

## 4 Antibiotika

*Fragt man Menschen nach den wichtigsten Errungenschaften des 20. Jahrhunderts, fällt nicht selten das Stichwort Antibiotika. Schließlich haben durch sie viele Infektionskrankheiten ihren Schrecken verloren, die bis dahin häufig tödlich verliefen. Heute sind Antibiotika aus den Apotheken nicht mehr wegzudenken. Aber der Beratungsbedarf ist groß, denn nur bei korrekter Anwendung können die wertvollen Arzneistoffe ihre Aufgabe erfüllen.*

Von Dr. Katrin Elshoff

### 4.1 Allgemeines

#### 4.1.1 Gegen das Leben

Der Begriff „Antibiotikum“ leitet sich ab von den griechischen Begriffen „anti“ (gegen) und „bios“ (Leben). Damit sind also Substanzen gemeint, die sich gegen das Leben anderer Lebewesen richten. Im medizinischen Sprachgebrauch wird der Begriff normalerweise für Arzneimittel zur Behandlung bakterieller Infektionen verwendet. Sie töten Bakterien ab oder sorgen dafür, dass sie sich nicht weiter vermehren können.

#### 4.1.2 Einteilung

Antibiotika werden unterschieden im Hinblick auf:

- ihre Wirkstärke,
- ihren Wirkungstyp (bakteriostatisch oder bakterizid),
- ihr Wirkungsspektrum (breit oder schmal),
- ihre Angriffspunkte.

Die Wirkstärke gibt an, welche Menge eines Antibiotikums erforderlich ist, um zu wirken. Ein Maß dafür ist die minimale Hemmkonzentration (MHK), also die geringste Konzentration, die in der Lage ist, die Vermehrung eines Erregers zu verhindern. Für die Therapie ist es wichtig, sicherzustellen, dass genügend Wirkstoff dort ankommt, wo er benötigt wird.

Ein Antibiotikum, das bakteriostatisch wirkt, tötet Bakterien nicht ab, sondern verhindert, dass sie sich vermehren. Dagegen bedeutet bakterizid, dass die Keime zerstört werden. Allerdings kann man diese Einteilung nicht immer so absolut vornehmen. So sind einige Antibiotika in niedrigeren Konzentrationen bakteriostatisch wirksam, in höheren Konzentrationen bakterizid.

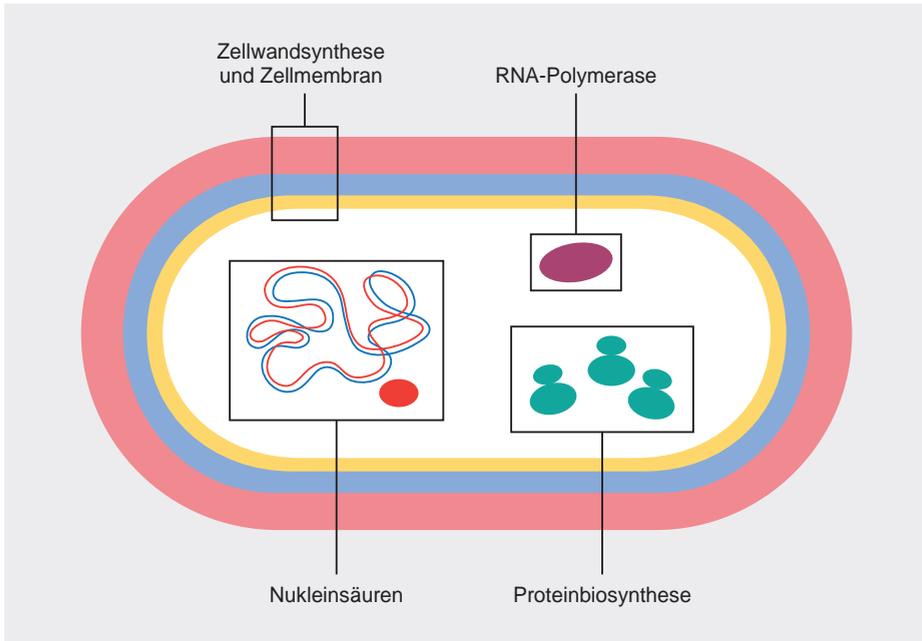
Das Wirkungsspektrum gibt an, gegen welche Erreger das Antibiotikum überhaupt wirksam ist. In diesem Zusammenhang werden Bakterien – je nach Aufbau ihrer Zellwand – unterteilt in grampositive und gramnegative Keime. Unterschieden werden Schmalspektrum-Antibiotika, die nur eine relativ geringe Anzahl unterschiedlicher Keime hemmen oder abtöten können, und Breitspektrum-Antibiotika. Letztere können viele verschiedene Bakterien bekämpfen und werden vor allem dann eingesetzt, wenn die Erreger noch nicht genau bekannt sind.

#### 4.1.3 Angriffspunkte

Als Angriffspunkte für Antibiotika eignen sich Strukturen der Bakterienzellen, die in menschlichen Zellen nicht oder in anderer Form vorhanden sind (• Abb. 4.1).

##### **Angriffspunkt Zellwandsynthese**

Beispielsweise haben Bakterien – anders als die Zellen von Menschen oder Tieren – eine Zellwand. Arzneistoffe, die den Aufbau dieser Zellwand verhindern, können folglich Bakterien schädigen bzw. die Bildung neuer Zellen verhindern. Eine große Wirkstoffgruppe,



• Abb. 4.1 Angriffspunkte von Antibiotika

die hier angreift, ist die der Betalactame, zu denen die bekannten Penicilline (z. B. Amoxicillin) und Cephalosporine (z. B. Cefuroxim) gehören, daneben auch Carbapeneme (z. B. Imipenem) und das Monobactam Aztreonam.

### Angriffspunkt Proteinsynthese

Eine weitere wichtige Zielstruktur ist die Proteinsynthese in den Ribosomen. Dabei nutzt man die Tatsache aus, dass sich die Ribosomen der Bakterien von denen menschlicher Zellen unterscheiden. Hier wirken zum Beispiel Makrolide (z. B. Erythromycin), Lincosamide (Clindamycin), Aminoglykoside (z. B. Gentamicin) und Tetracycline (z. B. Doxycyclin).

### Angriffspunkt Nukleinsäuren

Auch die Erbsubstanz der Bakterien, die DNA (Desoxyribonukleinsäure), kann als Angriffspunkt von Antibiotika fungieren. So greifen Fluorchinolone (z. B. Ciprofloxacin) in die Synthese der DNA ein, indem sie zwei dafür wichtige Enzyme hemmen. Eines davon ist das Enzym Gyrase, weshalb diese Substanzgruppe auch als Gyrasehemmer bezeichnet wird. Die schon lange im Handel befindlichen Sulfonamide (z. B. Sulfamethoxazol) und Diaminobenzylpyrimidine (z. B. Trimethoprim) verhindern die Synthese von Folsäure, die für die Bildung der DNA-Bausteine benötigt wird. Für Menschen und Tiere ist das kein Problem, da sie Folsäure ohnehin nicht selbst herstellen können, sondern mit der Nahrung aufnehmen müssen.

**Angriffspunkt Zellmembran**

Einige Antibiotika wirken auch an der Zellmembran der Bakterien, indem sie zum Beispiel Poren in der Membran bilden, durch die Kaliumionen aus der Zelle strömen, was die Zelle letztlich abtötet.

**Angriffspunkt RNA-Polymerase**

Rifamycine (z. B. Rifampicin) hemmen die sogenannte DNA-abhängige RNA-Polymerase. Dieses Enzym ist dafür zuständig, aus der DNA eine RNA-Kopie bereitzustellen, die dann im nächsten Schritt für die Proteinsynthese in den Ribosomen benötigt wird.

**4.1.4 Resistenzen**

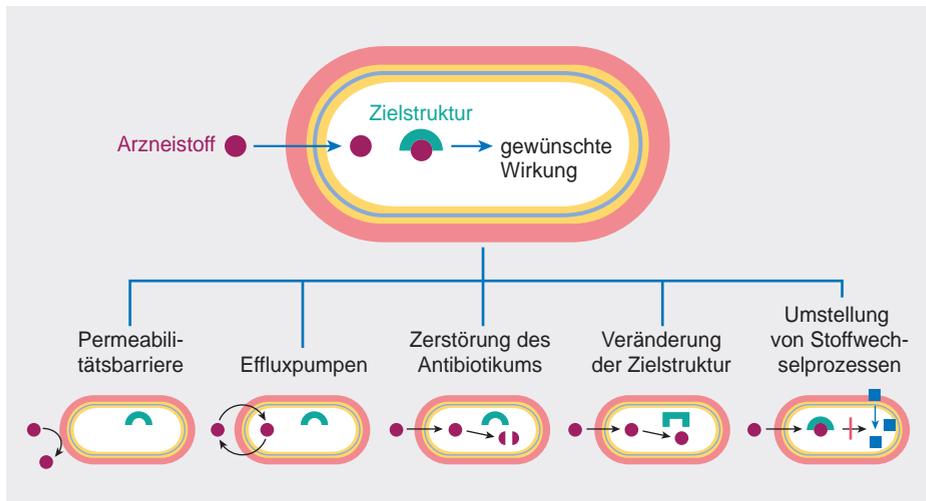
**Widerstand gegen das Antibiotikum**

Antibiotikaresistenz bedeutet, dass Bakterien in der Lage sind, Widerstand gegen Antibiotika zu leisten. Wenn durch die höchste Wirkstoffkonzentration, die im Körper ohne schädliche Wirkungen erzielbar ist, das Bakterienwachstum nicht gehemmt werden kann, gilt das Bakterium als resistent gegenüber dem jeweiligen Antibiotikum.

Dabei entwickeln Bakterien unterschiedliche Mechanismen. Ein Beispiel dafür sind Effluxpumpen. Das sind Transportproteine in der Zellwand, die das Antibiotikum direkt wieder hinaustransportieren. Bekannt sind auch Betalactamasen, also Enzyme, die die Betalactam-Struktur von Wirkstoffen wie Penicillinen und Cephalosporinen zerstören können (o Abb. 4.2).

**Problem multiresistente Erreger**

Antibiotikaresistenzen sind ein zunehmendes Problem im Gesundheitswesen, weil sie, wie es häufig anschaulich ausgedrückt wird, die wertvolle Waffe Antibiotikum abstumpfen.



o Abb. 4.2 Beispiele für Resistenzmechanismen

fen lassen. Studien zufolge sterben weltweit mehr als 1 Million Menschen pro Jahr an Infektionen mit antibiotikaresistenten Keimen.

Bekanntere Beispiele für resistente Erreger sind der methicillinresistente *Staphylococcus aureus* (MRSA), der multiresistente *Pseudomonas aeruginosa*, Extended Spectrum Beta-Lactamase (ESBL) bildende *Klebsiella pneumoniae*, ESBL bildende *Escherichia coli* sowie vancomycinresistente Enterokokken (VRE). Besonders gefürchtet sind multiresistente Erreger, die gegen viele Antibiotika resistent sind, sodass nur wenige Behandlungsoptionen übrig bleiben. Sie sind nicht grundsätzlich infektiöser oder aggressiver als andere Bakterien, aber vor allem für Menschen mit einem geschwächten Immunsystem problematisch, deren Körper allein nicht in der Lage ist, die Bakterien zu bekämpfen und deshalb eigentlich auf die Hilfe durch ein Antibiotikum angewiesen ist.

