

## 4 Arzneiformen und ihre Anwendung

Dorothe Werner

### 4.1 Formen der Arzneimitteltherapie

---

Grundsätzlich ist zwischen zwei Formen der Arzneimitteltherapie zu unterscheiden:

- Bei der **systemischen** Arzneimitteltherapie gelangen die Arzneimittel über die Blutbahn in den ganzen Organismus. Ein typisches Beispiel für eine systemisch wirksame Therapie ist die Bluthochdrucktherapie.
- Bei der **lokalen** Arzneimitteltherapie haben Arzneimittel überwiegend eine örtlich begrenzte Wirkung ohne eine systemische Wirkung. Typische lokal angewandte Arzneimittel sind z. B. Cremes zur Behandlung von Pilzinfektionen der Haut. Häufig kann bei der lokalen Arzneimitteltherapie eine systemische Wirkung nicht vollständig ausgeschlossen werden, da geringe Mengen des Arzneistoffs z. B. über die Haut resorbiert werden und somit in die Blutbahn gelangen können.

### 4.2 Applikationsarten

---

Als **Applikationsart** oder **Applikationsweg** bezeichnet man die Art und Weise wie ein Arzneimittel verabreicht wird. Nicht immer kann von der Applikationsart ein eindeutiger Rückschluss auf die Wirkform (lokale oder systemische Wirkung) des Arzneistoffes gemacht werden.

Es werden 3 übergeordnete Applikationsarten unterschieden:

- enteral,
- parenteral,
- lokal.

■ Tab. 4.1 zeigt die wichtigsten Applikationsarten.

▣ **Tab. 4.1** Wichtige Applikationsarten

| Applikationsart | Definition und weitere Applikationswege  |                           |
|-----------------|--|---------------------------|
| Enteral         | Wenn der Arzneistoff den Magen-Darm-Trakt vollständig oder teilweise passiert (z. B. nach Schlucken einer Tablette) spricht man von einer enteralen Anwendung (enteral: durch den Darm). |                           |
|                 | (Per)oral (p. o.)  | Über den Mund             |
|                 | Rektal   | In den Mastdarm           |
|                 | Sublingual (s.l.)  | Unter die Zunge           |
| Parenteral      | Bei der Umgehung des Magen-Darm-Trakts (z. B. bei einer Infusion) spricht man von der parenteralen Anwendung (parenteral: am Magen-Darm-Trakt vorbei)                                    |                           |
|                 | Epidural/Peridural   | In den Epi-/Periduralraum |
|                 | Intraarteriell   | In die Arterie            |
|                 | Intramuskulär (i. m.)  | In den Muskel             |
|                 | Intravenös (i. v.)   | In die Vene               |
|                 | Subkutan (s. c.)   | Unter die Haut            |
|                 | Transdermal  | Durch die Haut            |
| Lokal           | Das Arzneimittel wird lokal an dem Ort seines Wirkens angewandt (z. B. Salben)   |                           |
|                 | Bukkal   | Auf die Wangenschleimhaut |
|                 | Inhalativ (p.i. = per inhalationem)  | Über die Lunge            |
|                 | Intraartikulär   | In das Gelenk             |
|                 | Intrakardial   | In das Herz               |
|                 | Intrakutan (i. c.)   | In die Haut               |
|                 | Intranasal   | In die Nase               |
|                 | Kutan  | Auf die Haut              |
|                 | Vaginal  | In die Vagina             |

### 4.3 Arzneiformen und deren Applikation

Die Arzneiform ist die **Art, wie ein Arzneimittel zubereitet** ist. Die Arzneiform hängt stark von der gewünschten Applikationsart ab, da man durch die Zubereitung die Art der Arzneimitteltherapie (lokal oder systemisch), den Wirkort, den Wirkeintritt, die Wirkdauer und die Wirkstärke verändern kann. Hierbei wird der Arzneistoff meist mit Hilfsstoffen versetzt, um die gewünschte Arzneiform herstellen zu können.

▣ **Tab. 4.2** Arzneiformen und ihre gebräuchlichsten Applikationsarten

| Arzneiform                       | Definition  | Applikationsart                         |
|----------------------------------|---|---|
| <b>Gasförmige Arzneiform</b>     |   |   |
| Aerosol                          | Feste oder flüssige Teilchen in einem Gas   | Inhalativ                               |
| <b>Flüssige Arzneiformen</b>     |   |   |
| Lösung                           | Ein oder mehrere Arzneistoffe (fest oder flüssig) vollständig in einem Lösungsmittel gelöst | Kutan, peroral, parenteral              |
| Suspension                       | Fester Arzneistoff in einer Flüssigkeit aufgeschwemmt (nicht gelöst)                        | Kutan, peroral                          |
| Emulsion                         | Flüssiger Arzneistoff in einer Flüssigkeit verteilt (nicht gelöst)                          | Kutan, peroral, parenteral              |
| Schaum                           | Emulsion gemischt mit flüssiger Treibgas Mischung   | Kutan, rektal                           |
| Tinktur                          | Alkoholischer Auszug aus pflanzlichen oder tierischen Stoffen                               | Kutan, peroral                          |
| <b>Halbfeste Arzneiformen</b>    |   |   |
| Salbe                            | Streichfähige, wasserfreie Zubereitung, meist auf Fettbasis                                 | Kutan, rektal, vaginal                  |
| Creme                            | Streichfähige, wasserhaltige Zubereitung mit geringem Fettanteil                            | Kutan, vaginal, rektal                  |
| Gel                              | Streichfähige, durch Quellmittel bzw. Gelbildner gelierte Flüssigkeit                       | Kutan, peroral, vaginal                 |
| Paste                            | Wenig oder nicht streichfähige, feste Zubereitung mit hohem Pulveranteil                    | Kutan                                   |
| <b>Feste Arzneiformen</b>        |   |   |
| Pulver                           | Feste Substanz sehr stark zerkleinert   | Kutan, (peroral: meist mit Flüssigkeit) |
| Granulat                         | Festes Substanzgemisch grob zerkleinert   | Peroral: meist mit Flüssigkeit          |
| Tablette                         | Gepresstes Pulver, gepresste Pellets  | Peroral, vaginal                        |
| Kapsel                           | Feste oder flüssige Substanz in einer Hülle (hart oder weich)                               | Peroral, vaginal                        |
| Dragee                           | Tablette mit Zuckerüberzug  | Peroral                                 |
| Filmtablette                     | Tablette mit einem Überzug  | Peroral                                 |
| Zäpfchen (Suppositorium, Ovulum) | Feste Substanz in Fettgrundlage   | Rektal, vaginal                         |

Bei der Anwendung, egal welcher Arzneiform, gilt prinzipiell immer die „6-R-Regel“ (► Kap. 3). Weitere Besonderheiten bei der Gabe von Arzneiformen sind im jeweiligen Kapitel beschrieben. Zudem gelten immer die Angaben der Packungsbeilage.

