen für eine gezielte Therapie geben zu können.

## **Therapie**

Bei Erwachsenen und Adoleszenten mit urogenitaler, rektaler oder pharyngealer Gonorrhö sind Ceftriaxon (i.v. oder i.m.) plus Azithromycin (p.o.) jeweils als Einmaldosis Mittel der ersten Wahl. Wenn eine i.m.-Verabreichung kontraindiziert und eine i.v.-Verabreichung nicht möglich ist, kann statt Ceftriaxon Cefixim (p.o.) verwendet werden.

Als Alternative bei nachgewiesener Empfindlichkeit ist eine p.o.-Verabreichung von Cefixim, Ciprofloxacin, Ofloxacin oder Azithromycin jeweils als Einmaldosis möglich.

Bei einer gesicherten Allergie sollte die Therapie nach Resistogramm erfolgen. Bis zu dessen Vorliegen erfolgt eine einmalige p.o.-Verabreichung von Azithromycin.

Dosierungen und weitere Therapieempfehlungen bei anderen klinischen Manifestationen sind in der Leitlinie für Gonorrhö bei Erwachsenen und Adoleszenten, die unter Federführung der Deutschen STI-Gesellschaft e.V. (DSTIG) erarbeitet wurden und in den kommenden Monaten veröffentlicht werden, aufgelistet (künftig verfügbar unter <http://www.dstig.de/literaturleitlinienlinks/leitlinien.html>).

Therapieempfehlungen für Kinder sind in Leitlinien der *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) veröffentlicht (<http://www.cdc.gov/std/treatment/2010/gonococcal-infections.htm>).

## **Präventiv- und Bekämpfungsmaßnahmen**

### **1. Präventive Maßnahmen**

Zur Verhütung urethraler, zervikaler und rektaler Infektionen empfiehlt sich die Benutzung eines Kondoms. Zu beachten ist, dass bei bestehender pharyngealer Gonorrhö eine Übertragung durch oralen Kontakt (oral – oral und oral – genital) möglich ist. Einen vollständigen Schutz vor einer Ansteckung gibt es nicht.

Infizierte Schwangere sollten präpartal behandelt und saniert werden.

### **2. Maßnahmen für Patienten und Kontaktpersonen**

Gonokokken-Infektionen sollten möglichst frühzeitig erkannt und behandelt werden. Es sollte stets ein Arzt zur Diagnostik und Therapie aufgesucht werden. Bis dahin empfiehlt sich sexuelle Karenz. Bei positivem Testergebnis sollten auch Tests auf weitere sexuell übertragbare Infektionen erfolgen.

Männliche Patienten mit gonorrhöischer Urethritis sollten alle Sexualpartner der letzten 2 Wochen vor Auftreten der Symptome oder, falls länger zurückliegend, den



letzten Sexualpartner informieren. Frauen und alle Patienten mit weiteren Formen der Gonorrhö sollten ihre Partner der letzten 3 Monate kontaktieren.

Auch klinisch erscheinungsfreie Kontaktpersonen sollten untersucht werden.

Im § 19 des IfSG ist festgelegt, dass das Gesundheitsamt im Rahmen des Schutzes vor sexuell übertragbaren Infektionen Beratung und Untersuchung anbietet oder diese in Zusammenarbeit mit anderen medizinischen Einrichtungen sicherstellt. Diese Maßnahmen können für Personen, deren Lebensumstände eine erhöhte Ansteckungsgefahr für sich oder andere mit sich bringen, auch aufsuchend angeboten werden; im Einzelfall können sie die ambulante Behandlung durch einen Arzt des Gesundheitsamtes umfassen, soweit dies zur Verhinderung der Weiterverbreitung der sexuell übertragbaren Infektionen erforderlich ist.

### ***3. Maßnahmen bei Ausbrüchen***

Bei Ausbrüchen sollte das zuständige Gesundheitsamt informiert werden, um rechtzeitig Präventionsmaßnahmen einleiten zu können.

#### ***Meldepflicht***

Mit dem Inkrafttreten des IfSG im Jahr 2001 entfiel die laut Bundes-Seuchengesetz bisher bestehende Meldepflicht für Gonorrhö nach dem Geschlechtskrankheiten-Gesetz. Eine Ausnahmeregelung besteht für das Land Sachsen.

#### ***Übermittlung***

Keine. Ausnahme Land Sachsen.