Antibiotika, die auch gegen solche Erreger noch wirksam sind, sollen als Reserve-Antibiotika nur dann eingesetzt werden, wenn andere Antibiotika nicht wirken.

### Resistenzen verhindern

Als Ursachen dafür, dass die Zahl der resistenten Erreger so stark ansteigt, wird in erster Linie der zu häufige und oft falsche Einsatz von Antibiotika genannt, insbesondere auch in der Landwirtschaft. Die resistenten Keime können dann auf verschiedenen Wegen übertragen werden: über Lebensmittel, aus der Umwelt (z. B. über Gewässer), von Tieren auf Menschen und natürlich direkt von Mensch zu Mensch. In diesem Zusammenhang werden immer wieder sogenannte nosokomiale, also im Krankenhaus erworbene Infektionen erwähnt, die häufig durch multiresistente Erreger ausgelöst werden.

Verhindern lassen sich Resistenzen leider nicht. Es gilt aber, das Mögliche dafür zu tun, um sie so gering wie möglich zu halten. Dazu kann auch jeder Einzelne beitragen, zum Beispiel, indem er empfohlene Hygienemaßnahmen befolgt. Viele Patienten brechen ihre Antibiotikatherapie ab, sobald es ihnen besser geht, oder nehmen aus Angst vor Nebenwirkungen weniger Tabletten ein als vorgegeben. Gerade eine zu kurze oder zu niedrig dosierte Antibiotikaeinnahme fördert aber die Ausbreitung von Resistenzen. In der Apotheke sollte deshalb darauf hingewiesen werden, wie wichtig die korrekte Dosierung und Einnahmedauer sind.

## 4.2 Auswahl eines Antibiotikums

### 4.2.1 Antibiotikum – ja oder nein?

Vor der Entscheidung für ein Antibiotikum steht eine gründliche Diagnostik. Aufgrund der Untersuchungsergebnisse gilt es, eine (Verdachts-)Diagnose zu treffen und zum Beispiel zu entscheiden: Besteht ein berechtigter Verdacht, dass eine bakterielle Infektion vorliegt, und wenn ja, ist eine antibiotische Behandlung erforderlich?

Viele Patienten sind nach einem Arztbesuch enttäuscht, weil sie, obwohl sie sich sehr krank fühlen, kein Antibiotikum verordnet bekommen. Das gilt insbesondere bei Erkältungserkrankungen. Diese werden in den allermeisten Fällen durch Viren ausgelöst, gegen die Antibiotika ohnehin nichts ausrichten können. Aber selbst wenn Bakterien nachgewiesen werden, zum Beispiel als bakterielle Superinfektion auf den durch die Viren

schon geschädigten Schleimhäuten, müssen nicht unbedingt sofort Antibiotika eingenommen werden. Besteht nur eine milde Symptomatik bzw. die große Wahrscheinlichkeit einer Spontanheilung, wird oft dazu geraten, erst einmal symptomatisch zu behandeln und abzuwarten, wie sich die Beschwerden entwickeln. Während Patienten, deren Immunsystem ohnehin geschwächt ist, eher Unterstützung durch Antibiotika benötigen, können junge, ansonsten gesunde Patienten den Erreger oft auch problemlos allein erfolgreich bekämpfen.

### 4.2.2 Auswahl eines Wirkstoffs

Sieht der Arzt eine Antibiotikatherapie für notwendig an, gilt es, einen geeigneten Wirkstoff festzulegen. Dieser sollte gegen den vermuteten oder nachgewiesenen Keim wirksam sein, dabei gut verträglich und mit geringem Risiko für Wechselwirkungen. Im ambulanten Bereich werden möglichst oral anzuwendende Medikamente eingesetzt. Viele Wirkstoffe kommen in der öffentlichen Apotheke so gut wie nie vor, weil sie intravenös appliziert werden müssen und deshalb hauptsächlich im Krankenhaus angewendet werden. Andere Wirkstoffe eignen sich besonders gut für die lokale Anwendung und kommen daher zum Beispiel in Augentropfen (z. B. Gentamicin) oder Salben (z. B. Fusidinsäure) zum Einsatz.

### Erregerprobe oder kalkulierte Initialtherapie

Besonders gezielt kann ein Antibiotikum ausgewählt werden, wenn aus einer Erregerprobe eine Kultur angelegt und daraus das genaue Bakterium bestimmt wird. Bei problematischen Infektionen kann durch Empfindlichkeitsprüfungen herausgefunden werden, ob sich das Antibiotikum für das vorhandene Bakterium eignet.

Nun ist es allerdings sowohl zeitlich als auch wirtschaftlich betrachtet nicht sinnvoll und praktikabel, bei jedem Patienten mit möglicher Infektionskrankheit eine Kultur anzulegen. Zudem dauert es meistens ein paar Tage, bis das Ergebnis vorliegt (Ausnahme: Schnelltests, z. B. auf Streptokokken), und oft ist es erforderlich, unverzüglich mit der Therapie zu beginnen. Deshalb leitet der Arzt in der Regel eine kalkulierte Initialtherapie ein. Da der genaue Erreger nicht bekannt ist, basiert diese auf den Ergebnissen von Untersuchungen zu der Frage, welche Bakterien häufig für das jeweilige Erkrankungsbild verantwortlich sind. Ist zu einem späteren Zeitpunkt der genaue Erreger bekannt, muss unter Umständen die Therapie noch einmal umgestellt werden. Beispielsweise werden Blasenentzündungen in den meisten Fällen durch *Escherichia coli* ausgelöst, bakterielle Halsentzündungen oft durch Streptokokken.

Ausgehend von den hauptverdächtigen Erregern wird ein Antibiotikum mit bekannter Wirksamkeit gegen diese Keime ausgewählt. Das kann sich auch immer wieder ändern, wenn verstärkt Resistenzen gegenüber bestimmten Antibiotika auftreten. Um bei dem Beispiel der Harnwegsinfektionen zu bleiben: Diese wurden bis vor einigen Jahren häufig mit Cotrimoxazol behandelt. Inzwischen sind aber viele Stämme des Haupterregers *Escherichia coli* gegen diesen Wirkstoff resistent, sodass er nicht mehr zu den Mitteln der ersten Wahl gehört.

## Leitliniengerechte Wirkstoffauswahl

Welche Antibiotika bei der jeweiligen Indikation am besten geeignet sind, ist in Leitlinien zusammengefasst, die für verschiedenste Krankheiten erstellt und regelmäßig aktualisiert werden. So werden zurzeit für die Behandlung unkomplizierter Harnwegsinfekte Fosfomycin, Nitroxolin, Nitrofurantoin, Pivmecillinam und Trimethoprim als Mittel der ersten Wahl empfohlen, gegen die bislang wenige Resistenzen bei *Escherichia coli* und anderen möglichen Erregern bestehen.

Bei vielen Atemwegsinfektionen – die ja nun einmal eine besonders große Rolle in Hausarztpraxen und Apotheken spielen – gehört vor allem Amoxicillin (ggf. in Kombination mit Clavulansäure) aufgrund seines Wirkungsspektrums und der guten Verträglichkeit zu den Mitteln der ersten Wahl, außerdem Cephalosporine, Makrolide wie Azithromycin, Doxycyclin sowie – vor allem bei Streptokokkeninfektionen – Penicillin V. Das erklärt, warum diese Wirkstoffe besonders häufig ambulant verordnet werden.

## Patientenindividuelle Faktoren

Bei jeder Verordnung müssen zudem persönliche Faktoren des Patienten berücksichtigt werden. Liegt vielleicht eine Allergie vor? Kommen aufgrund von Grunderkrankungen oder der Einnahme anderer Medikamente bestimmte Antibiotika nicht infrage? Hat der Patient bei früheren Antibiotikabehandlungen einen Wirkstoff nicht vertragen, oder hat umgekehrt einer besonders gut angeschlagen?

Außerdem sind Altersbeschränkungen zu beachten. Gerade bei Kindern ist eine geeignete Darreichungsform zu wählen. Viele der bei kleinen Kindern häufig eingesetzten Penicilline und Cephalosporine sind daher in Form von Säften erhältlich.

Eine besondere Nutzen-Risiko-Abwägung ist in der Schwangerschaft nötig. Viele Wirkstoffe sind für Schwangere nicht ausreichend untersucht. Mittel der Wahl sind Penicilline wie Penicillin V oder Amoxicillin sowie verschiedene Cephalosporine. Bei Allergien oder sonstigen Unverträglichkeiten können die Makrolid-Antibiotika Erythromycin oder Clarithromycin eingesetzt werden. Manchmal ist es aber auch nötig, ein anderes Antibiotikum zu verabreichen, wenn für Mutter und Kind die Gefahr durch die Infektion selbst größer ist als durch mögliche Nebenwirkungen einer Behandlung mit Antibiotika.

## Reserveantibiotika

Reserveantibiotika (z. B. Vancomycin) sind sehr wertvoll, da sie gegen (multi)resistente Keime wirksam sind, gegen die nur noch wenige Behandlungsoptionen zur Verfügung stehen. Sie sollten daher nur eingesetzt werden, wenn es unbedingt erforderlich ist.

## 4.3 Abgabe von Antibiotika

### 4.3.1 Typische Nebenwirkungen

Der wohl häufigste Grund, eine Behandlung mit Antibiotika abzubrechen, ist das Auftreten unerwünschter Arzneimittelwirkungen. Für das Beratungsgespräch in der Apotheke ist das ein sensibles Thema, ein Balanceakt. Man möchte den Patienten einerseits nicht verunsichern, muss aber andererseits auf mögliche Nebenwirkungen hinweisen,

schon allein damit der Patient weiß, wie er sich bei Auftreten unerwünschter Wirkungen am besten verhält.

Bei so bekannten Wirkstoffen wie Antibiotika haben viele Patienten allerdings ohnehin schon ein Vorwissen, entweder durch eigene Erfahrungen oder durch entsprechende Berichte aus dem Bekanntenkreis.

### Antibiotikaassoziierte Diarrhö

Das betrifft besonders die antibiotikaassoziierte Diarrhö. Sie entsteht, wenn durch Antibiotika das natürliche Mikrobiom des Darms durcheinandergebracht wird. Vereinfacht gesagt: Neben den „bösen“ werden auch „gute“ Bakterien getötet. Diese haben unter anderem die Aufgabe, Kohlenhydrate der Nahrung zu verdauen. Funktioniert das nicht mehr komplett, wirken die dann unverdauten Kohlenhydrate osmotisch und verursachen Durchfall.