Die Arzneiform bietet zudem einen gewissen Schutz vor Umwelteinflüssen und gewährleistet eine genaue Arzneistoffdosierung. ▣ Tab. 4.2 gibt eine Übersicht der Arzneiformen.

## 4.4 Arzneiformen zur peroralen Anwendung

### 4.4.1 Perorale flüssige Arzneiformen

Bei der peroralen Gabe von flüssigen Arzneiformen liegt der Arzneistoff bereits gelöst oder fein verteilt vor und kann daher schneller und vollständiger durch die Schleimhäute aufgenommen werden als ein fester Arzneistoff. Aus einer Tablette muss der Arzneistoff zuerst freigegeben werden und sich im Magen oder Darm lösen, bevor er vom Körper aufgenommen werden kann (► Kap. 5.2).

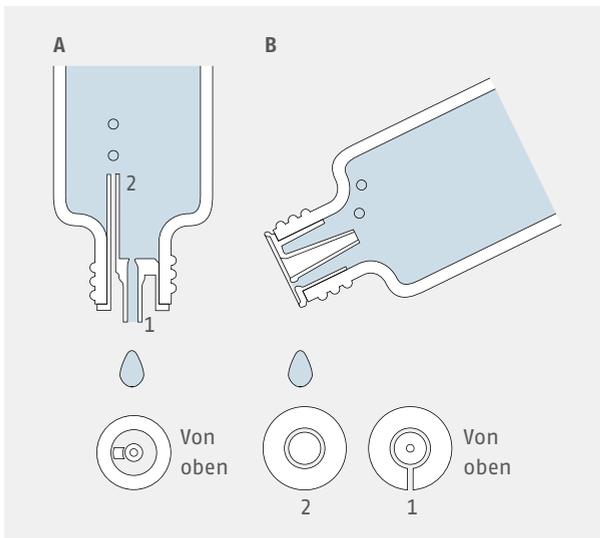
Perorale flüssige Arzneiformen sind **kürzer haltbar** als perorale feste Arzneiformen, da sie meist anfälliger gegen Licht, Luftsauerstoff und mikrobielle Verunreinigungen sind.

Beim **Abmessen von Volumina** sollte stets ein Messlöffel, Messbecher oder eine orale Dosierspritze verwendet werden. Manchmal geben die Hersteller in der Packungsbeilage keine genauen Volumina an. Hierbei ist dann zu beachten:

- Ess- oder Suppenlöffel = 15 ml,
- Tee- oder Kaffeelöffel = 5 ml.

Um die Dosiergenauigkeit bei **Tropfflaschen** zu gewährleisten, muss darauf geachtet werden um welche Art Tropfflasche es sich handelt (◉ Abb. 4.1; siehe Packungsbeilage):

- Zentraltropfer (Haltung: unbedingt senkrecht),
- Randtropfer (Haltung: Neigungswinkel ca. 45°).



◉ **Abb. 4.1** Korrekte Position von Tropfflaschen bei der Entleerung. A Zentraltropfer mit Flüssigkeitsaustrittsröhre (1) und Belüftungskanal (2), B Randtropfer mit (1) und ohne Abtropfrille (2)

**Praxistipp**

Die Tropfen sollten niemals durch Schütteln oder Klopfen erzeugt werden, da die Größe der einzelnen Tropfen dadurch sehr unterschiedlich und die Dosierung der Arzneistoffe entsprechend ungenau ist.

Um einen unangenehmen Geschmack der Tropfen zu überdecken, können die Tropfen in ein Glas mit etwas Wasser oder auf ein Stück Brot oder Zucker gegeben werden.

**Anwendung von Lösungen:** (► Kap. 3, 6-R-Regel) Für eine **genaue Dosierung**, besonders bei stark wirksamen Arzneimitteln, muss das Abmessen genau und korrekt erfolgen. Die Dosierung der Lösung erfolgt entweder durch Abmessen eines Volumens oder durch eine Tropfflasche.

**Anwendung von Sprays:** (► Kap. 3, 6-R-Regel) Spraylösungen sind bei angehaltenem Atem in die Mundhöhle zu sprühen, um den Wirkstoff so lange wie möglich im Mund zu halten.

**Anwendung von Suspensionen:** (► Kap. 3, 6-R-Regel) Da in einer Suspension der zerkleinerte Arzneistoff fein verteilt in einer Flüssigkeit vorliegt, muss vor jeder Verabreichung der Suspension kräftig geschüttelt werden. Dies führt dazu, dass sedimentierte Arzneistoffteilchen gleichmäßig in der Suspension verteilt werden. So kann einer falschen Dosierung entgegengewirkt werden. Wenn sich der Bodensatz nicht aufschütteln lässt, ist die Suspension unabhängig von einem gültigen Verfalldatum zu verwerfen.

**Anwendung von Emulsionen:** (► Kap. 3, 6-R-Regel) Eine Emulsion ist eine feine Verteilung von zwei ineinander nicht löslichen Flüssigkeiten, meistens Wasser und Öl. Der Arzneistoff ist entweder in der wässrigen oder in der öligen Flüssigkeit gelöst. Die verschiedenen Flüssigkeiten werden auch Phasen genannt. Emulsionen müssen vor Gebrauch geschüttelt werden, um eine mögliche Entmischung der Phasen zu verhindern. Wenn die beiden Phasen trotz Schütteln getrennt bleiben, ist die Emulsion zu verwerfen.

**Praxistipp**

Suspensionen und Emulsionen müssen vor Gebrauch geschüttelt werden.

#### 4.4.2 Perorale feste Arzneiformen

Perorale feste Arzneiformen sind meist stabiler gegenüber Umwelteinflüssen als flüssige Arzneiformen. Wichtig ist, dass die Arzneimittel bis kurz vor der Verabreichung in der Verpackung gelagert werden, da durch die Luftfeuchtigkeit oder die UV-Strahlung die Wirkung beeinträchtigt werden kann. ▣ Tab. 4.3 gibt eine Übersicht der wichtigsten peroralen festen Arzneiformen.

