

## ZUSAMMENFASSUNG DER MERKMALE DES ARZNEIMITTELS

### 1. BEZEICHNUNG DES ARZNEIMITTELS

Meropenem Pfizer 500 mg Pulver zur Herstellung einer Injektions- oder Infusionslösung

Meropenem Pfizer 1 g Pulver zur Herstellung einer Injektions- oder Infusionslösung

### 2. QUALITATIVE UND QUANTITATIVE ZUSAMMENSETZUNG

Meropenem Pfizer 500 mg:

Jede Durchstechflasche enthält Meropenem-Trihydrat entsprechend 500 mg wasserfreiem Meropenem.

Nach Rekonstitution mit 10 ml sterilem Wasser für Injektionszwecke enthält jeder ml 50 mg Meropenem.

Sonstiger Bestandteil mit bekannter Wirkung:

Jede 500 mg Durchstechflasche enthält 104 mg Natriumcarbonat entsprechend etwa 2,0 mmol Natrium (ungefähr 45 mg).

Meropenem Pfizer 1 g:

Jede Durchstechflasche enthält Meropenem-Trihydrat entsprechend 1 g wasserfreiem Meropenem.

Nach Rekonstitution mit 20 ml sterilem Wasser für Injektionszwecke enthält jeder ml 50 mg Meropenem.

Sonstiger Bestandteil mit bekannter Wirkung:

Jede 1 g Durchstechflasche enthält 208 mg Natriumcarbonat entsprechend etwa 4,0 mmol Natrium (ungefähr 90 mg).

Vollständige Auflistung der sonstigen Bestandteile, siehe Abschnitt 6.1.

### 3. DARREICHUNGSFORM

Pulver zur Herstellung einer Injektions- oder Infusionslösung

Weißes bis hellgelbes Pulver

### 4. KLINISCHE ANGABEN

#### 4.1 Anwendungsgebiete

Meropenem ist angezeigt zur Behandlung der folgenden Infektionen bei Erwachsenen und Kindern älter als 3 Monate (siehe Abschnitt 4.4 und 5.1):

- Schwere Pneumonien, einschließlich krankenhausbeförderter und durch künstliche Beatmung erworbene Pneumonien
- Broncho-pulmonale Infektionen bei zystischer Fibrose
- komplizierte Harnwegsinfektionen
- komplizierte intraabdominelle Infektionen
- intra- und postpartale Infektionen
- komplizierte Haut- und Weichteilinfektionen
- akute bakterielle Meningitis.

Zur Behandlung von Patienten mit Bakteriämie, die in Zusammenhang mit einer der oben genannten Infektionen auftritt oder bei der ein entsprechender Zusammenhang vermutet wird.

Meropenem kann zur Behandlung von neutropenischen Patienten mit Fieber, das vermutlich durch eine bakterielle Infektion ausgelöst wurde, angewendet werden.

Für den angemessenen Gebrauch von Antibiotika sollten die offiziellen Leitlinien beachtet werden.

#### 4.2 Dosierung, Art und Dauer der Anwendung

Die nachfolgend aufgeführten Tabellen enthalten allgemeine Empfehlungen zur Dosierung.

Bei der Bestimmung der Dosierung von Meropenem und der Dauer der Behandlung sollte die zu behandelnde Infektion, ihr Schweregrad und das Ansprechen auf die Therapie berücksichtigt werden.

Eine Dosierung von bis zu 2 g dreimal täglich bei Erwachsenen und Jugendlichen sowie eine Dosierung bis zu 40 mg/kg dreimal täglich bei Kindern kann insbesondere bei der Behandlung bestimmter Infektionen angebracht sein, z. B. bei Infektionen durch weniger empfindliche bakterielle Erreger (z.B. *Enterobacteriaceae*, *Pseudomonas aeruginosa* oder *Acinetobacter* spp.) oder bei sehr schweren Infektionen.

Bei der Behandlung von Patienten mit Niereninsuffizienz sind weitere Überlegungen zur Dosierung notwendig (siehe weiter unten).

##### Erwachsene und Jugendliche

Infektion	Dosis, alle 8 Stunden zu verabreichen
Schwere Pneumonien, einschließlich krankenhausbedingter und durch künstliche Beatmung erworbener Pneumonien	500 mg oder 1 g
Broncho-pulmonale Infektionen bei zystischer Fibrose	2 g
Komplizierte Harnwegsinfektionen	500 mg oder 1 g
Komplizierte intraabdominelle Infektionen	500 mg oder 1 g
Intra- und postpartale Infektionen	500 mg oder 1 g
Komplizierte Haut- und Weichteilinfektionen	500 mg oder 1 g
Akute bakterielle Meningitis	2 g
Behandlung von Patienten mit neutropenischem Fieber	1 g

Meropenem wird üblicherweise als intravenöse Infusion über etwa 15 bis 30 Minuten verabreicht (siehe Abschnitt 6.2, 6.3 und 6.6).