Dieser verläuft zumeist milde. Es kann jedoch passieren, dass sich andere Keime stärker vermehren und ihre Stoffwechselprodukte Durchfall hervorrufen. Besonders gefürchtet ist in diesem Zusammenhang das Bakterium *Clostridioides difficile*, dessen Toxine die potenziell lebensbedrohliche pseudomembranöse Kolitis hervorrufen können. Ist das der Fall, muss das Antibiotikum sofort abgesetzt werden. Bei starkem Durchfall sollte sich der Patient daher mit seinem Arzt in Verbindung setzen, dieser wiegt dann Nutzen und Risiko ab und entscheidet, ob die Therapie fortgesetzt werden soll.

Um den Durchfall zu lindern, können zum Beispiel Präparate mit dem Hefepilz *Saccharomyces boulardii* (z. B. Perenterol<sup>®</sup>) oder Gerbstoffen (z. B. Tannacomp<sup>®</sup>) eingesetzt werden, außerdem Elektrolyte zum Ausgleich von Mineralstoffverlusten (z. B. Elotrans<sup>®</sup>, Oralpädon<sup>®</sup>). Loperamid und Racecadotril sind bei antibiotikabedingtem Durchfall dagegen nicht geeignet.

Eine zusätzliche Empfehlung, vor allem für Patienten, die bereits Vorerfahrungen von anderen Antibiotikatherapien mitbringen, ist die Einnahme von Probiotika. Das sind lebende Mikroorganismen, die dabei helfen, das natürliche Gleichgewicht im Darm wieder herzustellen (► Kap. 13.1). Einige dieser Produkte werden speziell für die Einnahme zu bzw. nach einer Antibiotikabehandlung beworben (z. B. Omni-Biotic<sup>®</sup> 10, Probio-Cult<sup>®</sup> Duo Syxyl). Unter Umständen sind dabei zeitliche Abstände zwischen den Einnahmen von Antibiotikum und Probiotikum zu beachten.

### Vaginalmykosen

Auch an Schleimhäuten kann das veränderte Mikrobiom zu Beschwerden führen. Viele Frauen leiden während und nach einer Antibiotikatherapie an Vaginalpilz, ausgelöst zumeist durch den Hefepilz *Candida albicans*. Dieser gehört zu den normalen Bewohnern der Vaginalschleimhaut, wird jedoch normalerweise durch die Stoffwechselprodukte von Milchsäurebakterien gehemmt. Werden diese durch Antibiotika abgetötet, können sich die Pilze stärker ausbreiten. Solch eine Vaginalmykose macht sich dann durch Jucken und Brennen bemerkbar. Sie tritt vor allem bei Frauen auf, die bereits vorher schon von Vaginalmykosen betroffen waren. In solchen Fällen kann die prophylaktische Gabe von Probiotika – entweder oral oder vaginal – empfohlen werden.

Ansonsten sollte wie bei anderen Vaginalmykosen lokal mit Antimykotika behandelt werden. In der Selbstmedikation stehen dafür Clotrimazol (z. B. Kadefungin<sup>®</sup>, Canesten<sup>®</sup> gyn) und Nystatin (z. B. Biofanal<sup>®</sup>) als Vaginalsalbe, -zäpfchen und -tabletten zur Verfü-

gung, wobei zumeist Kombinationspackungen bevorzugt werden. Verschwinden die Beschwerden allerdings trotz Behandlung nach ein paar Tagen nicht, sollte ein Gynäkologe aufgesucht werden – möglicherweise liegt dann doch eine kompliziertere Infektion vor.

### Wechselwirkungen mit Kontrazeptiva?

Die Veränderungen im Darm-Mikrobiom können noch ein weiteres Problem mit sich bringen, nämlich die Aufnahme einiger Wirkstoffe im Darm beeinträchtigen.

Das betrifft insbesondere hormonelle Kontrazeptiva. Seit Jahren wird darüber diskutiert, ob Antibiotika deren empfängnisverhütende Wirkung senken. Bei Kombinationspräparaten mit Estrogenen ist eine Wechselwirkung durchaus plausibel. Darmbakterien sind an der Verstoffwechslung der Estrogene im Körper beteiligt, indem sie die in der Leber gebildeten Estrogen-Konjugate teilweise wieder spalten, sodass die aktiven Hormone erneut zur Verfügung stehen (• Abb. 4.3). Demnach kann ein verändertes Darm-Mikrobiom dazu führen, dass weniger Estrogene ins Blut gelangen.

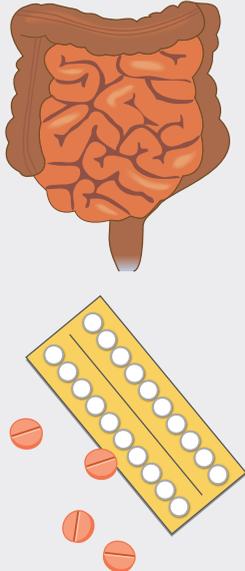
Bis vor einigen Jahren wurde in den entsprechenden Packungsbeilagen daher auf mögliche Wirkminderung von „Pillen“ durch Antibiotika hingewiesen. Inzwischen wurden diese Passagen aber weitgehend gestrichen, da in Studien kein erhöhtes Risiko unerwünschter Schwangerschaften durch die Einnahme von Antibiotika festgestellt wurde. Wer auf Nummer sicher gehen will, sollte zusätzlich mit einer Barrieremethode (Kondom o. ä.) verhüten.

**Ethinylestradiol (EE)**

Darmbakterien sind an der Verstoffwechslung von EE beteiligt. Werden diese Bakterien zerstört, kann die EE-Konzentration zu niedrig sein.

- Eireifung ist wieder möglich, dadurch erhöhtes Schwangerschaftsrisiko
- praktische Relevanz ist wahrscheinlich gering, Risiko ist aber theoretisch nicht 100%ig auszuschließen

→ bei hohem Sicherheitsbedürfnis oder wenn Schwangerschaft aufgrund bestimmter Bedingungen ausgeschlossen werden muss, zusätzliche Verhütungsmaßnahmen, z.B. Kondom



Antibiotika können Durchfall erzeugen und die Resorption der Hormone beeinträchtigen.

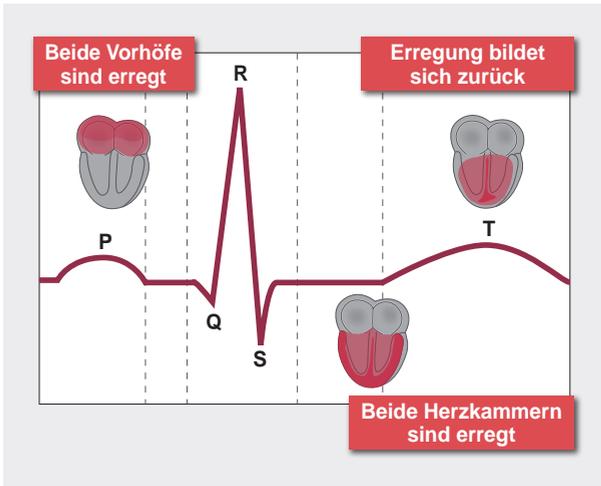
→ bei Durchfall zusätzliche Verhütungsmaßnahmen, z.B. mit Kondom

**Rifampicin, Rifabutin**

Durch Enzyminduktion findet ein verstärkter Abbau der Hormone statt und vermindert die Wirkung von oralen Kontrazeptiva.

→ bei Rifampicin oder Rifabutin zusätzliche Verhütungsmaßnahmen, z.B. mit Kondom

• Abb. 4.3 Antibiotika und orale Kontrazeptiva



● Abb. 4.4 Das EKG mit seinen typischen Phasen

Was allerdings bei oralen Kontrazeptiva immer noch berücksichtigt werden muss, ist die mögliche Wirkminderung durch Durchfall – egal ob nun durch das Antibiotikum oder andere Ursachen bedingt. Durch die beschleunigte Darmpassage kann es passieren, dass die Wirkstoffe nicht ausreichend aufgenommen werden. Bei akutem Durchfall innerhalb von 4 Stunden nach der Pilleneinnahme sollte so vorgegangen werden, als hätte die Anwenderin die Pilleneinnahme vergessen. Was dann zu tun ist, wird in den Packungsbeilagen genau beschrieben. Bei länger anhaltendem Durchfall sollte zusätzlich mit einer Barrieremethode verhütet werden.

Einen Sonderfall stellt die Einnahme des Antibiotikums Rifampicin dar. Es handelt sich dabei um einen Enzyminduktor, der den Abbau der Hormone in der Leber beschleunigt. Frauen, die dieses Antibiotikum einnehmen müssen, sollten auf jeden Fall zusätzlich verhüten.

### QT-Zeit-Verlängerung

Eine problematische Nebenwirkung, die bei einigen Antibiotika auftreten kann (insbesondere bei Makrolid-Antibiotika, ► Kap. 4.4.2), ist die sogenannte QT-Zeit-Verlängerung. Die QT-Zeit ist ein bestimmter Abschnitt im Elektrokardiogramm (EKG, ● Abb. 4.4).

Man spricht von einer QT-Verlängerung, wenn zwischen dem Beginn der Q-Zacke und dem Ende der T-Welle eine bestimmte Zeitdauer überschritten wird. Die Hauptgefahr besteht darin, dass sich aus dieser QT-Verlängerung sogenannte Torsade de pointes entwickeln können. Das ist eine bestimmte Form von tachykarden Herzrhythmusstörungen, die zu Kammerflimmern führen und lebensbedrohlich verlaufen kann.

Besonders groß ist das Risiko, wenn ein Patient noch andere Arzneimittel einnimmt, die die QT-Zeit verlängern können, das sind zum Beispiel bestimmte Antiarrhythmika oder Antidepressiva (z. B. Citalopram).

### 4.3.2 Antibiotika richtig einnehmen

Das beste Antibiotikum hilft nicht viel, wenn es falsch eingenommen wird. Das gilt für jedes Medikament. Während aber die Einnahme von Dauermedikation wie Blutdrucksenkern für Patienten zur täglichen Routine gehört, kennen sich die meisten mit der korrekten Einnahme von Antibiotika weniger aus, sodass erhöhter Beratungsbedarf besteht. Ein Patient, der mit einem Medikament die Apotheke verlässt, muss wissen, wie häufig er es einnehmen muss, wann genau, welche Menge und über welchen Zeitraum.

#### Dosierung

Ist zum Beispiel die Dosis zu niedrig, wirkt das Medikament unter Umständen nicht ausreichend, außerdem steigt die Gefahr der Resistenzbildung. Zu hohe Dosen erhöhen dagegen das Risiko für unerwünschte Arzneimittelwirkungen. Aber welche Menge ist die richtige? Diese Frage lässt sich nicht immer eindeutig beantworten, denn es gibt eine Reihe von Einflussfaktoren. Das betrifft zunächst einmal den Patienten selbst, denn Alter, Gewicht und Nierenfunktion beeinflussen die Verfügbarkeit des Wirkstoffs – insbesondere bei Kindern muss das berücksichtigt werden. Antibiotika, die für Kinder geeignet sind, enthalten daher Tabellen mit Dosierungsangaben für das entsprechende Alter und Körpergewicht. Da die beiden Angaben nicht immer zusammenpassen, wird dazu geraten, sich im Zweifelsfall eher am Körpergewicht zu orientieren. Wichtig für die Dosierung sind aber auch die vermuteten Keime, die Schwere der Infektion und der genaue Ort, denn die einzelnen Körperteile werden unterschiedlich gut von den jeweiligen Wirkstoffen erreicht.