Der **Zeitpunkt der Einnahme**, der in der Packungsbeilage empfohlen ist, sollte beachtet werden, um die Wirksamkeit des Arzneimittels zu gewährleisten. So kann z. B. die Einnahme zu einer Mahlzeit zu einer verbesserten Verträglichkeit des Arzneimittels führen. Aber ebenso kann die Wirksamkeit bei anderen Arzneimitteln dadurch herabgesetzt sein, da sich der Arzneistoff schon im Magen statt im Darm löst, wodurch die resorbierte Arz-

▣ **Tab. 4.3** Wichtige perorale feste Arzneiformen

| Tablettenform  | Definition   | Besonderheiten  |
|--|--|---|
| Nicht überzogene Tablette  | Gepresstes Pulver, nicht weiter behandelt  | Zerfall im Magen, manchmal Teilung an Kerbung oder Bruchrinne möglich   |
| Überzogene Tablette <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Dragee</li> <li>■ Filmtablette</li> </ul> | Tablette mit zusätzlichem Überzug  | Überdeckung von schlechtem Geschmack oder Geruch, Schutz vor Umwelteinflüssen, leichter zu schlucken; Tabletten mit säurefestem Überzug stellen hier eine Sonderform dar und sind meist nicht teilbar |
| Brausetablette   | Nicht überzogene Tablette mit Carbonaten versetzt  | Auflösung der Tablette in Wasser unter Gasbildung, Arzneistoff muss wasserlöslich sein  |
| Tablette/Kapsel zur Anwendung in der Mundhöhle unter Umgehung des Magen-Darm-Trakts                    | Zerbeißkapsel, Lutschtablette, Sublingualtablette, Bukkaltabletten   | Lokale Wirkung oder Aufnahme über die Mundschleimhaut auch unter Umgehung des Magen-Darm-Trakts   |
| Tablette/Kapsel zur Anwendung in der Mundhöhle   | Schmelztablette, Schmelzfilm, Kautablette, Lingualtablette   | Aufnahme über den Magen-Darm-Trakt durch Schlucken der im Mund gelösten oder zerkaute Tablette; schneller Wirkeintritt  |
| Retardtablette   | Tablette mit einer verzögerten Arzneistofffreigabe für eine gleichmäßige und langsame Arzneistofffreigabe über mehrere Stunden | Oft keine Teilung möglich, da sonst die verzögerte Arzneistofffreisetzung nicht gewährleistet ist   |
| Weichgelatine-kapsel   | Enthält ölige Flüssigkeit  | Keine Teilung möglich, Kapselhülle überdeckt schlechten Geschmack oder Geruch   |
| Hartgelatine-kapsel  | Enthält Pulver oder Granulat   | Öffnen der Kapsel evtl. möglich, Kapselhülle überdeckt schlechten Geschmack oder Geruch oder bewirkt verzögerte Arzneistofffreisetzung  |

neistoffmenge reduziert wird. Falls keine genaue **zeitliche Angabe** gemacht wird, kann man allgemein nach ▣ Tab. 4.4 gehen.

**Anwendung von Pulver und Granulaten:** (► Kap. 3, 6-R-Regel) Pulver und Granulate sind meist einzeldosiert in Beuteln abgefüllt, sodass eine genaue Dosierung gewährleistet ist. Zum Einnehmen werden sie in Flüssigkeit gelöst oder eingerührt (hierbei entsteht eine Suspension) oder sie sind direkt ohne Wasser einzunehmen.

**Anwendung von Tabletten/Kapseln zur Anwendung in der Mundhöhle:** (► Kap. 3, 6-R-Regel) Sublingual- bzw. Bukkaltabletten und Schmelztabletten oder -filme, dürfen

▣ **Tab. 4.4** Zeitliche Angaben zur Arzneimitteleinnahme

| Einnahme                    | Definition  |
|-----------------------------|---|
| Nüchtern                    | Die Einnahme sollte ca. 30 Minuten vor der Mahlzeit oder frühestens 2 Stunden nach der Mahlzeit erfolgen. |
| Vor dem Essen               | Die Einnahme sollte ca. 30 Minuten vor der Mahlzeit erfolgen.   |
| Zum Essen                   | Die Einnahme sollte während der Mahlzeit oder unmittelbar danach erfolgen.                                |
| Unabhängig von der Mahlzeit | Die Einnahme kann zu einem beliebigen Zeitpunkt erfolgen.   |

nicht sofort geschluckt werden, sondern sollten unter der Zunge (sublingual) oder in der Wangentasche (bukkal) langsam zergehen.

Zerbeißkapseln zur systemischen Wirkung werden im Mund zerbissen, um den Wirkstoff freizusetzen. Hiernach sollte man nicht sofort schlucken, essen oder trinken, damit der Arzneistoff ausreichend resorbiert wird. Die Kapselhülle kann später geschluckt oder ausgespuckt werden.

**Anwendung von Tabletten und Kapseln:** (► Kap. 3, 6-R-Regel) Tabletten oder Kapseln sollen bevorzugt **in aufrechter Haltung** mit einem Glas Wasser eingenommen werden, um zu vermeiden, dass das Arzneimittel in der Speiseröhre stecken bleibt und dort zu zerfallen beginnt. Genau zu beachten sind Tabletten oder Kapseln, die einen säurefesten Überzug besitzen. Diese werden als **magensaftresistente Filmtabletten oder Kapseln** bezeichnet und lösen sich nicht im stark sauren Magensaft, sondern erst nach der Magenpassage im neutralen Darmsaft. Um diese Eigenschaft zu gewährleisten, dürfen diese Tabletten oder Kapseln meist nicht geteilt bzw. geöffnet und auf keinen Fall gemörsert oder zerkaut werden. Zudem ist darauf zu achten, dass sie nüchtern eingenommen werden.

#### Praxistipp

Falls z. B. aufgrund einer bestimmten Dosierung die Tablette oder Kapsel geteilt bzw. geöffnet werden soll, ist vorab in der Packungsbeilage nachzulesen, ob die Tablette teilbar ist oder die Kapsel geöffnet werden darf. Eine Kerbe bedeutet nicht immer, dass die Tablette teilbar ist. Bei Unklarheit kann zusätzlich die Apotheke kontaktiert werden.

### ExtraWissen Geriatrie



Ältere Patienten leiden oft an Mundtrockenheit. Der verminderte Speichelfluss kann die Tabletteneinnahme und insbesondere die Anwendung von Sublingualtabletten erschweren. Bei bettlägerigen Patienten stellt eine Arzneimittelaufnahme in aufrechter Haltung eine Herausforderung dar. Um das Schlucken von Tabletten und Kapseln bei Dysphagie (Schluckstörungen) zu erleichtern, werden sie mitunter mit einem Löffel Apfelmus, Joghurt oder Pudding eingenommen. Dabei sind jedoch mögliche Wechselwirkungen abzuklären. Es gibt auch spezielle Gele, die durch eine bessere Gleitfähigkeit das Schlucken erleichtern sollen.

#### 4.4.3 Arzneimittelgabe mittels Sonde

Für die Applikation von Fertigarzneimitteln über eine Ernährungssonde müssen diese in den meisten Fällen durch Mörsern und/oder Suspendieren sondengängig gemacht werden. Dies ist für sehr viele Arzneimittel keine vorgesehene Anwendungsart. Durch die Unsicherheit über die daraus resultierenden Konsequenzen für Bioverfügbarkeit und Anwendbarkeit machen viele Hersteller keine konkrete Empfehlung zur Sondengängigkeit.

