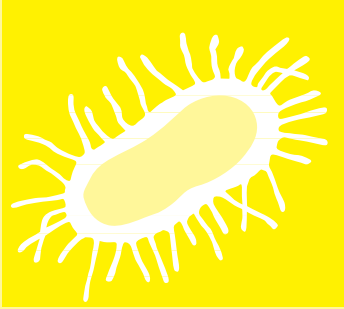




Bakterielle Infektionen



Eine Reihe von Infektionskrankheiten wird durch Bakterien ausgelöst. Bakterien sind einzellige Kleinstlebewesen, die unterschiedlich geformt sein können: als Kugeln (Kokken), Stäbchen, Schrauben mit und ohne Fäden (Geißeln) oder Kapseln. Manche brauchen Sauerstoff zum Überleben (Aerobier), andere nicht (Anaerobier).

Bakterien vermehren sich, indem sie sich querteilen und dann wieder in die Länge wachsen. Viele Bakterienarten können unter extrem schlechten Bedingungen (Hitze, Kälte, Trockenheit) überleben, häufig kapseln sie sich dabei ab und bilden Sporen. Wird das Milieu wieder „lebens“-freundlicher, sprossen die Sporen aus und vermehren sich dann innerhalb kurzer Zeit explosionsartig.

Bakterielle Infektionen allgemein

Wenn Krankheitsbakterien in den Körper eindringen, versucht dieser, sich ihrer so schnell wie möglich wieder zu entledigen. Dafür produziert das Immunsystem eine Reihe von Stoffen, die unter anderem eine Entzündungsreaktion in Gang setzen. Um diese bekämpfen zu können, muss erst einmal herausgefunden werden, welche Bakterien die Entzündung ausgelöst haben. Dafür gibt es verschiedene spezielle Tests.

Bakterien lassen sich grob in zwei Gruppen unterteilen: in gramnegative und grampositive. Diese Einteilung geht auf den dänischen Arzt Hans C. Gram zurück, der für Bakterien ein spezielles Färbeverfahren entwickelt hat. Bakterien, die sich damit dunkelblau anfärben lassen, sind „grampositiv“, färben sie sich rot, sind sie „gramnegativ“.

Grampositive Bakterien haben andere Eigenschaften als gramnegative und reagieren unterschiedlich auf Antibiotika. Bei den grampositiven und gramnegati-

ven Bakterien gibt es weitere Unterteilungen, Untergruppen und „Familien“.

Anzeichen und Beschwerden

Die meisten bakteriellen Infektionen machen sich mit Fieber und einem allgemeinen Krankheitsgefühl (Müdigkeit, Abgeschlagenheit) bemerkbar. Darüber hinaus zeigen sich Krankheitssymptome in den Geweben oder Organen, in denen sich die Bakterien eingestrichelt haben: bei einer Lungenentzündung zum Beispiel als Atembeschwerden, bei einer bakteriellen Halsinfektion als Schmerzen beim Schlucken, bei einer Blasenentzündung als Brennen beim Wasserlassen. Manchmal schwelt eine Infektion lange Zeit unbemerkt vor sich hin, bis die Bakterien so zahlreich geworden sind, dass deutliche Krankheitssymptome auftreten.

Ursachen

Bakterien gedeihen überall in unserer Umwelt. Am häufigsten gelangen sie über die Hände und über verletzte Haut oder Körperöffnungen (Mund, Nase, Harnröhre) in den Organismus.

Vorbeugung

Eine der besten und wichtigsten Maßnahmen, um sich vor bakteriellen Infektionen zu schützen, ist, sich häufig die Hände zu waschen. Das gilt insbesondere beim Kontakt mit infizierten Personen.

Desinfektionsmittel sind im häuslichen Umgang bei den üblichen Hygienemaßnahmen mit normalen Haushaltreinigern kaum nötig und fördern nur die Resistenzentwicklung bei den Bakterien.