In den Fachinformationen vieler Antibiotika sind daher Dosierungshinweise differenziert nach den jeweiligen Indikationen aufgelistet. Diese Informationen können im Beratungsgespräch in der Apotheke herangezogen werden. Zwar sind seit 2020 Ärzte dazu verpflichtet, die Dosierung auf dem Rezept zu vermerken, trotzdem hat die Apotheke natürlich die Aufgabe, die Plausibilität dieser Angabe zu überprüfen und gegebenenfalls Rücksprache mit dem Arzt zu halten.

Antibiotische Augentropfen müssen normalerweise mehrmals täglich appliziert werden, jeweils ein Tropfen pro Auge.

#### Vor, zu oder nach der Mahlzeit?

Neben der Dosierung ist auch der Einnahmezeitpunkt wichtig. Schließlich kann Nahrung sowohl die Geschwindigkeit der Magenpassage als auch die Bioverfügbarkeit und somit den Therapieerfolg beeinflussen.

Eine ganze Reihe von Antibiotika kann allerdings „unabhängig von einer Mahlzeit“, das heißt vor, während oder nach dem Essen eingenommen werden.

Dagegen ist für einige Arzneistoffe die Einnahme „vor dem Essen“ erforderlich. Diese Formulierung wird oft falsch interpretiert: Sie ist eben nicht so gemeint, dass die Tablette direkt vor dem Essen eingenommen werden soll, sondern etwa 30–60 Minuten vor der Mahlzeit. Für Roxithromycin wird explizit eine Einnahme 15 Minuten vor der Mahlzeit, für Penicillin V eine Stunde vor dem Essen vorgegeben. Fosfomycin muss „auf leeren Magen“, etwa 2–3 Stunden vor oder 2–3 Stunden nach einer Mahlzeit eingenommen werden.

Andere Antibiotika wie Doxycyclin oder Cotrimoxazol werden bevorzugt zum Essen eingenommen, hauptsächlich aus Gründen der Verträglichkeit. Dabei sind wiederum Besonderheiten zu beachten, zum Beispiel dürfen Tetracycline und viele Fluorchinolone nicht zusammen mit Milchprodukten eingenommen werden, da sie Chelatkomplexe mit dem darin enthaltenen Calcium bilden können.

Wenn Antibiotika mehrmals am Tag eingenommen werden sollen, ist darauf zu achten, dass die Abstände zwischen den Einnahmezeitpunkten etwa gleich bleiben, damit die Wirkstoffspiegel möglichst immer im wirksamen Bereich liegen.

### Adhärenz

Ein weiteres Problem betrifft die Therapietreue (Adhärenz). Erfahrungsgemäß achten die Patienten am ersten und vielleicht noch am zweiten Tag darauf, das Antibiotikum korrekt einzunehmen. Die Achtsamkeit lässt dann aber häufig erheblich nach, sobald sie sich besser fühlen. Dies ist meistens nach etwa 2–3 Tagen der Fall. Verspürt der Patient bis dahin keinerlei Verbesserung, sollte der Arzt noch einmal kontaktiert werden, da dann möglicherweise ein anderer Wirkstoff erforderlich ist.

Schlägt das Antibiotikum dagegen an, sollte die Einnahme weiter fortgesetzt werden. Eine wichtige Aufgabe der Apotheke ist, hierauf noch einmal nachdrücklich hinzuweisen. Bricht der Patient die Therapie zu früh ab, kann die Infektion möglicherweise erneut ausbrechen, außerdem steigt die Gefahr der Resistenzbildung.

Lange Zeit haben Patienten die Anweisung bekommen, die Packung „bis zum Ende“ zu nehmen, schließlich ist diese Angabe am einfachsten zu merken. Eine andere Faustformel lautet „Besserung plus 2–3 Tage“. Inzwischen wird die Einnahmedauer normalerweise etwas differenzierter angegeben. Wie die Dosierung ist auch die Therapiedauer zumeist auf dem Rezept vermerkt, auch in der Fachinformation lassen sich Angaben dazu finden, diese sollten möglichst bei der Abgabe auf der Arzneimittelpackung notiert werden.

### Tipps für die Beratung

- Die empfohlene Dosierung von Antibiotika bei verschiedenen Erkrankungen ist in der Lauer-Taxe® hinterlegt und sollte mit den Angaben auf dem Rezept bzw. den mündlichen Anweisungen des Arztes an den Patienten abgeglichen werden.
- Der Kunde sollte über die Bedeutung von Einnahmehinweisen wie „vor dem Essen“ aufgeklärt werden.
- Da bei vielen Antibiotika Wechselwirkungen möglich sind, sollte bei der Abgabe die Einnahme anderer Arzneimittel – auch hormoneller Kontrazeptiva – abgeklärt werden.
- Wer aufgrund von Erfahrungen vergangener Antibiotikaeinnahmen befürchtet, Darmprobleme zu bekommen, kann schon während der Antibiotikatherapie mit der Einnahme von Probiotika beginnen.



## 13 Verdauung

*Unser Verdauungssystem hat einen enormen Einfluss auf unser Wohlbefinden. Sämtliche Nahrungsmittel werden durch den Magen-Darm-Trakt in verwertbare Bausteine zerlegt, um den Organismus mit wichtigen Nährstoffen zu versorgen. Im Idealfall bemerken wir von diesen Vorgängen in unserem Körper nichts. Treten jedoch Verdauungsstörungen, wie Durchfall, Verstopfung Sodbrennen oder sogar chronisch-entzündliche Darmerkrankungen auf, wird unsere Lebensqualität stark beeinträchtigt.*

Von Dr. Marianne Hohlfeld

## 13.1 Unser Verdauungssystem

Der Mensch ist auf eine regelmäßige Energiezufuhr aus dem „Energierohstoff“ Nahrung angewiesen. Die aufgenommene Nahrung wird im Verdauungstrakt (Gastrointestinaltrakt, Magen-Darm-Trakt) mit verschiedenen Verdauungsenzymen versetzt und somit in resorbierbare Stoffe wie Fettsäuren, Aminosäuren und Zuckermoleküle aufgespalten. Über den Darm werden nicht nur zahlreiche Nährstoffe aufgenommen, er dient auch als Entgiftungsorgan und steuert den Wasserhaushalt. Darüber hinaus ist er mit einer Oberfläche von circa 300 m<sup>2</sup> das größte Immunorgan des menschlichen Körpers. Um diesen Anforderungen gewachsen zu sein, ist der Darm auf ein breites Spektrum an Helfern in Form von Mikroorganismen angewiesen.

### 13.1.1 Mikrobiota-Schutzwall gegen Krankheitserreger

Die Gesamtheit der Mikroorganismen, die unseren Verdauungstrakt besiedeln, wird heute als intestinale Mikrobiota bezeichnet (früher Darmflora). Bisher wurden über 1000 verschiedene Bakterienspezies im Darm nachgewiesen. Sie machen neben Viren und Einzeller den Hauptanteil der Mikrobiota aus. Die Besiedelung des Darms beginnt mit der Geburt und entwickelt sich in den ersten Lebensjahren kontinuierlich weiter. Die Zusammensetzung der Mikrobiota ist bei jedem Menschen so individuell, wie sein Fingerabdruck. Die Mikrobiota erfüllt vielfältige Aufgaben. Einerseits ist sie unverzichtbar für unsere Verdauung und versorgt die Darmschleimhaut mit Nährstoffen. Andererseits bildet sie eine effektive Barriere gegen pathogene (krankmachende) Keime. Weiterhin dient die Mikrobiota den im Darm ansässigen Immunzellen als „Trainingspartner“ und stärkt so unser Immunsystem. Falsche Ernährung, Stress, Medikamente oder Krankheiten können das sensible Gleichgewicht der Mikrobiota stören und gastrointestinale Beschwerden verursachen. Inzwischen geht man davon aus, dass auch bestimmte Erkrankungen wie Reizdarmsyndrom, chronisch-entzündliche Darmerkrankungen, Allergien, Adipositas, Diabetes und Depressionen im Zusammenhang mit der Mikrobiota stehen.

### 13.1.2 Probiotika

Der Mikrobiota wurde in den letzten Jahren immer mehr Aufmerksamkeit gewidmet, wobei die Bemühungen darauf ausgerichtet sind, die Mikrobiota positiv zu beeinflussen und somit die Gesundheit zu fördern bzw. Krankheiten zu lindern. Sogenannte Probiotika-Zubereitungen mit lebenden Mikroorganismen sollen sich, sofern sie in ausreichender Menge eingenommen werden, positiv auf die Zusammensetzung der Mikrobiota auswirken. Rechtlich betrachtet handelt es sich allerdings bei den meisten Produkten um Nahrungsergänzungsmittel. Sie unterliegen somit nicht den hohen Anforderungen, die an Arzneimittel gestellt werden. Probiotika richten sich allgemein an die Darmgesundheit. Manche Präparate werden bevorzugt bei bestimmten Krankheitsbildern eingesetzt, wie bei Reizdarm (z. B. Kijimea<sup>®</sup> Reizdarm) oder der antibiotikaassoziierten Diarrhö (z. B. Omni-Biotic<sup>®</sup> 10).