Ernährungssonden können in den Magen, den Zwölffingerdarm (Duodenum) oder den Leerdarm (Jejunum) münden. Da die pH-Werte und Resorptionsverhältnisse sehr unterschiedlich sind, sollten folgende Punkte vor Verabreichung beachtet werden:

1. Bei der Wahl der Arzneiform sollten grundsätzlich flüssige Arzneiformen (Saft, Tropfen, Brausetabletten etc.) bevorzugt eingesetzt werden.
2. Dickflüssige und hoch konzentrierte Arzneimittel müssen vor Verabreichung in der Regel mit Trinkwasser verdünnt werden, um die Gabe zu ermöglichen und die Verträglichkeit zu verbessern.
3. Bei festen Arzneiformen muss die Mörserbarkeit bzw. Löslichkeit vor der Gabe überprüft werden. Dies ist der Packungsbeilage zu entnehmen. Bei Unklarheiten kann zusätzlich die Apotheke kontaktiert werden.
4. Im Magen herrscht ein saurer pH-Wert, daher werden säurelabile Arzneistoffe zerstört. Meist haben diese Arzneimittel einen magensaftresistenten Überzug der nicht geteilt oder zerkleinert in den Magen appliziert werden darf.
5. Im Zwölffingerdarm und Leerdarm herrscht hingegen ein fast neutraler pH-Wert vor. Die Gabe von gemörserten, säurelabilen Arzneistoffen ist daher oft möglich. Es gibt jedoch Arzneimittel, bei denen die Resorptionsrate stark reduziert ist, sodass die Wirksamkeit eingeschränkt sein kann.
6. Bei Verabreichung über Sonden müssen die Arzneimittel sorgfältig zerkleinert und die Sonde nach jeder Applikation gespült werden, um ein Verstopfen der Sonde zu verhindern.
7. Arzneimittel, die stark quellen oder in Form von Pellets vorliegen, sollten nicht über Sonden mit geringem Durchmesser verabreicht werden.

▣ **Tab. 16.1** Verdauungsenzyme

| INN                           | Handelsname D  | Handelsname CH                                 | UAW           | Besonderheiten   |
|-------------------------------|--|--|---------------|--|
| Verschiedene Verdauungsenzyme | Kreon <sup>®</sup> ,<br>Panzytrat <sup>®</sup> ,<br>Pangrol <sup>®</sup> | Creon <sup>®</sup> ,<br>Panzytrat <sup>®</sup> | Keine bekannt | Einnahme während der Mahlzeit, unzerkaut mit Flüssigkeit (keine Milch) |

gehen u. a. mit Gewichtsverlust, Diarrhö und großvolumigen Fettstühlen einher und sind daher **Indikationen** von Enzympräparaten.

**Präparate, UAW und Besonderheiten** in ▣ Tab. 16.1.

Zudem kann die **Säureproduktion** durch Koffein und alkoholische Auszüge von Bitterstoffen aus Enzianwurzel, Wermut und weiteren Pflanzen stimuliert werden (► Kap. 24.1), was leichte Verdauungsstörungen lindern kann.

## 16.2 Antazida

▣ **Tab. 16.2** Antazida

| INN  | Handelsname D            | Handelsname CH                         | Besonderheiten   |
|--|--------------------------|--|--|
| <b>UAW:</b> Aluminium, Calciumcarbonat oder Hydrotalcit wirken obstipierend; Magnesium wirkt laxierend; Calciumcarbonat: starke Magensäuresekretion (Rebound-Effekt) durch Bildung von Kohlendioxid im Magen-Darm-Trakt; Silikat: Bildung silikathaltiger Nierensteine bei langer Anwendung; bei <b>Langzeitanwendung:</b> erhöhte Blutspiegel von Magnesium, Calcium, Aluminium, v. a. bei Einnahme hoher Dosen |                          |  |  |
| Alginsäure + Calciumcarbonat + Natriumhydrogencarbonat   | Gaviscon <sup>®</sup>    | Gaviscon <sup>®</sup>                  | Einnahmezeitpunkt: 1–3 Stunden nach der Mahlzeit, vor dem Schlafengehen oder bei Bedarf;   |
| Hydrotalcit (= Magnesium-Aluminium-Komplex)  | Talcid <sup>®</sup>      | Rennie <sup>®</sup> Gel<br>Hydrotalcit | bei Einnahme vor oder zu den Mahlzeiten können Völlegefühl, Blähungen, Verdauungsstörungen oder Übelkeit auftreten.              |
| Magaldrat (= Magnesium-Aluminium-Komplex)  | Riopan <sup>®</sup>      | Riopan <sup>®</sup>                    | Die wiederholte Einnahme niedriger Dosen führt zu besseren Resultaten als eine einmalige hohe Dosis, da ihre Wirkdauer kurz ist. |
| Magnesium-Aluminium-Silikat  | Gelusil Lac <sup>®</sup> | Keine Zulassung                        |  |
| Magnesiumcarbonat + Calciumcarbonat  | Rennie <sup>®</sup>      | Rennie <sup>®</sup>                    |  |
| Magnesiumhydroxid  | Keine Zulassung          | Magnesia S.<br>Pellegrino <sup>®</sup> |  |
| Magnesiumhydroxid + Aluminiumoxid  | Maaloxan <sup>®</sup>    | Aluacol <sup>®</sup>                   |  |
| Magnesiumtrisilikat + Calciumcarbonat  | Keine Zulassung          | Zeller Magen <sup>®</sup>              |  |

Antazida sind Arzneistoffe, die **überschüssige Magensäure** innerhalb kurzer Zeit neutralisieren oder binden. Ursachen für eine übermäßige Säureproduktion (Hyperazidität) sind u. a. Stress, emotionale Belastung, Alkohol, Kaffee, Rauchen, verschiedene Arzneimittel, Fehlernährung oder die bakterielle Besiedelung des Magens mit *Helicobacter pylori*. **Indikationen** für Antazida sind Erkrankungen, die aufgrund einer Hyperazidität entstehen wie z. B. Gastritis, Magen-Darm-Ulzera oder Refluxösophagitis. Antazida sind bei den erwähnten Krankheiten jedoch nicht Mittel der ersten Wahl und werden nur bei sporadischen, leichten Beschwerden eingesetzt. Somit finden sie häufig Anwendung in der **Selbstmedikation**, sollten jedoch dann nur kurzfristig bis zur Klärung der Ursache eingenommen werden.

Als Antazida sind folgende alkalisch reagierende Arzneistoffe geeignet:

- Magnesiumcarbonat oder -hydroxid,
- Calciumcarbonat,
- Aluminiumoxid,
- Magnesium-Aluminium-Silikate.

Durch **Interaktion** mit Antazida kann die Resorption und folglich die Wirksamkeit anderer Arzneimittel wie Fluorchinolon- und Tetracyclin-Antibiotika sowie von Eisenpräparaten wesentlich reduziert werden. Die Einnahme dieser Präparate sollte daher um 2–4 Stunden versetzt erfolgen.