Alternativ können Dosierungen bis zu 1 g als intravenöse Bolusinjektion über etwa 5 Minuten verabreicht werden. Es liegen nur begrenzte Daten zur Sicherheit einer intravenösen 2 g Bolusinjektion bei Erwachsenen vor.

##### Eingeschränkte Nierenfunktion

Wenn die Kreatinin-Clearance weniger als 51 ml/min beträgt, sollte die Dosis bei Erwachsenen und Jugendlichen wie nachfolgend aufgeführt, angepasst werden. Es liegen nur begrenzte Daten zu Dosierungseinheiten von 2 g vor.

Kreatinin-Clearance (ml/min)	Dosis (basierend auf einer Dosierungseinheit von 500 mg, 1 g oder 2 g alle 8 Stunden, siehe Tabelle oben)	Dosierungshäufigkeit
26 - 50	1 Dosierungseinheit	alle 12 Stunden
10 - 25	½ Dosierungseinheit	alle 12 Stunden

&lt; 10

 $\frac{1}{2}$  Dosierungseinheit

alle 24 Stunden

Meropenem wird durch Hämodialyse und Hämofiltration eliminiert. Die erforderliche Dosis sollte nach Abschluss eines Hämodialyse- Zyklus verabreicht werden.

Es sind keine etablierten Dosierungsempfehlungen für Patienten mit Peritonealdialyse vorhanden.

#### Eingeschränkte Leberfunktion

Bei Patienten mit eingeschränkter Leberfunktion ist keine Dosisanpassung erforderlich (siehe Abschnitt 4.4).

#### Dosierung bei älteren Patienten

Bei älteren Patienten mit normaler Nierenfunktion oder einer Kreatinin-Clearance über 50 ml/min ist keine Dosisanpassung erforderlich.

#### Kinder und Jugendliche

##### *Kinder unter 3 Monate*

Die Sicherheit und Wirksamkeit von Meropenem bei Kindern unter 3 Monate wurde nicht nachgewiesen und eine optimale Dosierung wurde nicht ermittelt. Es liegen jedoch begrenzte Daten zur Pharmakokinetik vor, die auf eine Dosierung von 20 mg/kg alle 8 Stunden als angemessene Therapie hindeuten (siehe Abschnitt 5.2).

##### *Kinder ab 3 Monate bis 11 Jahre und bis zu 50 kg Körpergewicht*

Die empfohlenen Dosierungen sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

Infektion	Dosis, alle 8 Stunden zu verabreichen
Pneumonien, einschließlich krankenhausbeförderter und durch künstliche Beatmung erworbener Pneumonien	10 oder 20 mg/kg
Broncho-pulmonale Infektionen bei zystischer Fibrose	40 mg/kg
Komplizierte Harnwegsinfektionen	10 oder 20 mg/kg
Komplizierte intraabdominelle Infektionen	10 oder 20 mg/kg
Komplizierte Haut- und Weichteilinfektionen	10 oder 20 mg/kg
Akute bakterielle Meningitis	40 mg/kg
Behandlung von Patienten mit neutropenischen Fieber	20 mg/kg

##### *Kinder mit einem Körpergewicht über 50 kg*

Es sollte die Dosierung für Erwachsene angewendet werden.

Für Kinder mit einer Nierenfunktionsstörung liegen keine Erfahrungen vor.

Meropenem wird üblicherweise als intravenöse Infusion über etwa 15 bis 30 Minuten verabreicht (siehe Abschnitt 6.2, 6.3 und 6.6). Alternativ können Dosierungen bis zu 20 mg/kg Meropenem als intravenöse Bolusinjektion über etwa 5 Minuten verabreicht werden. Es liegen nur begrenzte Daten zur Sicherheit einer Anwendung einer 40 mg/kg-Bolusinjektion bei Kindern vor.

Für Anweisungen zur Rekonstitution und Verdünnung des Arzneimittels, siehe Abschnitt 6.6

### 4.3 Gegenanzeigen

Überempfindlichkeit gegenüber dem Wirkstoff oder einen der in Abschnitt 6.1 genannten sonstigen Bestandteile.