## **Beratung und Spezialdiagnostik**

### **Konsiliarlaboratorium für Gonokokken**

Vivantes Klinikum Süd  
Klinik für Dermatologie und Venerologie  
Rudower Str. 48, Pavillon 5/6  
12351 Berlin  
Tel.: + 49 (0)30.130 14 3601, Fax.: + 49 (0)30.130 14 3542  
Webseite: [www.vivantes.de/gonokokken](http://www.vivantes.de/gonokokken)

**Leitung:** Prof. Dr. Peter K. Kohl, FRCP Lon  
E-Mail: [peter.kohl@vivantes.de](mailto:peter.kohl@vivantes.de)

**Ansprechpartnerin Labor:** Dr. Susanne Buder  
E-Mail: [konsiliarlabor-gonokokken@googlemail.com](mailto:konsiliarlabor-gonokokken@googlemail.com)

**Ansprechpartnerin im Robert Koch-Institut (RKI):**  
Dr. Viviane Bremer, E-Mail: [BremerV@rki.de](mailto:BremerV@rki.de)

**Ansprechpartner in der Paul-Ehrlich-Gesellschaft (PEG):**  
Prof. Dr. Dr. Thomas A. Wichelhaus  
E-Mail: [wichelhaus@em.uni-frankfurt.de](mailto:wichelhaus@em.uni-frankfurt.de)

## **Ausgewählte Informationsquellen**

1. World Health Organization: Global incidence and prevalence of selected curable sexually transmitted infections – 2008. Geneva: World Health Organization; 2012.  
[http://www.who.int/reproductivehealth/publications/rtis/2008\\_STI\\_estimates.pdf](http://www.who.int/reproductivehealth/publications/rtis/2008_STI_estimates.pdf)
2. European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC): Sexually transmitted infections in Europe, 1990–2010. Stockholm, ECDC. 2012.  
<http://www.ecdc.europa.eu/en/publications/Publications/201206-Sexually-Transmitted-Infections-Europe-2010.pdf>
3. Wichelhaus TA, Horn N: Neisseria gonorrhoeae – Antibiotika-Resistenz in Deutschland. Chemotherapie Journal 2012; 21(2): 7 (Abstract)
4. ECDC Surveillance report. Gonococcal antimicrobial susceptibility surveillance in Europe 2010, p. 11
5. Alexander S, Ison CA: Evaluation of commercial kits for the identification of Neisseria gonorrhoeae. J Med Microbiol 2005; 54: 827–831
6. Bai ZG, Bao XJ, Cheng WD, Yang KH, Li YP: Efficacy and safety of ceftriaxone for uncomplicated gonorrhoea: a meta-analysis of randomized controlled trials. Int J STD AIDS 2012; Feb 23(2): 126–132
7. Bignell C: IUSTI/WHO 2009 European (IUSTI/WHO) guideline on the diagnosis and treatment of gonorrhoea in adults Int J STD AIDS 2009; Jul 20(7): 453–457

8. Bignell C, Fitzgerald M; Guideline Development Group; British Association for Sexual Health and HIV UK: UK national guideline for the management of gonorrhoea in adults, 2011. *Int J STD AIDS* 2011; Oct 22(10): 541–547
9. Bignell C, Ison CA: Gonorrhoea. *Sex Transm Inf* 2006; 82: 6–9
10. Buder S, Kohl P: Gonorrhö und andere Formen der Urethritis, In: Braun-Falco *Dermatologie und Venerologie*. 6. Auflage. Springer, Heidelberg, 2012; pp 215–226
11. Chisholm SA, Neal TJ, Alawattagama AB, Birley HD, Howe RA, Ison CA: Emergence of high-level azithromycin resistance in *Neisseria gonorrhoeae* in England and Wales. *J Antimicrob Chemother* 2009; 64(2): 353–358
12. Chisholm SA, Alexander S, Desouza-Thomas L, Maclure-Webster E, Anderson J, Nichols T, Lowndes CM, Ison CA; on behalf of the GRASP Collaborative Group: Emergence of a *Neisseria gonorrhoeae* clone showing decreased susceptibility to cefixime in England and Wales. *J Antimicrob Chemother* 2011; 66(11): 2509–2512
13. Cole MJ, Chisholm SA, Hoffmann S et al.: European surveillance of antimicrobial resistance in *Neisseria gonorrhoeae*, European surveillance of sexually transmitted infections network. *Sex Transm Infect* 2010; 86(6): 427–432
14. Fenton KA, Lowndes CM: Recent trends in the epidemiology of sexually transmitted infections in the European Union. *Sex Transm Inf* 2004; 80: 255–263
15. Hook EW III, Handsfield HH: Gonococcal Infections in the adult. In: Holmes KK, Sparling FP, Stamm W E et al. (eds): *Sexually transmitted diseases* 4th ed. McGraw-Hill, New York, 2008; pp 627–646
16. Ison CA, Martin IM, Lowndes CM et al.: Comparability of laboratory diagnosis and antimicrobial susceptibility testing of *Neisseria gonorrhoeae* from reference laboratories in Western Europe. *J Antimicrob Chemother* 2006; 58: 580–586
17. Ison CA: GC NAATs: is the time right? *Sex Transm Infect* 2006; 82: 515
18. Ison CA, Hussey J, Sankar KN, Evans J, Alexander S: Gonorrhoea treatment failures to cefixime and azithromycin in England, 2010. *Euro Surveill* 2011;16(14): pii=19833.8: 587–593
19. Martin M, Hoffmann S, Ison CA: European surveillance of sexually transmitted infections (ESSTI): the first combined antimicrobial susceptibility data for *Neisseria gonorrhoeae* in Western Europe. *J Antimicrob Chemother* 2006; 8(3): 587–593
20. Nenoff P, Hillert R, Handrick W, Manos A, Krüger C, Herrmann J, Mayser P: Genitale *Neisseria gonorrhoeae*-Infektionen – aktuelle Aspekte zur Epidemiologie, Labordiagnostik, Resistenzsituation und Therapie. *Gyn* 2010; 15: 1–12
21. Ohnishi M, Golparian D, Shimuta K, Saika T, Hoshina S, Iwasaku K, Nakayama S, Kitawaki J, Unemo M: Is *Neisseria gonorrhoeae* initiating a future era of untreatable gonorrhoea?: detailed characterization of the first strain with high-level resistance to ceftriaxone. *Antimicrob Agents Chemother* 2011; 55(7): 3538–3545
22. Ohnishi M, Saika T, Hoshina S, Iwasaku K, Nakayama S, Watanabe H, Kitawaki J: Ceftriaxone-resistant *Neisseria gonorrhoeae*, Japan. *Emerg Infect Dis* 2011; 17(1): 148–149
23. Unemo M, Golparian D, Nicholas R, Ohnishi M, Gallay A, Sednaoui P: High-Level Cefixime- and Ceftriaxone-Resistant *Neisseria gonorrhoeae* in France:

- Novel penA Mosaic Allele in a Successful International Clone Causes Treatment Failure. *Antimicrob Agents Chemother* 2012; 56(3): 1273–1280
24. Unemo M, Golparian D, Stry A, Eigentler A: First *Neisseria gonorrhoeae* strain with resistance to cefixime causing gonorrhoea treatment failure in Austria, 2011. *Euro Surveill* 2011; Oct 27;16(43)
  25. Unemo M, Golparian D, Hestner A: Ceftriaxone treatment failure of pharyngeal gonorrhoea verified by international recommendations, Sweden, July 2010. *Euro Surveill* 2011; Feb 10; 16(6). pii: 19792
  26. Unemo M, Golparian D, Syversen G, Vestrheim DF, Moi H: Two cases of verified clinical failures using internationally recommended first-line cefixime for gonorrhoea treatment, Norway, 2010. *Euro Surveill* 2010; Nov 25; 15(47)
  27. Spornraft-Ragaller P: Gonorrhoe – Klinik, Diagnostik, Therapie, hiv and more. 2011(4); 34–37
  28. Tapsall J, Whiley D, Sloots T: Applications of molecular testing in clinical laboratories for the diagnosis and control of gonorrhoea. *Future Microbiol* 2006; 1: 317–324
  29. Tapsall J, Read P, Carmody C, Bourne C, Ray S, Limnios A, Sloots T, Whiley D: Two cases of failed ceftriaxone treatment in pharyngeal gonorrhoea verified by molecular microbiological methods. *J Med Microbiol* 2009 May; 58(Pt 5): 683–687
  30. Workowski KA, Berman S; Centers for Disease Control and Prevention (CDC): Sexually transmitted diseases treatment guidelines, 2010. *MMWR Recomm Rep* 2010 Dec 17; 59(RR-12): 1–110. Erratum in: *MMWR Recomm Rep* 2011 Jan 14; 60(1)
  31. Yokoi S, Deguchi T, Ozawa T, Yasuda M, Ito S, Kubota Y, Tamaki M, Maeda S: Threat to cefixime treatment for gonorrhoea. *Emerg Infect Dis* 2007; 13(8): 1275–1277
  32. Leitlinienentwurf der deutschen STD-Gesellschaft zur Gonorrhö bei Erwachsenen und Adoleszenten 2013; in Bearbeitung
  33. RKI: 6 Jahre STD-Sentinel-Surveillance in Deutschland – Zahlen und Fakten. [Epid Bull 2010; 3: 20–27](#)
  34. Centers for Disease Control and Prevention (CDC): Cephalosporin susceptibility among *Neisseria gonorrhoeae* isolates – United States, 2000–2010. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2011; Jul 8; 60(26): 873–877
  35. Gonococcal Resistance to Antimicrobials Surveillance Programme in England and Wales (GRASP): report of 2009 data Health Protection Report Vol 4 No. 34 – 27 August 2010; [http://www.hpa.org.uk/web/HPAwebFile/HPAweb\\_C/1245914960426](http://www.hpa.org.uk/web/HPAwebFile/HPAweb_C/1245914960426) (accessed 10/02/2010)
  36. GRASP Steering Group: The gonococcal Resistance to antimicrobials programme (GRASP) 2010 Report. London Health protection agency, Sept 2011. [www.hpa.org.uk/web/](http://www.hpa.org.uk/web/)

Hinweise zur Reihe „RKI-Ratgeber für Ärzte“ bitten wir an das RKI, Abteilung für Infektionsepidemiologie (Tel.: +49 (0)30.18754–3312, Fax: +49 (0)30.18754–3533) oder an die Redaktion des *Epidemiologischen Bulletins* zu richten.

Stand: 08.05.2013