**Präparate, UAW und Besonderheiten** häufiger Antazida in □ Tab. 16.2.

### 16.3 Ulkus- und Refluxbehandlung

Erkrankungen, an deren Entstehung Magensäure beteiligt ist, werden wie folgt unterschieden:

- **Refluxösophagitis:** Eine Entzündung der Speiseröhre durch Rückfluss von Magensäure. Bei dieser Erkrankung ist oft der untere Schließmuskel der Speiseröhre erschlafft, was vorwiegend in liegender Position einen Rückfluss des sauren Mageninhalts in die Speiseröhre ermöglicht.
- **Gastritis:** Eine akute oder chronische Entzündung der Magenschleimhaut.
- **Ulcus ventriculi:** Ein Magengeschwür mit Beschädigung der Magenschleimhaut.
- **Ulcus duodeni:** Ein Zwölffingerdarmgeschwür mit Beschädigung der Schleimhaut des Zwölffingerdarms.

Beim Gesunden schaden die Magensäure sowie Verdauungsenzyme nicht der Magenschleimhaut. Es gibt jedoch verschiedene Faktoren, welche die Entstehung eines Ulkus oder einer Refluxösophagitis begünstigen können. Vor einer Arzneimitteltherapie sind somit schädigende Faktoren wie Rauchen, übermäßiger Kaffeegenuss, Konsum stark alkoholischer Getränke, unregelmäßige Nahrungsaufnahme und – sofern möglich – die Einnahme von nichtsteroidalen Antirheumatika (NSAR, ► Kap. 11.1.2) zu reduzieren bzw. einzustellen.

Zur **Behandlung** einer Gastritis sowie einer Reflux- oder Ulkuserkrankung eignen sich Protonenpumpenhemmer, H<sub>2</sub>-Antihistaminika, Antazida, Zytoprotektiva und in speziellen Fällen Antibiotika (z. B. bei Besiedelung mit dem Bakterium *Helicobacter pylori* ► Kap. 16.3.4).

▣ **Tab. 16.3** Protonenpumpenhemmer (PPI)

| INN   | Handelsname D                                    | Handelsname CH                                  | Besonderheiten  |
|---|--|---|---|
| UAW: gastrointestinale Beschwerden, Schwindel, Müdigkeit, Kopfschmerzen, Hautveränderungen, Anstieg der Leberenzyme |  |   |   |
| Dexlansoprazol  | Dexilant®  | Dexilant®,<br>Dexlansoprazol<br>Generika        | Einnahmezeitpunkt: nüchtern<br>30–60 Minuten vor dem Frühstück, unzerkaut mit einem Glas Wasser einnehmen, um eine gute Wirksamkeit zu gewährleisten. |
| Esomeprazol   | Nexium®,<br>Esomep®,<br>Esomeprazol<br>Generika  | Nexium®,<br>Esomep®,<br>Esomeprazol<br>Generika | Tabletten bzw. Mikropellets in Kapseln dürfen, aufgrund des magensaftresistenten Überzugs, nicht zerkaut bzw. zerkleinert werden.                     |
| Lansoprazol   | Agopton®,<br>Lansoprazol<br>Generika             | Agopton®,<br>Lansoprazol<br>Generika            | Bei Sondengabe oder Schluckbeschwerden dürfen ausgewählte Produkte vor Verabreichung in Wasser aufgeschwemmt werden.                                  |
| Omeprazol   | Antra mups®,<br>Omep®,<br>Omeprazol<br>Generika  | Antramups®,<br>Omeprazol<br>Generika            | Die Verabreichung erfolgt p. o. oder i. v.  |
| Pantoprazol   | Pantozol®,<br>Rifun®,<br>Pantoprazol<br>Generika | Pantozol®,<br>Prantoprazol<br>Generika          |   |
| Rabeprazol  | Pariet®,<br>Rabeprazol<br>Generika               | Pariet®,<br>Rabeprazol<br>Generika              |   |

### 16.3.1 Protonenpumpenhemmer

Protonenpumpenhemmer (PPI) sind **Mittel der ersten Wahl** in der **Ulkustherapie** und werden als **Prophylaxe** bei Patienten mit Risikofaktoren für Ulkuserkrankungen z. B. bei einer Therapie mit NSAR empfohlen. Sie bewirken die stärkste und längste Unterdrückung der Magensäureproduktion, was einen Anstieg des pH-Wertes im Magen nach sich zieht. Die starke Wirkung beruht auf der Hemmung des Enzyms  $H^+/K^+$ -ATPase (= Protonenpumpe), welches für den Transport von  $H^+$ -Ionen (Säure) aus den Belegzellen des Magens in das Magenlumen verantwortlich ist. Durch Protonenpumpenhemmer kommt es zu einer schnellen Abheilung des Ulkus. Bei längerer Anwendung kann jedoch eine anhaltende Hypergastrinämie, ein Vitamin-B<sub>12</sub>-Mangel und/oder eine bakterielle Besiedlung des Magens begünstigt werden. Durch den länger anhaltenden Anstieg des pH-Wertes im Magen kann es zu **Interaktionen** mit verschiedenen Arzneistoffen wie Azol-Antimykotika, HIV-Proteasehemmern oder oralen Onkologika kommen, bei denen ein saurer pH-Wert ein wichtiger Faktor für die Resorptionsmenge ist.

Alle Protonenpumpenhemmer sind Prodrugs und werden erst in den Belegzellen des Magens in ihre aktive Wirkform umgewandelt.

**Präparate, UAW und Besonderheiten** in ▣ Tab. 16.3.

▣ **Tab. 16.4** H<sub>2</sub>-Antihistaminika

| INN   | Handelsname D                                  | Handelsname CH  | Besonderheiten                                      |
|---|--|-----------------|---|
| UAW: Durchfälle, Kopfschmerzen, Schwindel, Hautausschläge |  |                 |   |
| Cimetidin   | Cimetidin<br>Generika                          | Keine Zulassung | Interaktionen wegen starker Hemmung von CYP-Enzymen |
| Famotidin   | Pepdul <sup>®</sup> ,<br>Famotidin<br>Generika | Keine Zulassung | Keine Interaktionen mit CYP-Enzymen                 |

### Praxistipp

- Protonenpumpenhemmer nüchtern 30–60 Minuten vor den Mahlzeiten einnehmen.
- Da die Wirkstoffe säurelabil sind, müssen PPI unzerkaut und nicht zerkleinert eingenommen werden, um die Wirksamkeit zu gewährleisten.
- Bei Beendigung einer längeren Therapie mit PPI, sollte die Dosis ausgeschlichen werden.

### 16.3.2 H<sub>2</sub>-Antihistaminika

H<sub>2</sub>-Antihistaminika blockieren die Histaminrezeptoren des Typ 2 (H<sub>2</sub>-Rezeptor) und unterdrücken dadurch die Magensäuresekretion. Die Wirkstärke sowie die Wirkdauer (etwa 12 Stunden) sind im Vergleich zu den Protonenpumpenhemmern geringer, weshalb sie als **Mittel der 2. Wahl** eingesetzt werden. Cimetidin ist ein starker Hemmer einzelner Cytochrom-P-450-Enzyme (CYP-Enzyme, ►Kap. 5.5), wodurch es zu relevanten **Interaktionen** kommen kann (►Kap. 7.3.3). Die Ausscheidung von Diazepam, Metoprolol, Lidocain und Propranolol kann wegen solcher Interaktionen verlangsamt sein.