In einigen Situationen müssen Antibiotika vorbeugend eingesetzt werden:

- Bei bestimmten Operationen, zum Beispiel am Dickdarm, um Wundinfektionen zu verhindern.
- Bei zahnärztlichen Eingriffen, urologischen Untersuchungen, Spiegelungen von Bauch, Darm und Gallenwegen zur Verhinderung von Herzklappenentzündungen bei Personen mit einer künstlichen Herzklappe, die früher schon einmal eine Herzklappenentzündung hatten oder deren Herzklappen nicht mehr richtig funktionieren. Bei operativen Eingriffen gelangen Bakterien besonders leicht in die Blutbahn, können sich an den Herzklappen festsetzen und dort zerstörerische Entzündungen auslösen. Für diesen Zweck genügt es, das Antibiotikum nur für kurze Zeit zu geben, aber früh genug. Wenn der Eingriff beginnt, muss es bereits in ausreichender Menge im Blut sein. Das Mittel wird deshalb eine halbe bis eine Stunde

Bei den **Penizillinen** (→ Seite 1255) ist der Wirkstoff Amoxizillin bei leichten bis mittelschweren Infektionen mit grampositiven und/oder gramnegativen Keimen geeignet. Dazu gehören zum Beispiel Lungenentzündungen außerhalb des Krankenhauses, eitrige Mittelohr- und Nasennebenhöhlenentzündungen sowie durch *Helicobacter pylori* verursachte Magen- und Zwölffingerdarmgeschwüre. Der Wirkstoff Ampizillin ist mit Einschränkung geeignet, da er, wenn er eingenommen wird, weniger gut in den Körper aufgenommen wird und schlechter verträglich ist als Amoxizillin.

Flukloxazillin ist geeignet bei Infektionen mit Staphylokokken, wenn die Keime nachgewiesenermaßen darauf empfindlich reagieren, zum Beispiel bei Abszessen und Furunkeln sowie schweren Wundinfektionen. Gehen Abszesse und Furunkel mit Fieber einher oder sollen gezielt antibiotisch behandelt werden, werden sie – falls sie nicht von selbst aufgegangen sind – chirurgisch geöffnet. Der dabei gewonnene Eiter wird dann mikrobiologisch weiter untersucht. Phenoxymethylpenizillin und Propizillin sind geeignet bei Infektionen mit bestimmten grampositiven Erregern, zum Beispiel bei eitriger Mandelentzündung, Scharlach, bestimmten Hautinfektionen (Erysipel) sowie zur Verhinderung von Rückfällen bei rheumatischem Fieber. Benzylpenizillin ist ein Antibiotikum zur Injektion in die Muskulatur (z. B. am Gesäß). Es ist geeignet, wenn für die therapeutische Wirkung nur niedrige Blutspiegel erreicht werden müssen, beispielsweise zur Langzeitbehandlung von rheumatischem Fieber oder bei Syphilis.

Der Wirkstoff Sultamizillin und die Kombination **Amoxizillin + Clavulansäure** (→ Seite 1260) sind geeignet bei Mischinfektionen mit Bakterien, die aufgrund von Enzymen (Betalaktamasen) resistent gegen Amoxizillin sind, zum Beispiel bei Atemwegsinfektionen einschließlich der Lungenentzündung, bei Harnwegsinfektionen und Infektionen im Bauchraum. Vorher sollte der Arzt prüfen, ob die Bakterien auf die Wirkstoffe ansprechen oder ob die regionale Resistenztafel nahelegt, dass die Erreger auf Penizillin resistent sind. Diese Mittel können auch gegeben werden, wenn Cephalosporine nicht angewendet werden können.

Die fixe Kombination aus den **zwei Penizillinen** Amoxizillin und Flukloxazillin (→ Seite 1261) ist zur Behandlung von bakteriellen Infektionen der oberen Atemwege (z. B. Nebenhöhlenentzündung, Sinusitis) wenig geeignet, weil nicht ausreichend nachgewiesen ist, dass diese Kombination besser wirksam ist als Amoxizillin allein oder – wenn die Erreger resistent

gegen Amoxizillin sind – die bewährte Kombination aus Amoxizillin und Clavulansäure.