Überempfindlichkeit gegenüber einem anderen Carbapenem-Antibiotikum.

Schwere Überempfindlichkeit (z. B. anaphylaktische Reaktion, schwere Hautreaktion) gegenüber anderen Betalactam-Antibiotika (z. B. Penicillinen oder Cephalosporinen).

### 4.4 Besondere Warnhinweise und Vorsichtsmaßnahmen für die Anwendung

Bei der Wahl von Meropenem zur Behandlung einzelner Patienten sollte anhand verschiedener Faktoren wie Schwere der Infektion, Prävalenz von Resistenzen gegenüber anderen geeigneten antibakteriellen Wirkstoffen und dem Risiko der Selektion Carbapenem-resistenter Bakterien abgewogen werden, ob diese Therapie angemessen ist.

Resistenzen von *Enterobacteriaceae*, *Pseudomonas aeruginosa* und *Acinetobacter spp.*

Resistenzen von *Enterobacteriaceae*, *Pseudomonas aeruginosa* und *Acinetobacter spp.* gegenüber Penemen variieren innerhalb der europäischen Union. Die Verordnung von Penemen sollte daher unter Berücksichtigung der lokalen Resistenzentwicklung dieser Bakterien erfolgen.

#### *Überempfindlichkeitsreaktionen*

Wie bei allen Betalactam-Antibiotika wurden schwerwiegende und fallweise tödlich verlaufende Überempfindlichkeitsreaktionen berichtet (siehe Abschnitte 4.3 und 4.8).

Patienten mit Überempfindlichkeitsreaktionen gegen Carbapeneme, Penicilline oder anderen Betalactam-Antibiotika in der Anamnese, können auch auf Meropenem überempfindlich reagieren. Vor Therapiebeginn mit Meropenem sollten früher aufgetretene Überempfindlichkeits-Reaktionen gegen Betalactam-Antibiotika sorgfältig erfasst werden.

Bei Auftreten einer schweren allergischen Reaktion sollte das Arzneimittel abgesetzt und geeignete Maßnahmen eingeleitet werden.

#### *Antibiotika-assoziierte Kolitis*

Bei fast allen Antibiotika, einschließlich Meropenem, wurde über Antibiotika-assoziierte Kolitis und pseudomembranöse Kolitis berichtet; ihr Schweregrad reicht von leicht bis lebensbedrohlich. Es ist daher wichtig, diese Diagnose bei Patienten in Betracht zu ziehen, bei denen während oder nach der Verabreichung von Meropenem eine Diarrhö auftritt (siehe Abschnitt 4.8). Eine Beendigung der Therapie mit Meropenem und die Einleitung einer spezifischen Behandlung gegen *Clostridium difficile* sollten in Betracht gezogen werden.

Es dürfen keine Arzneimittel, die die Peristaltik unterdrücken, angewendet werden.

#### *Krampfanfälle*

Während einer Behandlung mit Carbapenemen, einschließlich Meropenem, wurden selten Krampfanfälle berichtet (siehe Abschnitt 4.8).

#### *Überwachung der Leberfunktion*

Die Leberfunktion sollte während der Behandlung mit Meropenem engmaschig überprüft werden, da das Risiko einer Lebertoxizität besteht (Leberfunktionsstörungen mit Cholestase und Zytolyse) (siehe Abschnitt 4.8).

Anwendung bei Patienten mit Lebererkrankung: Bei Patienten mit vorbestehender Lebererkrankung sollte während der Behandlung mit Meropenem die Leberfunktion überprüft werden. Eine Dosisanpassung ist nicht erforderlich (siehe Abschnitt 4.2).

#### *Antiglobulin-Test (Coombs-Test)*

Ein direkter oder indirekter Coombs-Test kann während der Behandlung mit Meropenem positiv ausfallen.

#### *Wechselwirkung mit Valproinsäure*

Die gleichzeitige Anwendung von Meropenem und Valproinsäure/Natriumvalproat/Valpromid wird nicht empfohlen (siehe Abschnitt 4.5).

#### *Kinder und Jugendliche*

Meropenem ist für die Anwendung bei Kindern, älter als 3 Monate, zugelassen. Basierend auf den limitierten verfügbaren Daten gibt es keine Hinweise für ein erhöhtes Risiko an Nebenwirkungen bei Kindern. Alle erhaltenen Nebenwirkungsmeldungen stimmten mit unerwünschten Ereignissen überein, die auch bei Erwachsenen beobachtet wurden.