**Präparate, UAW und Besonderheiten** in ▣ Tab. 16.4.

### 16.3.3 Zytoprotektiva

Zytoprotektiva sind Substanzen, die eine Verminderung der aggressiven und eine Förderung der schützenden Faktoren im Magen bewirken. Sucralfat bildet im sauren Milieu des Magens eine Schutzschicht auf der geschädigten Schleimhaut. Misoprostol ist ein synthetisches Prostaglandin, das in niedrigen Dosierungen die schützende Schleimbildung im Magen fördert und in höheren Dosierungen die Säureproduktion hemmt. Für Misoprostol ist eine Schwangerschaft als wichtige **Kontraindikation** zu beachten, da die Substanz Wehen auslösen kann.

**Präparate, UAW und Besonderheiten** in ▣ Tab. 16.5.

### 16.3.4 Helicobacter pylori

Das Bakterium **Helicobacter pylori** (*H. pylori*) kann, im Gegensatz zu vielen anderen Bakterien, im sauren Milieu des Magens überleben. Gründe dafür sind eine schützende Ammoniak-Wolke um das Bakterium und dass es sich in und unter der Schleimhautbarriere einnistet. *H. pylori* steht oft in Verbindung mit einer Gastritis beziehungsweise

▣ Tab. 16.5 Zytoschutzmittel

| INN         | Handelsname D      | Handelsname CH         | UAW                                 | Besonderheiten  |
|-------------|--------------------|------------------------|-------------------------------------|---|
| Misoprostol | In Arthotec forte® | Cytotec®, in Arthotec® | Kopfschmerzen, Schwindel, Durchfall | Einnahme mit einer Mahlzeit   |
| Sucralfat   | Sucrabest®         | Keine Zulassung        | Obstipation                         | Bei Einnahme weiterer Arzneimittel Abstand von 2 Stunden einhalten. |

Ulkuskrankheit. Allerdings entwickelt sich nicht bei jedem, der das Bakterium in sich trägt, eine Gastritis oder Ulkuskrankheit.

Zur **Eradikation**, d. h. zur vollständigen Vernichtung dieses Bakteriums, kommen u. a. Antibiotika zum Einsatz. Dadurch kommt es zu einer schnelleren Abheilung des Ulkus und Rezidive können vermieden werden. Zur **Eradikationstherapie** wird als erste Wahl die 4-fach-Kombination aus den zwei Antibiotika Metronidazol und Tetracyclin, Bismut (D und CH: Pylera) und Protonenpumpenhemmer (▣ Tab. 16.3) eingesetzt. Bei Therapieversagen und abhängig von Resistenzen sind 3-fach-Kombinationen mit Amoxicillin und Clarithromycin, Metronidazol oder Fluorchinolon zusammen mit einem Protonenpumpenhemmer sinnvoll. Die **Therapiedauer** der Eradikation beträgt meist 7–14 Tage.

## 16.4 Magen- und darmmotilitätsfördernde Mittel

Zur Förderung der Magen- und Darmmotilität (Magenentleerung, Dünndarmpassage) werden sogenannte **Prokinetika** eingesetzt, die ihre Wirkung über Serotonin- und Dopaminrezeptoren entfalten. Dadurch wird das Bewegungsvermögen des Magens und des Darms gesteigert. **Indikationen** dieser Präparate sind aus diesem Grund Übelkeit, Erbrechen und eine reduzierte Magen- und Darmmotilität z. B. bei Reizmagen, Sodbrennen oder nach Operationen. Bei Einsatz von Domperidon sind besonders **Interaktionen** mit Arzneimitteln zu berücksichtigen, welche die QT-Zeit am Herzen verlängern (z. B. Haloperidol, Escitalopram, Levofloxacin) oder das Enzym CYP3A4 mäßig hemmen (z. B. HIV-Proteasehemmer, Aprepitant, Verapamil). Für Metoclopramid gibt es wichtige **Kontraindikationen** wie Phäochromozytom, prolaktinabhängige Karzinome, Morbus Parkinson, mechanischer Darmverschluss, Epilepsie und die Anwendung bei Kindern unter einem Jahr. Für Domperidon bestehen Kontraindikationen bei Kombination mit starken CYP3A4-Hemmern wie Erythromycin, Clarithromycin und Azol-Antimykotika, die gleichzeitig eine QT-Zeit-Verlängerung bewirken.

**Präparate, UAW und Besonderheiten** in ▣ Tab. 16.6.

### Praxistipp

Die Einnahme von Prokinetika vor den Mahlzeiten ist wichtig für eine gute Wirksamkeit.

▣ **Tab. 16.6** Magen- und darmmotilitätsfördernde Mittel (Prokinetika)

| INN  | Handelsname D               | Handelsname CH            | Besonderheiten  |
|--|-----------------------------|---------------------------|---|
| UAW: Schwindel, depressive Verstimmungen, extrapyramidale Störungen, Müdigkeit, Asthenie, Menstruationsstörungen; UAW bei Metoclopramid ausgeprägter als bei Domperidon, da es ins Zentralnervensystem eindringen kann |                             |                           |   |
| Domperidon   | Motilium®                   | Motilium®                 | Einnahme vor den Mahlzeiten                                 |
| Metoclopramid  | Paspertin®,<br>MCP Generika | Paspertin®,<br>Primperan® | Einnahme vor den Mahlzeiten;<br>stärkere UAW als Domperidon |

## 16.5 Laxanzien

Laxanzien (Abführmittel) beschleunigen die Stuhlentleerung. Eine erschwerte sowie verzögerte Stuhlentleerung (weniger als drei Stuhlgänge proWoche) von trockenem und hartem Stuhl wird **Verstopfung** (Obstipation) genannt. Diese kann entweder durch mangelnde Flüssigkeitszufuhr, eine verzögerte Darmpassage oder einen gestörten Entleerungsreflex entstehen.

**Eine verzögerte Darmpassage** kann folgende Ursachen haben:

- ungenügende Füllung des Darms bei ballaststoffarmer Ernährung,
- Darmwandveränderungen bei Entzündungen oder Tumorerkrankungen,
- endokrine Störungen wie Hypothyreose oder Diabetes mellitus,
- funktionelle und organische Störungen des Nervensystems,
- medikamentöse Therapie z. B. mit Psychopharmaka, Eisenpräparaten und Opioid-Analgetika.

Bei der **chronischen Obstipation** sollte die erste Maßnahme eine Änderung der Lebens- und Ernährungsgewohnheiten sein. Dazu gehört eine Umstellung auf ballaststoffreiche Ernährung (z. B. Obst, Gemüse und Vollkornprodukte), eine vermehrte Flüssigkeitsaufnahme und vermehrte körperliche Betätigung.