Tab. 13.1 Probiotika und Synbiotika (Auswahl)

| Produkt   | Darreichungsform          | Enthaltene Kulturen   | Empfohlene Tagesdosis   |
|---|---------------------------|---|---|
| <b>Zugelassene Arzneimittel zur Unterstützung der Darmflora</b> |                           |   |   |
| Omniflora® N  | Kapseln                   | <i>L. gasseri</i> , <i>B. longum</i>  | akut 3 × tägl. 1–2, Kinder (ab 1 Jahr) 1–2 × tägl. 1; Erhaltungsdosis 1 × tägl. 1   |
| Paidoflor®  | Kautabletten              | <i>L. acidophilus</i>   | 1–3 × tägl. 3, Kinder (ab 6 Jahren) 1–2 × tägl. 3, Kleinkinder (ab 1 Jahr) 1–3 × tägl. 1  |
| <b>Nahrungsergänzungsmittel (Probiotika)</b>                    |                           |   |   |
| Dasym-Pascoe®   | Pulver in Portionsbeuteln | <i>L. acidophilus</i> , <i>B. bifidum</i>   | 1 × tägl. 1 Beutel in Wasser oder Milch einrühren   |
| Lactobiogen®  | Kapseln                   | BB-12, <i>L. acidophilus</i> (LA-5), <i>L. delbruecki</i> subsp. <i>bulgaricus</i> , <i>Streptomyces thermophilus</i>                 | 1–2 zu einer Mahlzeit   |
| LGG®  | Kapseln                   | <i>L. rhamnosus</i> GG  | 2 × tägl. 1   |
| Probielle Balance   | Kapseln                   | <i>B. lactis</i> , <i>L. acidophilus</i>  | 1 × tägl. 1 zu einer Mahlzeit   |
| <b>Nahrungsergänzungsmittel (Synbiotika)</b>                    |                           |   |   |
| BactoFlor®  | Kapseln                   | <i>B. longum</i> , <i>L. acidophilus</i> , <i>L. rhamnosus</i> , <i>L. casei</i>  | 1–2 × tägl. 1–2 nach den Mahlzeiten   |
| Omni Biotic® 6  | Pulver                    | <i>B. animalis</i> , <i>L. acidophilus</i> , <i>L. salivarius</i> , <i>Lactococcus Lactis</i> , <i>L. casei</i> , <i>Ent. faecium</i> | 1–2 × tägl. 1 Messlöffel (± 2 g) morgens und/oder vor dem Schlafengehen in 125 ml Wasser einrühren; 10 Minuten Aktivierungszeit |

L.: Lactobacillus, Ent.: Enterococcus, B.: Bifidobacterium

### Lactobazillen und Bifidobakterien

Am häufigsten werden Lactobazillen und Bifidobakterien in Probiotika eingesetzt. Ihre Wirkung beruht darauf, dass sie Milchsäure produzieren und somit den pH-Wert des Darms senken. Im leicht sauren Milieu wird das Wachstum pathogener Keime gehemmt und somit die natürliche Mikrobiota stabilisiert. Damit die probiotischen Bakterienstämme ihre Wirkung entfalten können, müssen ausreichend Bakterien im Präparat enthalten sein. Die Angabe der „koloniebildenden Einheiten“ (KBE), gibt dabei die Anzahl vermehrungsfähiger Organismen an, die bei Kultivierung zur Bildung einer einzelnen Kolonie führen. Damit die mit den Präparaten eingenommenen Bakterien auch lebend

im Darm ankommen, müssen sie entweder eine natürliche Resistenz gegen Magen- und Gallensäuren aufweisen oder entsprechend galenisch geschützt werden. Die meisten Probiotika enthalten gefriergetrocknete Bakterien, die durch die Zugabe von Flüssigkeit wieder aktiviert werden.

### Prebiotika und Synbiotika

Unter Prebiotika versteht man unverdauliche Nahrungsbestandteile, z. B. Inulin und Oligofruktose. Diese Kohlenhydrate werden durch die Verdauungsenzyme nicht abgebaut und werden daher zu den Ballaststoffen gezählt. Bestimmten Darmbakterien (z. B. Bifidobakterien) dienen sie allerdings als Nahrungsquelle und werden daher in Kombination mit Probiotika angeboten. Damit soll das Wachstum und/oder die Aktivität der probiotischen Bakterien zusätzlich angeregt werden. Derartige Kombinationen aus Probiotika und Prebiotika werden auch als Synbiotika bezeichnet (▣ Tab. 13.1).

## 13.2 Durchfall

Durchfallerkrankungen haben vielfältige Ursachen und sind ein wichtiges Beratungsthema in der Apotheke. Da Durchfall ein Symptom und keine eigenständige Erkrankung ist, sollten Sie im Beratungsgespräch mit dem Kunden immer die Art der Beschwerden, deren Dauer sowie mögliche Begleiterscheinungen klären. Nur so lassen sich bei einem Patienten mit Durchfall die Grenzen der Selbstmedikation erkennen.

### 13.2.1 Akut oder chronisch

Treten am Tag mehr als drei wässrige oder breiige Stühle auf, spricht man von Durchfall (Diarrhö). Der Begriff Diarrhö leitet sich vom griechischen Wort diarrhoia aus dia „durch“ und rheo „fließen“ ab und charakterisiert die typischen Symptome einer Durchfallerkrankung. Diarrhö stellt somit einen wichtigen Schutzmechanismus des Körpers dar, mit dem sich der Organismus schnell von schädigenden Keimen und Substanzen befreit. Während eine akute Diarrhö einige Tage bis maximal 2 Wochen dauert, sprechen Mediziner von einem chronischen Verlauf, sobald die Beschwerden länger als einen Monat anhalten. Bei Durchfallerkrankungen erhöhen sich nicht nur Stuhlfrequenz und -menge, es verändert sich auch die Zusammensetzung des Stuhls. Normalerweise entzieht der Darm dem Stuhl vor der Abgabe so viel Flüssigkeit, dass pro Tag mit dem Stuhlgang etwa 100 ml Flüssigkeit ausgeschieden werden. Bei akuten Durchfallerkrankungen wird das sensible Gleichgewicht der Wasserrückresorption durch den Einfluss pathogener Keime gestört. Bei schweren Verläufen kann der Betroffene bis zu mehreren Litern Flüssigkeit pro Tag verlieren. Als Folge dessen können bei der betroffenen Person eine massive Dehydratation sowie eine gesundheitliche Gefährdung auftreten.

### 13.2.2 Vielfältige Ursachen

Akute Durchfallerkrankungen werden fast immer durch virale oder bakterielle Infektionen des Magen-Darm-Trakts ausgelöst. Chronische Durchfälle werden dagegen durch

Lebensmittelunverträglichkeiten, entzündliche Darmerkrankungen wie Morbus Crohn oder Colitis ulcerosa (► Kap. 13.5), Schilddrüsenüberfunktion oder Tumorerkrankungen des Dickdarms oder der Bauchspeicheldrüse verursacht. Ebenso können chronische Durchfälle als unerwünschte Arzneimittelwirkung auftreten, z. B. bei der Einnahme von Antibiotika (► Kap. 4.3.1), Digitalisglykosiden, Antidepressiva, NSAR, Cholinergika sowie Magnesium- und Eisenpräparaten.

### 13.2.3 Genügend Trinken

Akute Durchfallerkrankungen verlaufen bei gesunden Erwachsenen harmlos und klingen innerhalb weniger Tage wieder ab. Um eine Dehydratation zu verhindern, gehören ein Ausgleich der verloren gegangenen Flüssigkeit (◉ Abb. 13.1) und Elektrolyte zur Basistherapie jeder akuten Durchfallerkrankung. Zur Selbstmedikation stehen hierfür diverse Fertigarzneimittel (▣ Tab. 13.2) zur Verfügung, die der Patient in Wasser auflösen und nach jedem Stuhlgang trinken muss. Coffeinhaltige Getränke, beispielsweise Cola, sind dagegen nicht geeignet, da sie durch ihren hohen Kohlenhydratgehalt den Durchfall noch verstärken können. Zudem wirkt Coffein entwässernd und zentral anregend, was besonders bei Kindern problematisch ist.



13

### 13.2.4 Antidiarrhoika: die Darmpassage hemmen

Der bekannteste Arzneistoff gegen Durchfallerkrankungen ist Loperamid. Chemisch betrachtet, stammt der Wirkstoff Loperamid aus der Gruppe der Opioide, allerdings ohne nennenswerte zentrale analgetische Wirkung. Loperamid hemmt die Motilität des Darms, wodurch die Darmpassage des Nahrungsbreis verlängert und die Rückresorption von Wasser aus dem Darmlumen verstärkt wird. In der Selbstmedikation ist die Einnahme von Loperamid auf 2 Tage begrenzt. Für Schwangere und Stillende wird die Gabe von Loperamid nicht empfohlen, für Kinder unter 12 Jahren wird eine ärztliche Verordnung benötigt. Als pflanzliche Alternative ist Uzarawurzel zur Therapie von akuten Diarrhöen indiziert. Als wirksamer Bestandteil gilt ein Glykosidgemisch, das die Darmmotilität und den Wassereinstrom in den Darm hemmt. Für Schwangere und Stillende wird die Einnahme nicht empfohlen, ebenso für Kinder unter 2 Jahren. Da Uzaraglykoside eine vergleichbare chemische Struktur mit den Digitalisglykosiden aufweisen, sind Uzarapräparate für Patienten, die herzwirksame Glykoside einnehmen, kontraindiziert.

◉ **Abb. 13.1** Bei Durchfall sollte viel getrunken werden, um den Flüssigkeitsverlust auszugleichen. Am besten geeignet ist Wasser.

### 13.2.5 Symptomlindernd

Zur Therapie von leichten Durchfallerkrankungen eignen sich ebenfalls Probiotika. Sie fördern nicht nur die Regeneration der natürlichen Darmflora, sondern binden gleichzeitig

■ **Tab. 13.2** Übersicht Symptomlinderung bei akuter Diarrhö. Beispiele mit Tagesdosierungen für Erwachsene

| Gruppe         | Handelspräparate (Beispiele)  | Dosierung   |
|----------------|-------------------------------|---|
| Elektrolyte    | Elotrans®                     | 1–2 Beutel nach jedem Stuhlgang   |
| Antidiarrhoika | Uzara®                        | 1. Tag: 5 Tabletten in Einzeldosen, an den folgenden Tagen bis zum Abklingen der Beschwerden 3–6 × tägl. 1 Tablette |
|                | Imodium® akut, Lopedium® akut | 2 × 2 mg als Anfangsdosis und 1 × 2 mg nach jeder weiteren Stuhlentleerung, maximal 6 × tägl. 2 mg                  |
| Probiotika     | Perenterol® 50 mg             | akute Diarrhö: 3 × tägl. 2–3 Kapseln (± 300–450 mg Trockenhefe aus <i>Saccharomyces boulardii</i> )                 |

durchfallauslösende Stoffe, z. B. Bakterientoxine. Außerdem hemmen sie die Sekretion. Kinder unter 2 Jahren und Säuglinge sollten probiotische Präparate nur nach Rücksprache mit einem Arzt einnehmen. Bei Patienten mit gestörtem Immunstatus (z. B. HIV-Infektion, bei Chemotherapie) sind Probiotika kontraindiziert, weil das Risiko einer systemischen Besiedelung mit den probiotischen Keimen besteht.

**Das Wichtigste in Kürze**

- Durchfall ist keine eigenständige Erkrankung, sondern ein Symptom.
- Man unterscheidet je nach Verlauf und Ursache akute und chronische Durchfallerkrankungen.
- Akute Diarrhöen werden fast immer durch virale oder bakterielle Infektionen des Magen–Darm–Trakts ausgelöst.
- Zur Basistherapie jeder akuten Durchfallerkrankung gehört ein Ausgleich der verlorenen gegangenen Flüssigkeit, um einer Dehydratation vorzubeugen.
- Der bekannteste Arzneistoff gegen Durchfallerkrankungen ist Loperamid.
- Zur Therapie von leichten Durchfallerkrankungen eignen sich Probiotika.
- Durchfallerkrankungen bei Kleinkindern unter 2 Jahren und bei Säuglingen gehören nicht in die Selbstmedikation.