Meropenem enthält Natrium.

Meropenem Pfizer 500 mg Pulver zur Herstellung einer Injektions- oder Infusionslösung enthält etwa 2 mmol Natrium pro Durchstechflasche, dies sollte bei Patienten unter natriumkontrollierter Diät berücksichtigt werden.

Meropenem Pfizer 1 g Pulver zur Herstellung einer Injektions- oder Infusionslösung enthält etwa 4 mmol Natrium pro Durchstechflasche, dies sollte bei Patienten unter natriumkontrollierter Diät berücksichtigt werden.

### **4.5 Wechselwirkungen mit anderen Arzneimitteln und sonstige Wechselwirkungen**

Spezifische Interaktionsstudien wurden nur mit Probenecid durchgeführt. Probenecid konkurriert mit Meropenem um die aktive tubuläre Sekretion und hemmt somit die renale Ausscheidung von Meropenem, dadurch erhöht sich die Eliminations- Halbwertszeit und die Plasmakonzentration von Meropenem. Vorsicht ist geboten, wenn Probenecid gemeinsam mit Meropenem verabreicht wird.

Die mögliche Wirkung von Meropenem auf die Proteinbindung anderer Arzneimittel oder deren Metabolismus wurde nicht untersucht. Die Proteinbindung ist jedoch so gering, dass auf Basis dieses Mechanismus keine Wechselwirkungen mit anderen Substanzen zu erwarten sind.

Ein Absinken der Serumspiegel von Valproinsäure wurde beobachtet, wenn gleichzeitig Carbapeneme angewendet werden. Daraus resultiert ein 60-100%iger Abfall des Valproinsäurespiegels innerhalb von etwa 2 Tagen. Aufgrund der Geschwindigkeit und des Ausmaßes des Abfalls wird die gleichzeitige Anwendung von Valproinsäure/Natriumvalproat/Valpromid und Carbapenemen als nicht kontrollierbar angesehen und sollte daher vermieden werden (siehe Abschnitt 4.4).

#### *Orale Antikoagulanzen*

Die gleichzeitige Verabreichung von Antibiotika mit Warfarin kann die gerinnungshemmende Wirkung verstärken. Es gibt viele Berichte über eine Verstärkung des gerinnungshemmenden Effekts oral verabreichter Antikoagulanzen einschließlich Warfarin bei Patienten, die gleichzeitig Antibiotika erhalten haben. Das Risiko kann mit der zugrunde liegenden Infektion, dem Alter und der generellen Verfassung des Patienten variieren. Der Einfluss des Antibiotikums auf den Anstieg der INR (*international normalised ratio*) ist daher schwierig zu bestimmen. Die INR sollte während und kurz

nach der gleichzeitigen Verabreichung von Antibiotika mit oralen Antikoagulanzen häufig überprüft werden.

#### 4.6 Fertilität, Schwangerschaft und Stillzeit

##### *Schwangerschaft*

Es liegen keine oder nur begrenzte Daten über die Verwendung von Meropenem bei schwangeren Frauen vor. Tierexperimentelle Studien lassen nicht auf direkte oder indirekte schädliche Auswirkungen auf die Reproduktionstoxizität schließen (siehe Abschnitt 5.3). Als Vorsichtsmaßnahme ist ein Verzicht auf die Anwendung von Meropenem in der Schwangerschaft anzuraten.

##### *Stillzeit*

Es gibt Berichte über die Ausscheidung kleiner Mengen Meropenem in die menschliche Muttermilch. Meropenem sollte nicht bei stillenden Frauen angewendet werden, es sei denn der potenzielle Nutzen rechtfertigt das potenzielle Risiko für den Säugling.

#### 4.7 Auswirkungen auf die Verkehrstüchtigkeit und die Fähigkeit zum Bedienen von Maschinen

Es wurden keine Studien zu den Auswirkungen auf die Verkehrstüchtigkeit und die Fähigkeit zum Bedienen von Maschinen durchgeführt. Dessenungeachtet sollte beim Fahren und Bedienen von Maschinen berücksichtigt werden, dass über Kopfschmerzen, Parästhesien und Krämpfe bei Meropenem berichtet wurde.