Der Wirkstoff Doxzyklin aus der Gruppe der **Tetrazykline** (→ Seite 1258) ist geeignet bei Akne, Lyme-Borreliose, bakterieller Nasennebenhöhlenentzündung sowie bei Lungenentzündungen durch atypische Bakterien, zum Beispiel Chlamydien und Mykoplasmen. Tetrazyklin ist demgegenüber schlechter verträglich und wird in seiner Wirksamkeit durch einige Lebensmittel stärker beeinträchtigt. Mittel mit diesem Wirkstoff sind deshalb nur mit Einschränkung geeignet. Minozyklin ist bei Akne wegen der möglichen stärkeren unerwünschten Wirkungen ebenfalls nur mit Einschränkung geeignet.

Lyme-Borreliose

Die Lyme-Borreliose ist eine Infektionskrankheit, die von Zecken übertragen wird. Sie wurde 1975 erstmals in der US-amerikanischen Stadt Lyme (Connecticut) genauer beschrieben. 1980 entdeckte dann der Schweizer Forscher Willy Burgdorfer das krankheitsauslösende Bakterium im Darm von Zecken. Der spiralförmige Einzeller erhielt daraufhin den Namen *Borrelia burgdorferi*.

Das Krankheitsbild einer Lyme-Borreliose ist äußerst vielfältig, was die Diagnose erschwert, zumal ein Zeckenstich oftmals unbemerkt bleibt.

Wenn sie unbehandelt bleibt, verläuft die Krankheit meist in mehreren Stadien, die ineinander übergehen. Symptomlose Intervalle wechseln sich ab mit Phasen heftiger Beschwerden.

Nicht verwechseln: FSME und Lyme-Borreliose

Die Lyme-Borreliose ist nicht zu verwechseln mit der Frühsommer-Meningo-Enzephalitis (FSME). Diese ebenfalls mit dem Speichel von Zecken übertragene Krankheit wird durch Viren ausgelöst, die nur in bestimmten Regionen Europas vorkommen (in Deutschland vor allem im Schwarzwald und im Bayerischen Wald). Die Viren verursachen eine Hirnhautentzündung, die mit schweren Lähmungen verbunden sein kann. Gegen FSME gibt es einen Impfstoff, gegen Lyme-Borreliose nicht.

Anzeichen und Beschwerden

Bei Lyme-Borreliose sind drei charakteristische Stadien zu unterscheiden:

Stadium 1: Nach dem Zeckenstich bildet sich um die Stichstelle herum eine kreisförmige Rötung, die mit



entzündungen, und ihre Folgen (Krankenhauseinweisungen, Tod) zu vermeiden.

Die Schutzimpfung gegen Pneumokokken reduziert bei Kindern die Rate schwerwiegender Verläufe von Lungenentzündungen aufgrund von Pneumokokken. Dass ein ähnlicher Nutzen auch bei über 60-Jährigen vorhanden ist, ist noch nicht zweifelsfrei erwiesen.

Behandlung mit Medikamenten

Leichte bakterielle Lungenentzündungen können ambulant behandelt werden. Ist die Atmung beeinträchtigt (bei mittelgradiger und schwerer Entzündung), sollte die Therapie stationär im Krankenhaus erfolgen. Bei bakteriellen Lungenentzündungen erfolgt die Auswahl des Antibiotikums in der Regel nicht dadurch, dass der auslösende Keim spezifisch nachgewiesen wird, sondern unter Berücksichtigung der regional auftretenden Resistenzen (dafür gibt es spezielle Tabellen) in Abhängigkeit von der individuellen Ausgangslage des Patienten, seinem Alter und der Schwere der Erkrankung. Eine genaue Bestimmung des Erregers ist erst notwendig, wenn individuelle Risiken hinzukommen, beispielsweise eine Vorbehandlung mit Antibiotika oder zusätzliche Erkrankungen. Die Behandlung dauert meist fünf bis sieben Tage, bei schweren Infektionen auch länger. Bei schweren Lungenentzündungen müssen die Antibiotika (meist Cephalosporine wie Cefuroxim, Ceftriaxon, Cefotaxim) als Infusion verabreicht werden. Auch deshalb ist ein Krankenhausaufenthalt erforderlich.