**13.2.6 Grenzen der Selbstmedikation**

Bestehen die Beschwerden länger als 3 Tage oder hat der Betroffene mehr als 5 % seines Körpergewichts an Flüssigkeit verloren, ist eine Durchfallerkrankung kein Fall mehr für die Selbstmedikation. Treten zusätzliche Symptome wie hohes Fieber sowie Blut oder Schleim im Stuhl auf, sollte der Patient einen Arzt aufsuchen. Durchfallerkrankungen bei Kleinkindern unter 2 Jahren und bei Säuglingen gehören ebenfalls nicht in die Selbstme-

dikation, besonders dann, wenn der Durchfall schon länger als 24 Stunden anhält. Das Gleiche gilt für Schwangere, Stillende und ältere, multimorbide Patienten sowie Patienten mit Herz- oder Niereninsuffizienz.

## 13.3 Verstopfung

Völlegefühl, harter Stuhlgang und Probleme beim Stuhlgang sind charakteristische Symptome der Obstipation. Mehr als 20 % der deutschen Bevölkerung klagen über chronische Obstipation, deshalb sind Laxanzien ein wichtiges Beratungsthema in der Apotheke. Im Rahmen der Selbstmedikation sollten Sie sich jedoch immer sorgfältig nach der Dauer und Schwere der bestehenden Verdauungsprobleme sowie sonstigen Begleitscheinungen erkundigen.

### 13.3.1 Nichts geht mehr

Um eine geregelte Verdauung leisten zu können, muss der Darm sich bewegen. In wellenförmigen Bewegungen wird der Nahrungsbrei kontinuierlich durch den Darm befördert. Ist die Darmmotilität eingeschränkt, verweilt der Nahrungsbrei zu lange im Darm, wodurch ihm zu viel Flüssigkeit entzogen wird und die Stuhlkonsistenz zunehmend fester wird. Als Folge kommt es zu einer Obstipation. Von einer Obstipation spricht man bei einem unregelmäßigen, erschwerten und teilweise auch schmerzhaften Stuhlgang. Gemäß den Rom-III-Kriterien, die von Gastroenterologen festgelegt worden sind, liegt eine Obstipation vor, wenn mindestens 2 der folgenden Symptome vorhanden sind:

- seltener Stuhlgang (weniger als alle 3 Tage),
- harte oder klumpige Konsistenz des Stuhls,
- große Pressanstrengung beim Stuhlgang,
- das Gefühl der unvollständigen Entleerung nach erfolgtem Stuhlgang.

In Abhängigkeit von der Dauer des Verdauungsproblems unterscheidet man zwischen einer akuten Obstipation (Beschwerden treten seit weniger als 3 Monaten auf) und einer chronischen Obstipation (wiederkehrende Beschwerden, die seit mehr als 3 Monaten bestehen).

### 13.3.2 Viele Gründe

Obstipation kann verschiedene Ursachen haben. Häufig wird der persönliche Lebenswandel für Verdauungsprobleme verantwortlich gemacht. Ernährungsfehler wie eine ballaststoffarme Ernährung, eine zu geringe Flüssigkeitszufuhr oder Bewegungsmangel schränken die Darmmotilität ein. Auch Stress wirkt sich negativ auf die Verdauung aus, da Stresshormone, wie Adrenalin, die Darmmotilität verlangsamen. Darüber hinaus kann Obstipation auch als Folge einer bestehenden Grunderkrankung auftreten, z. B. bei Diabetes mellitus oder einer Schilddrüsenunterfunktion. Obstipation kann ebenso als Nebenwirkung durch die Einnahme bestimmter Arzneimittel verursacht werden. Beispiele sind Eisenpräparate, Diuretika, tricyclische Antidepressiva, aluminiumhaltige Antazida, codeinhaltige Hustenmittel, Neuroleptika, aber auch Laxanzien, wenn sie

▣ **Tab. 13.3** Übersicht Laxanzien

| Wirkstoff                 | Handelspräparate (Beispiele)                       |
|---------------------------|--|
| Lactulose                 | Bifiteral® Sirup, Lactulose-Hexal® Sirup           |
| Lactitol                  | Importal® Pulver                                   |
| Macrogol                  | Macrogol Hexal®, Movicol® flüssig, Movicol® Junior |
| Indische Flohsamenschalen | Mucofalk®  |
| Bisacodyl                 | Dulcolax® Dragees und Suppositorien                |
| Natriumpicosulfat         | Laxoberal®, Dulcolax® NP                           |
| Sorbitol                  | Microlax®  |
| Glycerol                  | Glycilax® Suppositorien                            |
| Anthrachinone             | Neda® Früchtewürfel, Midro® Abführtabletten        |

dauerhaft angewendet werden. Auch Verengungen im Bereich des Dickdarms wie Polypen können zu Verstopfungen führen.

### 13.3.3 Dem trägen Darm nachhelfen

Im Beratungsgespräch sollte man Kunden, die mit der Eigendiagnose Verstopfung in die Apotheke kommen, zunächst über die normale Stuhlfrequenz informieren. Denn hinsichtlich der Stuhlfrequenz gibt es große individuelle Unterschiede. Weitverbreitet ist die Annahme, dass täglicher Stuhlgang ein „Muss“ ist. Als Faustregel gilt jedoch: Zwischen 3-mal täglich bis 1-mal alle 3 Tage ist im Normalbereich. Für Kunden, die tatsächlich unter einer Obstipation leiden und diese nicht oder nur unzureichend mit Verhaltensmaßnahmen in den Griff bekommen, steht eine umfangreiche Auswahl an Laxanzien zur Verfügung (▣ Tab. 13.3), die hinsichtlich ihres Wirkprinzips nach Füll- und Quellstoffen, osmotisch wirkenden Laxanzien, Stimulanzien und Gleitmitteln unterschieden werden (● Abb. 13.2).

#### Füll- und Quellstoffe

Füll- und Quellstoffe werden im Darm nur unvollständig abgebaut und können aufgrund ihrer chemischen Struktur viel Flüssigkeit binden. Dadurch vergrößert sich das Volumen des Darminhalts und die Verdauung wird angeregt. Derartige Quellstoffe sind besonders im Leinsamen (*Linum usitatissimum*) und im Indischen Flohsamen (*Plantago ovata*) enthalten. Sie gelten als mildes Abführmittel und werden häufig bei Stuhlunregelmäßigkeiten in der Schwangerschaft oder nach Operationen am Enddarm eingesetzt. Aufgrund ihrer geringen Nebenwirkungen sind sie auch zum Dauergebrauch bei chronischen Verstopfungen geeignet. Gelegentlich können Quellstoffe nach der Einnahme zu Völlegefühl und Flatulenz (Blähungen) führen. Die Wirkung von quellstoffhaltigen Präparaten setzt

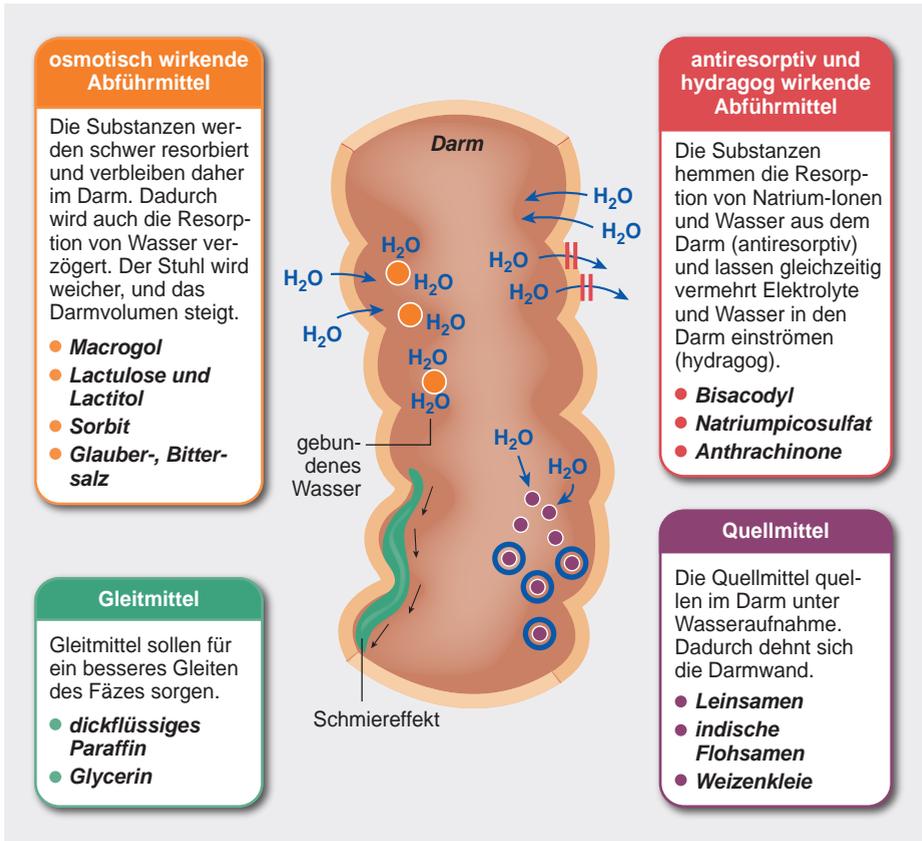


Abb. 13.2 Wirkungsweise von Abführmitteln

nach etwa 1–2 Tagen ein, somit sind sie nicht für das akute Abführen geeignet. Wichtig ist der Hinweis, dass der Patient während der Einnahme von quellstoffhaltigen Präparaten reichlich Flüssigkeit (circa 1,5 Liter pro Tag) zu sich nehmen muss, um die abführende Wirkung zu unterstützen. Trinkt der Patient zu wenig, besteht die Gefahr, dass die Mittel verklumpen und die Verstopfung verschlimmert wird.

### Osmotisch wirkende Laxanzien

Osmotisch wirkende Laxanzien werden während der Darmpassage geringfügig oder gar nicht resorbiert. Ähnlich den Quellstoffen binden sie Wasser und reduzieren somit die Rückresorption von Flüssigkeit aus dem Darm, wodurch der Stuhl weicher und voluminöser wird. Zu den osmotisch wirkenden Abführmitteln gehören Zucker und Zuckeralkohole (z. B. Lactose, Lactulose, Mannitol oder Sorbitol), Polyethylenglykole (z. B. Macrogol) sowie schwer resorbierbare Salze wie Magnesiumsulfat (Bittersalz) oder Natriumsulfat (Glaubersalz). Glauber- und Bittersalz werden in der Regel heute nicht mehr für eine regelmäßige Einnahme empfohlen. Bei der Einnahme von Lactulose als Laxans können gerade zu Therapiebeginn Blähungen und Bauchschmerzen auftreten. Dies beruht darauf, dass Lactulose im Dickdarm von den Darmbakterien zu Milch- und Essigsäure ver-

goren wird. Polyethylenglykole dagegen passieren die Darmpassage unverändert, sodass Nebenwirkungen wie Flatulenz und Meteorismus nicht auftreten.