#### 4.8 Nebenwirkungen

In einer Auswertung von 4872 Patienten, die 5026 Behandlungen mit Meropenem erhielten, waren die am häufigsten durch Meropenem ausgelösten Nebenwirkungen Diarrhö (2,3 %), Ausschlag (1,4 %), Übelkeit/Erbrechen (1,4 %) und Entzündungen an der Injektionsstelle (1,1 %). Die am häufigsten berichteten, mit Meropenem zusammenhängenden unerwünschten Ereignisse in Bezug auf Laborparameter waren Thrombozytose (1,6 %) und ein Anstieg der Leberenzyme (1,5-4,3 %).

Die in der Tabelle aufgeführten Nebenwirkungen mit der Häufigkeitskategorie „nicht bekannt“ wurden bei den 2367 Patienten, die vor der Zulassung an klinischen Studien mit intravenöser und intramuskulärer Gabe von Meropenem teilnahmen, nicht beobachtet. Sie wurden jedoch nach Markteinführung berichtet.

Tabellarische Darstellung der Nebenwirkungen

In der nachstehenden Tabelle sind alle Nebenwirkungen nach Systemorganklassen und Häufigkeit geordnet aufgeführt: sehr häufig ( $\geq 1/10$ ); häufig ( $\geq 1/100$  bis  $< 1/10$ ); gelegentlich ( $\geq 1/1.000$  bis  $< 1/100$ ); selten ( $\geq 1/10.000$  bis  $< 1/1.000$ ); sehr selten ( $< 1/10.000$ ); nicht bekannt (Häufigkeit auf Grundlage der verfügbaren Daten nicht abschätzbar). Innerhalb jeder Häufigkeitsgruppe werden die Nebenwirkungen nach abnehmendem Schweregrad angegeben.

Systemorganklasse	Häufigkeit	Ereignis
Infektionen und parasitäre Erkrankungen	Gelegentlich	orale und vaginale Candidosen
Erkrankungen des Blutes und des Lymphsystems	Häufig	Thrombozythämie
	Gelegentlich	Eosinophilie, Thrombozytopenie, Leukopenie, Neutropenie, Agranulozytose,

Systemorganklasse	Häufigkeit	Ereignis
		hämolytische Anämie
Erkrankungen des Immunsystems	Gelegentlich	Angioödem, Anaphylaxie (siehe Abschnitte 4.3 und 4.4)
Erkrankungen des Nervensystems	Häufig	Kopfschmerzen
	Gelegentlich Selten	Parästhesien Krampfanfälle (siehe Abschnitt 4.4)
Erkrankungen des Gastrointestinaltrakts	Häufig	Durchfall, Erbrechen, Übelkeit, Bauchschmerzen
	Gelegentlich	Antibiotika- assoziierte Kolitis (siehe Abschnitt 4.4)
Leber- und Gallenerkrankungen	Häufig	Anstieg der Transaminasen, alkalische Phosphatase im Blut erhöht, Laktatdehydrogenase im Blut erhöht
	Gelegentlich	Anstieg des Bilirubins im Blut
Erkrankungen der Haut und des Unterhautzellgewebes	Häufig	Ausschlag, Juckreiz
	Gelegentlich	Urtikaria, toxische epidermale Nekrolyse, Stevens-Johnson-Syndrom, Erythema multiforme
	Nicht bekannt	DRESS-Syndrom (Arzneimittlexanthem mit Eosinophilie und systemischen Symptomen)
Erkrankungen der Nieren und Harnwege	Gelegentlich	Anstieg des Serum-Kreatinins und des Blut-Harnstoffs
Allgemeine Erkrankungen und Beschwerden am Verabreichungsort	Häufig	Entzündung, Schmerzen
	Gelegentlich	Thrombophlebitis, Schmerzen an der Injektionsstelle

### **Meldung des Verdachts auf Nebenwirkungen**

Die Meldung des Verdachts auf Nebenwirkungen nach der Zulassung ist von großer Wichtigkeit. Sie ermöglicht eine kontinuierliche Überwachung des Nutzen-Risiko-Verhältnisses des Arzneimittels. Angehörige von Gesundheitsberufen sind aufgefordert, jeden Verdachtsfall einer Nebenwirkung über das nationale Meldesystem anzuzeigen:

Bundesamt für Sicherheit im Gesundheitswesen

Trasengasse 5

1200 WIEN

ÖSTERREICH

Fax: + 43 (0) 50 555 36207

Website: <http://www.basg.gv.at/>

## 4.9 Überdosierung

Eine relative Überdosierung ist bei Patienten mit eingeschränkter Nierenfunktion möglich, wenn die Dosierung nicht, wie in Abschnitt 4.2 beschrieben, angepasst wurde. Begrenzte Erfahrungen seit Markteinführung deuten darauf hin, dass, wenn bei einer Überdosierung Nebenwirkungen auftreten, diese dem in Abschnitt 4.8 beschriebenen Nebenwirkungsprofil entsprechen. In der Regel sind diese Nebenwirkungen von geringer Intensität und klingen nach Absetzen oder einer Dosisreduktion wieder ab. Eine symptomatische Behandlung sollte in Betracht gezogen werden.