### 16.5.1 Therapie mit Laxanzien

Eine **kurzfristige Anwendung** von Laxanzien kann bei folgenden **Indikationen** erforderlich sein:

- vor medizinischen Untersuchungen (z. B. Koloskopie, Röntgenuntersuchung) oder operativen Eingriffen,
- bei schmerzhafter Stuhlentleerung (Analfissuren, Hämorrhoiden),
- bei versehentlicher Einnahme von toxischen Stoffen,
- bei arzneimittelbedingter Obstipation.

Die **länger dauernde Anwendung** von Laxanzien ist unter anderem bei neurologischen Störungen (z. B. Paraplegie) angezeigt. Während einer Opioid-Therapie ist ebenfalls ein prophylaktischer Einsatz von Laxanzien häufig durchgehend erforderlich (► Kap. 11.1.1). Es konnte bisher nicht belegt werden, dass durch länger dauernde Anwendung von Laxanzien ein Gewöhnungseffekt oder vermehrt Obstipation auftreten. Daher wird der längerfristige Einsatz von Laxanzien **unter ärztlicher Betreuung** derzeit als sicher beurteilt, vor allem wenn regelmäßige Stuhlentleerungen mit physiologischer Stuhlkonsistenz erfolgen.

In der **Selbstmedikation** sollten Laxanzien nur vorübergehend zum Einsatz kommen bis eine ärztliche Abklärung erfolgt ist. Grund dafür ist der erhöhte Wasser- und Elektrolytverlust durch häufigere Darmentleerungen bei chronischer Anwendung einiger Laxanzien (vor allem bei Einsatz höherer Dosierungen). Einerseits können dadurch vermehrt **Interaktionen** z. B. mit Herzglykosiden oder Diuretika auftreten, andererseits können Arzneimittel durch die schnellere Darmpassage unvollständig resorbiert werden, wodurch eine geringere Wirksamkeit verursacht wird. **Unerwünschte Wirkungen** sind bei kurzfristiger und bestimmungsgemäßer Anwendung von Laxanzien selten zu erwarten. Bei längerfristigem Einsatz können Wasser- und Elektrolytverluste auftreten. **Kontraindikationen** sind ein Darmverschluss (Ileus) und akut entzündliche Erkrankungen des Magen-Darm-Trakts. Natriumphosphat darf zudem nicht bei Niereninsuffizienz eingesetzt werden.

## 16.5.2 Wirkprinzipien

### Quellstoffe

Bei der Aufnahme von Wasser quillt der Arzneistoff und führt dadurch zu einer Volumenzunahme im Darm, wodurch ein Reiz auf die Darmmuskulatur ausgelöst wird. Folglich kommt es durch Steigerung der Darmperistaltik zur Stuhlentleerung. Quellstoffe zählen zu den **milden Abführmitteln**. Die Einnahme dieser Laxanzien hat mit genügend Wasser zu erfolgen, damit eine Verkleisterung des Darminhaltes und die damit verbundene Gefahr eines Darmverschlusses (Ileus) vermieden wird.

### Osmotisch wirkende Laxanzien

Osmotisch wirkende Laxanzien erhöhen die Ionenkonzentration im Darmlumen. Als Folge wird vermehrt Wasser im Darm zurückgehalten (osmotische Wirksamkeit), sodass das Darmvolumen zunimmt und der Stuhl weicher wird. Die dadurch gesteigerte Darmperistaltik führt zur Stuhlentleerung. Zu diesen Arzneistoffen zählen schwer resorbierbare **Zucker**, **Polyethylenglykole** (PEG) und **Salze**. Abhängig von der gleichzeitig eingenommenen Wassermenge tritt die laxierende Wirkung schneller oder langsamer ein. Allgemein darf die getrunzene Wassermenge nicht zu gering ausfallen, da sonst das im Gewebe befindliche Wasser ins Darmlumen abgegeben und ausgeschieden wird und so die Gefahr einer Dehydratation besteht.

### Antiresorptiv und hydragog wirkende Laxanzien

Die **antiresorptive** Wirkung dieser Laxanzien beruht auf der Hemmung der Natrium- und Wasserresorption aus dem Darmlumen ins Gewebe. Zugleich bewirkt ihre **hydragoge** Eigenschaft den Elektrolyt- und Wassereinstrom aus dem Gewebe in den Darm.

### Gleitmittel

Gleitmittel wirken durch Verringerung des mechanischen Widerstandes bei der Peristaltik. Aufgrund von unerwünschten Wirkungen und mittlerweile besseren Alternativen, kommen sie vor allem bei speziellen Indikationen zum Einsatz und sind zur Langzeittherapie weniger geeignet.

### Rektal angewendete Laxanzien

Zur Auslösung (Stimulation) des Defäkationsreflexes werden Suppositorien, Rektallösungen oder Mikroklysmen vorwiegend bei sehr schwachen Patienten, Säuglingen und Kleinkindern verwendet. Der Wirkeintritt erfolgt rasch, meist innerhalb von 30 Minuten.

**Präparate, UAW und Besonderheiten** der häufig eingesetzten Laxanzien in ▣ Tab. 16.7.

### 16.5.3 Laxanzien mit speziellen Indikationen

#### Periphere Opioid-Rezeptorantagonisten

Die Bindung von Opioiden am  $\mu$ -Rezeptor im Darm verursacht eine Obstipation. Methylnaltrexonbromid (D und CH: Relistor<sup>®</sup>) und Naloxegol (D und CH: Moventig<sup>®</sup>) sind selektive Antagonisten dieser Opioidbindung am  $\mu$ -Rezeptor, wodurch die Obstipation behoben wird. Die **Indikation** ist daher die opioidinduzierte Obstipation, sofern die Wirkung herkömmlicher Laxanzien nicht ausreichend war. Als **unerwünschte Wirkungen** treten vor allem gastrointestinale Beschwerden und übermäßige Schweißproduktion auf. Die **Anwendung** von Relistor<sup>®</sup> erfolgt in der Regel einmalig subkutan. Moventig<sup>®</sup> hingegen wird täglich peroral eingenommen.

#### Selektiver Serotonin-Rezeptoragonist

Der Wirkmechanismus von Prucaloprid (D und CH: Resolor<sup>®</sup>) beruht auf der Bindung an den Serotoninrezeptor 5-HT<sub>4</sub>, welcher die Magen-Darm-Motilität beeinflusst. Als Agonist bewirkt Prucaloprid eine Steigerung der Magen-Darm-Motilität, was eine raschere Magenentleerung auslöst. Verwendet wird dieser Wirkstoff bei **chronisch-idiopathischer Obstipation**, wenn andere Laxanzien nicht ausreichend wirksam sind. **Unerwünschte Wirkungen** wie Kopfschmerzen, gastrointestinale Beschwerden, Schwindel, Müdigkeit und häufigere Blasenentleerungen können auftreten. Die **Anwendung** erfolgt peroral.