### Stimulanzen

Darmstimulierende Abführmittel wirken einerseits motilitätsfördernd, indem sie die Darmmuskulatur anregen. Andererseits bewirken sie, dass weniger Wasser und Salze über die Darmschleimhaut aufgenommen werden (antiresorptive Wirkung) und gleichzeitig der Einstrom von Wasser und Elektrolyten in den Darm gesteigert wird (hydrogogene bzw. hydragoge Wirkung). Somit reichert sich vermehrt salzhaltige Flüssigkeit im Verdauungstrakt an, der Darminhalt wird weicher und voluminöser, wodurch die Darmentleerung beschleunigt wird. Zu den darmstimulierenden Abführmitteln gehören anthrachinonhaltige Arzneipflanzen wie Aloe, Senna oder Faulbaum und die chemischen Wirkstoffe Bisacodyl und Natriumpicosulfat. Bei übermäßigem Gebrauch derartiger Laxanzien besteht die Gefahr einer Elektrolytverschiebung, sodass dadurch wiederum eine chronische Verstopfung verursacht werden kann.

#### Das Wichtigste in Kürze

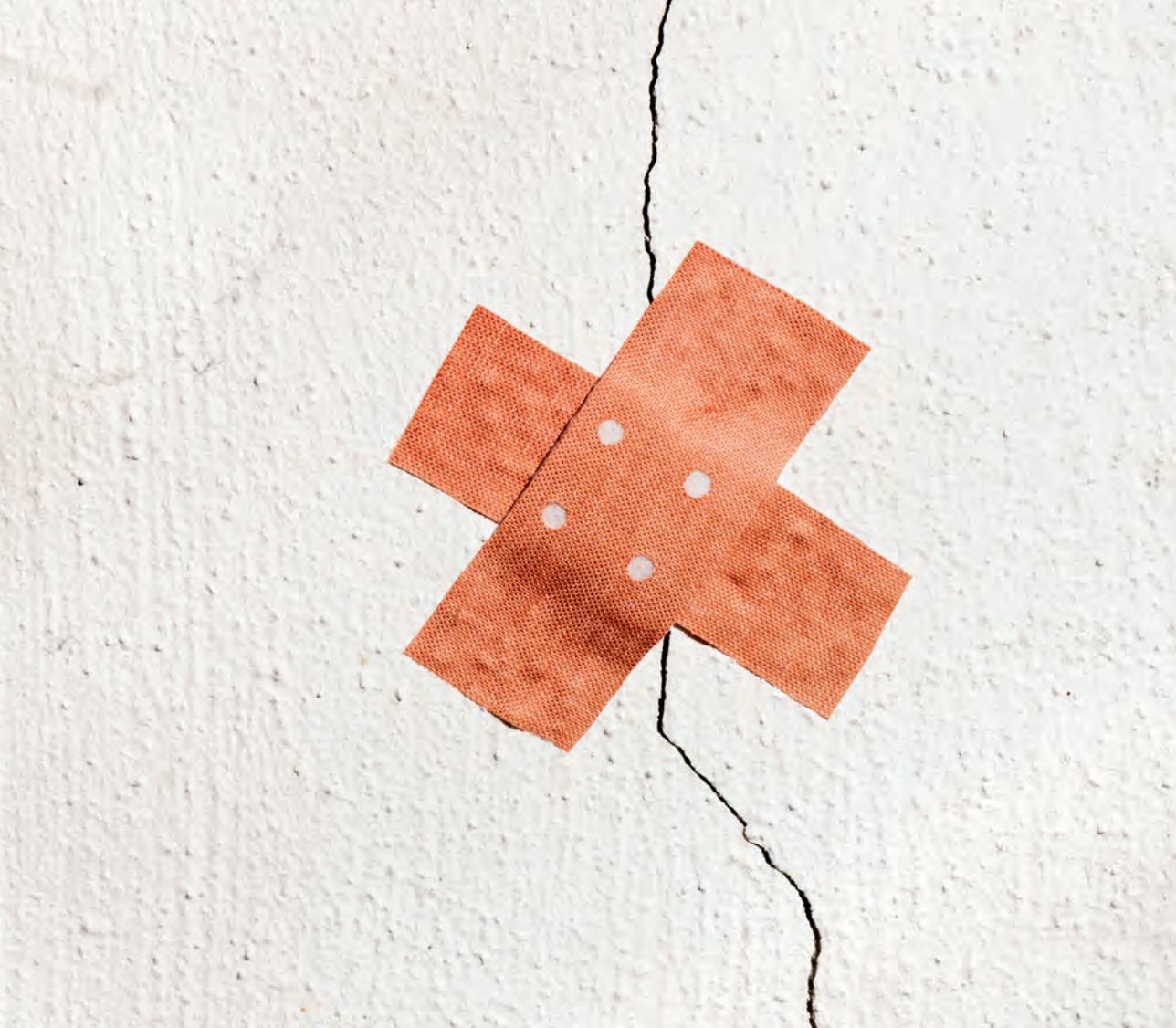
- Von einer Obstipation spricht man bei einem unregelmäßigen, erschwerten und teilweise auch schmerzhaften Stuhlgang.
- Für das Auftreten einer Obstipation gibt es verschiedene Ursachen.
- Ernährungsfehler, Bewegungsmangel oder Stress schränken die Darmmotilität ein. Obstipation kann auch als Folge von verschiedenen Grunderkrankungen wie Diabetes und Schilddrüsenunterfunktion auftreten.
- Laxanzien werden hinsichtlich ihres Wirkprinzips nach Füll- und Quellstoffen, osmotische wirkenden Laxanzien, Stimulanzen und Gleitmitteln unterschieden.

## 13.4 Reizdarm

Etwa 10 % der Bevölkerung leiden unter einem Reizdarmsyndrom (RDS), das sich mit Symptomen wie Blähungen, Verstopfung, Durchfall und krampfartigen Bauchschmerzen äußert. Das RDS ist eines der häufigsten krankhaften Phänomene des Magen-Darm-Trakts. Die genauen Ursachen für die Beschwerden sind noch nicht eindeutig geklärt. Wissenschaftliche Untersuchungen zeigen, dass bei Reizdarmpatienten die Darmbewegungen gestört sind und die Darmschleimhaut besonders empfindlich auf mechanische und chemische Reize reagiert.

### 13.4.1 Vielfältige Beschwerden

Bei Personen mit einem Reizdarmsyndrom passiert die aufgenommene Nahrung den Magen-Darm-Trakt entweder zu schnell oder zu langsam. Die Betroffenen leiden daher unter vielfältigen Beschwerden. Am häufigsten kommt es zu Verdauungsbeschwerden



## 16 Wunden und Wundversorgung

*Bei der Auswahl geeigneter Produkte zur Wundversorgung sind verschiedene Faktoren zu beachten. Denn jede Wunde ist anders und dies wird auch in der Wundversorgung berücksichtigt. Je nachdem, in welchem Zustand sich die Wunde befindet und welche Ursache es zu beheben gilt, kommt die trockene oder feuchte Wundversorgung infrage. Gerade für die feuchte Wundversorgung gibt es verschiedene Produkte.*

Von Nicole Schlesinger 16.1, Martina Busch 16.2–16.4

## 16.1 Trockene Wundheilung

Die trockene Wundversorgung wird auch als traditionelle Wundversorgung bezeichnet, da diese Art der Behandlung bis in die 1960er-Jahre als Methode der Wahl galt. Sämtliche Wunden, ob einfache Schnittwunde, Schürfwunde, Ulcera oder OP-Wunde wurden auf diese Weise behandelt. Man ging davon aus, dass aus Gründen der Asepsis eine austrocknende Behandlung sinnvoll wäre.

Die trockene Wundversorgung ist derzeit aufgrund zahlreicher Erkenntnisse durch moderne Wundbehandlung etwas in Vergessenheit geraten. Doch es gibt auch heute noch einige Voraussetzungen, unter deren Bedingungen eine trockene Wundversorgung angebracht ist.

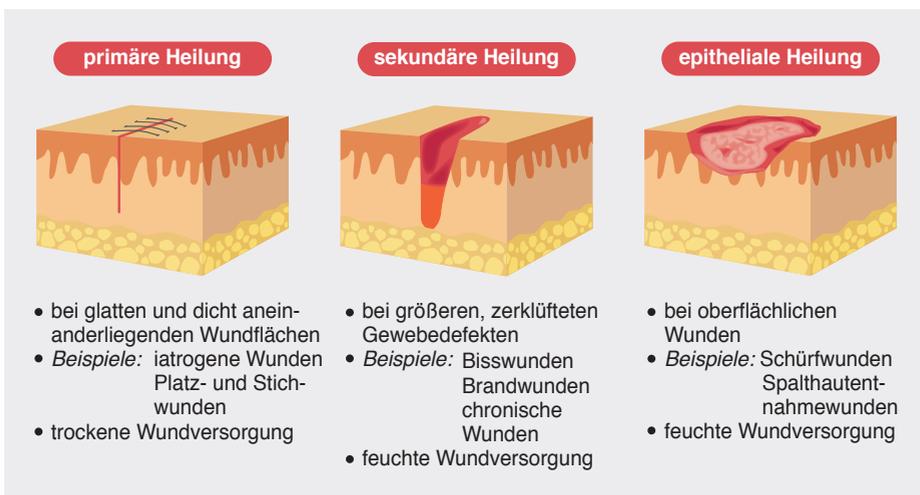
### 16.1.1 Arten der Wundheilung

Heute weiß man, dass viele Verletzungen – ganz besonders chronische – besser und schneller in einem feuchten Milieu heilen. Nur noch einige definierte Wundarten werden trocken behandelt, nämlich die primär heilenden.

Unter **primär heilenden Wunden** versteht man Wunden ohne Infektion oder Fremdkörper, deren Ränder bündig schließen. Dazu zählen z. B. durch Naht oder ähnliche Verschlusstechniken (Klammern, Wundkleber, Wundnahtstreifen) verschlossene Wunden. Auch Wunden ohne bzw. mit geringem Substanzverlust, deren Ränder glatt und eng aneinander liegen (z. B. Schnittwunden) zählen dazu (• Abb. 16.1).

Bei derartigen Wunden erfolgt der primäre Wundverschluss meist während der ersten 6 Stunden und sie wachsen in der Regel innerhalb von 8–10 Tagen unter strichförmiger Narbenbildung vollständig zusammen.

Unter bestimmten Umständen kann die primäre Wundheilung gestört oder verzögert eintreten. Man spricht dann von einer **sekundären Wundheilung**. Dies geschieht vorwiegend bei klaffenden Defektwunden, die einen primären Wundverschluss innerhalb der



• Abb. 16.1 Die drei Arten der Wundheilung



• Abb. 16.2 Kleinere Wunden können mit Pflastern versorgt werden.

Frist von 6 Stunden ausschließen, bei Infektionen, die eine Primärheilung verbieten, bei Brand- und Bisswunden sowie bei Fisteln oder Abszessen. Die Sekundärheilung, auch als Defektheilung bezeichnet, führt meist zu einer breiten Narbenbildung, da die Gewebslücke durch grobkörniges Granulationsgewebe (auch als „wildes Fleisch“ bezeichnet) ersetzt wird.