Für die Behandlung von leichten bis mittelschweren Lungenentzündungen, die nicht im Krankenhaus entstanden sind, ist Amoxicillin aus der Gruppe der **Penizilline** (→ Seite 1255) geeignet. Ampizillin ist nur mit Einschränkung geeignet, weil es weniger gut in den Körper aufgenommen wird und schlechter verträglich ist als Amoxicillin.

Besteht auf Penizilline eine Allergie, können **Cephalosporine** (→ Seite 1247) eingesetzt werden. Wurde die Lungenentzündung durch Chlamydien oder Mykoplasmen hervorgerufen, sind **Tetrazykline** (→ Seite 1258) wie Doxzyklin geeignet. Der Wirkstoff Tetrazyklin ist mit Einschränkung geeignet, weil er weniger gut verträglich ist als Doxzyklin.

Die **Chinolone** (→ Seite 1248) Levofloxazin und Moxifloxazin sind mit Einschränkung geeignet. Sie sollten nur gezielt eingesetzt werden, wenn nachgewiesen ist, dass die Erreger auf die vorgenannten Mittel nicht ausreichend ansprechen, oder wenn aufgrund der individuellen Gegebenheiten zu vermuten ist, dass die als „geeignet“ erachteten Mittel nicht ausreichend

wirken. Auch Makrolide (→ Seite 1252) sind nur mit Einschränkung geeignet, weil die Bakterien darauf in den vergangenen zwanzig Jahren zunehmend resistent geworden sind. Sie sollten nur eingesetzt werden, wenn die Entzündung durch atypische Erreger, beispielsweise Legionellen, verursacht worden ist. Für den Wirkstoff Telithromyzin gilt diese Einschränkung zwar nicht, er wird trotzdem nicht besser bewertet, weil er nicht besser wirkt als die als „geeignet“ erachteten Antibiotika, aber ein höheres Risiko für schwere unerwünschte Wirkungen an der Leber hat.

Bei Kindern

In den ersten beiden Lebensjahren sind **Penizilline** (→ Seite 1255) wie Amoxicillin oder **Cephalosporine** (→ Seite 1247) wie Cefuroxim geeignet. Später können auch **Makrolide** (→ Seite 1252) wie Erythromyzin eingesetzt werden.

Antibiotika allgemein

Als Antibiotika gelten alle Substanzen, die Bakterien bekämpfen. Früher waren das überwiegend Mittel, die aus Naturstoffen wie Pilzen biosynthetisch gewonnen wurden. Mittlerweile gibt es rund 160 verschiedene Wirkstoffe dieser Art, die längst nicht mehr alle aus natürlichen Materialien hergestellt, sondern vielfach chemisch abgewandelt sind, um die Wirkung zu verändern oder zu verbessern. Heute zählen deshalb auch chemisch-synthetisch gewonnene Mittel wie Sulfonamide beziehungsweise Kombinationen daraus zu den Antibiotika.

Antibiotika töten Bakterien entweder ab (bakterizide Wirkung) oder hemmen ihre Vermehrung (bakteriostatische Wirkung).

Auf welche Weise sie eingreifen, ist für die Wirksamkeit der Mittel unerheblich. Bakteriostatische Substanzen sind im klinischen Einsatz nicht schwächer wirksam als bakterizide und umgekehrt.

Antibiotika wirken immer nur auf die Erreger einer Krankheit, nicht gegen die Krankheit selbst. Bei einer Lungenentzündung zum Beispiel töten sie die Bakterien ab, die die Lungenentzündung auslösen. Die Entzündung selbst bleibt von Antibiotika unbeeinflusst. Sie heilt ab, weil keine Erreger mehr vorhanden sind, die entzündliche Reaktionen im Gewebe unterhalten.