#### ExtraWissen Geriatrie



Macrogol und Lactulose sind die Laxanzien der ersten Wahl für ältere Patienten. Bei Lactulose kann die Flatulenz (Blähungen) ein belastendes Ausmaß annehmen, Macrogol ist im Vergleich besser verträglich. Dickflüssiges Paraffin steht auf der PRISCUS 2.0-Liste und ist für ältere Patienten ungeeignet. Natriumpicosulfat und Sennoside sollten wenn, dann nur kurzfristig (<1 Woche) angewendet werden. Allgemein ist insbesondere bei älteren Patienten auf eine ausreichende Trinkmenge zu achten.

#### ExtraWissen Pädiatrie



Bei der Obstipation im Kindesalter stehen therapeutisch zunächst diätetische Maßnahmen oder Verhaltensmodifikationen im Vordergrund. Sind diese nicht zielführend, werden auch im Kindesalter Laxanzien eingesetzt. Lactulose kann an das Körpergewicht angepasst bereits im Säuglingsalter verabreicht werden. Die Anwendung von Macrogol zur Therapie der chronischen Obstipation wird hingegen erst ab dem Kleinkindesalter (ab 2 Jahren) empfohlen. Phosphathaltige rektal anzuwendende Laxanzien sollten bis zu einem Alter von 6 Jahren nur zurückhaltend eingesetzt werden, da es bei jüngeren Kindern zu relevanten unerwünschten Wirkungen im Sinne einer Hyperphosphatämie kommen kann. Für Einläufe im Kleinkindesalter werden daher besser glycerol- oder sorbitolhaltige Lösungen verwendet.

#### ■ MERKE

Die längerfristige Anwendung von Laxanzien sollte unter ärztlicher Betreuung erfolgen.

▣ **Tab. 16.7** Häufig eingesetzte Laxanzien

| INN  | Handelsname D   | Handelsname CH  | Besonderheiten  |
|--|---|---|---|
| UAW: Bei bestimmungsgemäßer Anwendung sind selten UAW zu erwarten; Anthrachinone: Harn- und Stuhlverfärbung wegen Resorption der Anthrachinone; Paraffinöl: Hypovitaminosen fettlöslicher Vitamine bei längerfristiger Anwendung |   |   |   |
| <b>Quellstoffe</b>   |   |   |   |
| Flohsamen (samenschalen)   | Metamucil <sup>®</sup> , Mucofalk <sup>®</sup>                    | Metamucil <sup>®</sup> , Agiolax mite <sup>®</sup>        | Peroral: Wirkeintritt nach 12–24 Stunden                                |
| <b>Osmotisch wirkende Laxanzien</b>  |   |   |   |
| Glycerol   | Glycilax <sup>®</sup>   | Bulboid <sup>®</sup>                                      | Rektal: rascher Wirkeintritt  |
| Lactitol   | Importal <sup>®</sup>   | Importal <sup>®</sup>                                     | Peroral: Wirkeintritt innerhalb von Stunden                             |
| Lactulose  | Bifiteral <sup>®</sup> , Lactulose Generika                       | Duphalac <sup>®</sup> , Gatinar <sup>®</sup>              | Peroral: Wirkeintritt nach 1–2 Tagen                                    |
| Macrogol 3350 (PEG = Polyethylenglykol)  | Movicol <sup>®</sup> , Macrogol Generika                          | Movicol <sup>®</sup> , Transipeg <sup>®</sup>             | Peroral: Wirkeintritt nach 1–3 Tagen                                    |
| Natriumphosphat  | Freka-Clyss <sup>®</sup>  | Freka-Clyss <sup>®</sup> , Colophos <sup>®</sup>          | Rektal: rascher Wirkeintritt, peroral: Wirkeintritt nach 12–24 Stunden; |
| Sorbitol   | Microlax <sup>®</sup>   | Microlax <sup>®</sup>                                     | Rektal: rascher Wirkeintritt<br>Anwendung in der Pädiatrie              |
| <b>Antiresorptiv und hydragog wirkende Laxanzien</b>   |   |   |   |
| Anthrachinone  | In Agiolax <sup>®</sup>   | In Agiolax <sup>®</sup> , X-Prep <sup>®</sup>             | Peroral: Wirkeintritt nach ca. 8–12 Stunden                             |
| Bisacodyl  | Dulcolax <sup>®</sup> , Pylilax <sup>®</sup> , Bisacodyl Generika | Dulcolax <sup>®</sup> , Bisacodyl, Prontolax <sup>®</sup> | Peroral: Wirkeintritt nach 6–12 Stunden; rektal: rascher Wirkeintritt   |
| Natriumpicosulfat  | Laxoberal <sup>®</sup>  | Laxoberon <sup>®</sup> , Dulcolax <sup>®</sup> picosulfat | Peroral: Wirkeintritt nach 6–12 Stunden                                 |
| <b>Gleitmittel</b>   |   |   |   |
| Paraffin, dickflüssig  | Obstinol <sup>®</sup> N   | Paragol <sup>®</sup> N                                    | Peroral: Wirkung nach 6–12 Stunden; zunehmend weniger verwendet         |

## 26.10 Patientin mit Osteoporose

### Frage 1

| Arzneistoff            | Wirkmechanismus  |
|------------------------|--|
| Calcium                | Bereitstellung von Calcium, wenn nicht genügend mit der Nahrung aufgenommen wird   |
| Vitamin D <sub>3</sub> | Steigert die Calciumabsorption im Darm, aber auch in den Knochen, zudem vermindert es die Calciumausscheidung über die Nieren  |
| Alendronat             | Hemmt den Knochenabbau (Alendronat ist ein Bisphosphonat, welches in die Knochenmatrix als inaktiver Metabolit eingebaut wird) |

### Frage 2

Als unerwünschte Wirkungen sind Reizungen der Speiseröhre und des Magens bekannt (Bauchschmerzen, Dyspepsie, ösophageale Ulzeration). Deswegen gibt es ein striktes Einnahmeschema: Einnahme normalerweise einmal pro Woche nach dem Aufstehen mit einem Glas Leitungswasser (mindestens 200 ml), 30 Minuten warten bis zur Nahrungsaufnahme, sich in dieser Zeit nicht mehr hinlegen. Die Einnahme darf nicht mit Milch, Milchprodukten oder gleichzeitig mit anderen Arzneimitteln erfolgen, da die Absorption von Bisphosphonaten dadurch reduziert wird.

### Frage 3

Als Therapiealternative kommt der monoklonale Antikörper Denosumab (Prolia®) in Frage. Dieser bindet einen Liganden, der für die Funktion und Bildung der Osteoklasten zuständig ist. Somit wird die Knochenresorption verringert und die Knochenmasse und -stärke erhöht. Achtung: UAW der Hypocalcämie.

### Frage 4

- Calciumreiche Ernährung (Milchprodukte, Kohl, Brokkoli, calciumreiches Mineralwasser), insgesamt mindestens 1 g Calcium/Tag,
- Trainieren des Gleichgewichts und der Balance durch Gymnastik,
- täglicher Spaziergang,
- Sturzhose (Hüftprotektoren).