Eine Sonderform neben primärer und sekundärer Wundheilung stellt die **epitheliale Heilung** dar (• Abb. 16.1). Sie tritt vor allem bei oberflächlichen Defekten auf, bei welchen die Basalmembran noch intakt geblieben ist. Dies können z. B. Schürfwunden, Wunden nach Spalthautentnahme oder oberflächliche Verbrennungen sein.

Während sowohl bei der primären als auch bei der sekundären Wundheilung stets tiefere Hautschichten betroffen sind und eine Heilung nur durch Reparatur erfolgen kann, beschränkt sich die Verletzung bei epithelial heilenden Wunden ausschließlich auf die Epidermis (• Abb. 16.1). Die Wundheilung erfolgt dabei durch Regeneration, also Wiederherstellung des geschädigten Gewebes. Diese Neubildung der Epidermis geschieht hauptsächlich durch Proliferation (Teilung) von Zellen der Basalzellschicht und verläuft binnen weniger Tage manchmal unter Schorfbildung, meist jedoch vollkommen narbenfrei.

Da die Wundränder in der Regel nicht glatt und aneinander liegen, ist es bei epithelial heilenden Wunden besser, eine feuchte Wundversorgung vorzunehmen, außer es handelt sich um kleinere, sehr oberflächliche Schürfwunden.

Doch auch manche komplikationslos wirkende Verletzung kann unter bestimmten Voraussetzungen mangelnde Heilungstendenzen aufweisen und sich zu einer chronischen Wunde entwickeln (► Kap. 16.2.3). Um beurteilen zu können, um welche Form der Wundheilung es sich im jeweiligen Fall handelt und welche Behandlungsart (feucht oder trocken) die Richtige ist – sofern es nicht wie bei einer OP-Wunde eindeutig ist – bedarf es immer einer genaueren Wundanalyse.

### Tipps für die Beratung

- Zur Abdeckung frischer OP-Wunden empfehlen Sie ein steriles Pflaster, z. B. Cosmopor® oder Curapor®.
- Bei Schnittwunden sollte nach dem Desinfizieren eine Wundabdeckung mittels steriler Kompressen erfolgen, bis die Blutung zum Stillstand kommt. Dann werden die Wundränder aneinandergedrückt und die Wunde mit einem Klammerpflaster, z. B. Leukostrip® Wundnahtstreifen, verschlossen.
- Kleinere, oberflächliche Schürfwunden werden zunächst gereinigt und auf Schmutz und Splitter geprüft. Ist die Wunde einwandfrei, kann sie mittels eines Pflasters mit nicht haftender Wundauflage (z. B. Metalline®) verschlossen werden. Dieses sollte möglichst täglich gewechselt werden.
- Tiefe oder stark blutende Verletzungen sollten ärztlich versorgt werden. Bis dahin kann die erste Wundversorgung z. B. mit Zetuvit® Saugkompressen erfolgen.

## 16.1.2 Wunden untersuchen und einordnen

Zunächst einmal werden Wundlänge, -breite und -tiefe sowie Lokalisation der Verletzung beurteilt und auf Anzeichen von Verschmutzung oder Infektion inspiziert. Dabei werden sowohl die Wundbeschaffenheit und der Wundgrund als auch die Wundränder und deren Umgebung untersucht. Idealerweise erfolgt zudem eine Einordnung, in welcher Wundheilungsphase sich die Verletzung gerade befindet. Die Wundheilung lässt sich in 3 Phasen einteilen:

- die Reinigungs- oder Exsudationsphase, während der vornehmlich die Reinigung der Wunde stattfindet,
- die Granulationsphase (Proliferationsphase), welche zum Aufbau von neuem Gewebe genutzt wird,
- die Epithelisierungsphase, in der es zur Bildung einer neuen Hautschicht und später zur Narbenbildung kommt.

## 16.1.3 Behandlung primär heilender Wunden

Wie bereits beschrieben, ist bei nicht infizierten, primär heilenden Wunden eine trockene Wundversorgung generell möglich. Eine trockene Wundabdeckung erfolgt bei frischen OP-Wunden und schwereren, tieferen Verletzungen mittels steriler Kompressen oder selbstklebender, steriler Pflasterverbindungen. Nach einsetzendem Heilungsprozess dieser Wunden bzw. bei leichteren, oberflächlicheren Alltagsverletzungen, kann auch eine unsterile Wundabdeckung erfolgen.

Auch im Rahmen der Ersten Hilfe werden die meisten Verletzungen – unabhängig von der Art der Verletzung – zunächst trocken versorgt.

Ebenso werden Wunden, die durch Zugänge oder Ableitungen (PEG = perkutane endoskopische Gastrostomie, Portkatheter, ZVK = zentraler Venenkatheter) verursacht

wurden, trocken behandelt. Der Wundverband dient hier ebenfalls dem Schutz vor Infektionen, aber auch als Polsterung sowie als Fixierung.

■ **Tab. 16.1** Trockene Wundabdeckung

| Wundabdeckung               | Eigenschaften   | Beispiele   | Einsatzgebiete   |
|-----------------------------|---|---|--|
| Mullkompressen <sup>1</sup> | gute Saugkraft, luftdurchlässig, weich  | ES-Kompressen, Gazin® Verbandmull + Kompressen, Peha® Schlitzkompressen     | Wundabdeckung bei leicht exsudierenden Wunden, Erstversorgung im Rahmen der Ersten Hilfe, Wundreinigung    |
| Zellstoff-Vlies-Kompressen  | hohe Saugkraft, feuchtigkeitsabweisend, weich, polsternd  | Zetuvit®, Zetuvit® Plus, Zemuko®  | Wundabdeckung bei stark exsudierenden Wunden, Polsterung   |
| Vliesstoff-Kompressen       | gute Saugkraft, weich, polsternd  | Vliwasoft®, Draco®, Nobatop®, Cutisoft®, Maimed®                            | Wundabdeckung bei mittelstark exsudierenden Wunden, Wundreinigung, Polsterung                              |
| Viskose-Kompressen          | hohe Saugkraft, geringe Verklebungsneigung  | Solvaline® N, Metalline®  | nicht verklebende Wundabdeckung bei Schnitt- und Schürfwunden, Verbrennungen, Operationswunden, Polsterung |
| Sterile Pflaster            | hautfreundlich, hohe Saugkraft, luftdurchlässig, geringe Verklebungsneigung                                     | Curapor®, Cosmopor®, GoTa-POR®, Leukomed®, Urgosterile                      | postoperative Wundversorgung, sterile Versorgung von Verletzungen im Rahmen der Ersten Hilfe               |
| Sterile Spezialpflaster     | zur Fixierung von Venenverweilkanülen, hautfreundlich, luftdurchlässig, geringe Verklebungsneigung, polsternd   | Cosmopor® i. v., Curafix® i. v., Leukomed® i. v.                            | sterile Wundversorgung der Einstichstelle bzw. Fixierung der Venenverweilkanüle                            |
| Unsterile Pflaster          | in verschiedenen Ausführungen erhältlich, z. B. hautfreundlich, wasserabweisend, wasserdicht, elastisch, robust | Curaplast®, Dermaplast®, Hansaplast, Gothaplast®                            | unsterile Versorgung kleinerer Verletzungen  |
| Klammerpflaster             | zugfest, hautfreundlich, Exsudatabfluss möglich   | 3M™ Steri-Strips™, GoTa-POR® Wundnahtstreifen, Leukosan® Strip, Leukostrip® | Wundverschluss von oberflächlichen Stich- und Schnittverletzungen, Wundnahtentlastung                      |

<sup>1</sup> Kompressen sind bei vielen Herstellern oft unter demselben Namen sowohl in steriler als auch unsteriler Form erhältlich

### 16.1.4 Wundabdeckungen

Im Idealfall sollte eine Wundabdeckung folgende Anforderungen erfüllen: Keimfreiheit, hohe Saugfähigkeit, kein Verkleben mit der Wunde, Schutz gegen Bakterien und äußere Reize, Hautfreundlichkeit, leichte Applizier- und Entfernbareit sowie gegebenenfalls eine antibakterielle Wirkung des Materials. Sinnvolle Wundauflagen bestehen daher aus Vliesstoffen, Zellstoffen, aluminium- oder silberbedampften Zell- und Vliesstoffen sowie aus Viskose-Polypropylen-Polyethylen-Gemischen. Eine beispielhafte Zusammenstellung an gängigen Verbandmaterialien für die trockene Wundversorgung liefert **Tab. 16.1**.

Entscheidet man sich für eine trockene Wundbehandlung, ist unbedingt ein regelmäßiger, am besten täglicher Verbandwechsel nötig, um eine Infektion bzw. ein Verkleben des Verbandmaterials mit der Wunde zu vermeiden.

Wenn es zu einem Verkleben von Wundauflagen und Wunde kommt, wird der Verbandwechsel schmerzhaft. Um dies zu verhindern sind beschichtete Wundauflagen erhältlich. Diese sind mit Vaseline (z. B. Lomatuell® H) oder Paraffin (z. B. Jelonet®, Cuticell® classic) beschichtet und von gitterförmiger Struktur. Dadurch kann Wundexsudat in eine zusätzlich aufgebrachte Lage der Kompresse abfließen. Eine Spezialform stellen dabei Auflagen mit antiseptischer Imprägnierung dar (z. B. Betaisodona® Wundgaze).

**Klammerpflaster:** Eine Besonderheit der trockenen Wundversorgung ist die Behandlung mittels Wundnahtstreifen, sogenannten Klammerpflastern. Diese kommen vor allem bei oberflächlichen Schnitt- und Stichverletzungen zum Einsatz sowie zur Entlastung einer bestehenden Wundnaht. Für eine narbenlose Wundheilung ist dazu wichtig, zuvor die Wundränder fest aneinander zu drücken und dann erst das Pflaster aufzubringen.

#### Das Wichtigste in Kürze

- Bis in die 1960er-Jahre wurden alle Wunden trocken behandelt. Heute wird insbesondere bei chronischen Wunden die feuchte Wundheilung bevorzugt.
- Trockene Wundbehandlung wird bevorzugt bei primär heilenden Wunden angewendet, aber auch zur Erstversorgung im Rahmen der Ersten Hilfe sowie zur Versorgung von Wunden durch Zugänge und Ableitungen.
- Primär heilende Wunden sind Verletzungen ohne Infektion oder Fremdkörper, deren Wundränder bündig schließen.
- Um die jeweils richtige Wundbehandlung (trocken/feucht) sicherzustellen, ist eine genaue Wundanalyse nötig.
- Eine trockene Wundabdeckung sollte idealerweise folgende Anforderungen erfüllen: Keimfreiheit, hohe Saugfähigkeit, geringe Verklebungsneigung, Hautfreundlichkeit und leichte Applizier- bzw. Entfernbareit.
- Bei einer trockenen Wundbehandlung ist ein regelmäßiger Verbandwechsel zwingend nötig, um Infektionen und Verklebungen mit dem Verbandmaterial zu vermeiden.