Bei Patienten mit normaler Nierenfunktion erfolgt die renale Eliminierung schnell. Eine Hämodialyse eliminiert Meropenem und dessen Metaboliten.

## 5. PHARMAKOLOGISCHE EIGENSCHAFTEN

### 5.1 Pharmakodynamische Eigenschaften

Pharmakotherapeutische Gruppe: Antibiotika zur systemischen Anwendung, Carbapeneme, ATC-Code: J01D H02

#### Wirkmechanismus

Meropenem wirkt bakterizid, indem es durch Bindung an Penicillin-bindende Proteine (PBPs) die Zellwandsynthese bei grampositiven und gramnegativen Bakterien hemmt.

#### Beziehung zwischen Pharmakokinetik und Pharmakodynamik (PK/PD-Verhältnis)

Ähnlich wie bei anderen Betalactam-Antibiotika wurde nachgewiesen, dass der Zeitraum, in dem die Plasmakonzentration von Meropenem die MHK ( $T > \text{MHK}$ ) überschreitet, am besten mit der Wirksamkeit korreliert. In präklinischen Modellen zeigte Meropenem bei Plasmakonzentrationen von etwa 40 % des Dosierungsintervalls über der MHK des infizierenden Organismus Aktivität. Dieses Ergebnis wurde klinisch nicht belegt.

#### Resistenzmechanismus

Eine bakterielle Resistenz gegenüber Meropenem kann resultieren aus: (1) eingeschränkter Durchlässigkeit der äußeren Membran gramnegativer Bakterien (durch verminderte Produktion von Porinen) (2) reduzierter Affinität der Meropenem-bindenden PBPs (3) erhöhter Expression der Komponenten von Effluxpumpen und (4) einer Synthese von Beta-Lactamasen, die Carbapeneme hydrolysieren können.

In der Europäischen Union wurden lokale Häufungen von Infektionen durch Carbapenem-resistente Bakterien beobachtet.

Es gibt keine durch den gleichen Angriffspunkt bedingte Kreuzresistenz zwischen Meropenem und Chinolonen, Aminoglykosiden, Makroliden und Tetracyclinen. Bakterien können jedoch gegen mehr als eine Klasse von Antibiotika resistent sein, wenn die Resistenz durch Undurchlässigkeit der Zellmembran und/oder Effluxpumpen zustande kommt.

#### Grenzwertkonzentrationen

Die klinischen Grenzwerte des European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing (EUCAST) für den MHK-Test werden nachstehend aufgelistet.

## Klinische MHK-Grenzwerte für Meropenem gemäß EUCAST (2013-02-11, v. 3.1)

Erreger	empfindlich (S) (mg/l)	resistent (R) (mg/l)
<i>Enterobacteriaceae</i>	≤ 2	> 8
<i>Pseudomonas spp.</i>	≤ 2	> 8
<i>Acinetobacter spp.</i>	≤ 2	> 8
<i>Streptococcus</i> -Gruppen A, B, C und G	Fußnote 6	Fußnote 6
<i>Streptococcus pneumoniae</i> <sup>1</sup>	≤ 2	> 2
Streptokokken der Viridans-Gruppe <sup>2</sup>	≤ 2	> 2
<i>Enterococcus spp.</i>	--	--
<i>Staphylococcus spp.</i>	Fußnote 3	Fußnote 3
<i>Haemophilus influenzae</i> <sup>1,2</sup> und <i>Moraxella catarrhalis</i> <sup>2</sup>	≤ 2	> 2
<i>Neisseria meningitidis</i> <sup>2,4</sup>	≤ 0,25	> 0,25
grampositive Anaerobier, außer <i>Clostridium difficile</i>	≤ 2	> 8
gramnegative Anaerobier	≤ 2	> 8
<i>Listeria monocytogenes</i>	≤ 0,25	> 0,25
speziesunabhängige Grenzwertkonzentrationen <sup>5</sup>	≤ 2	> 8

<sup>1</sup> Grenzwerte von Meropenem für *Streptococcus pneumoniae* und *Haemophilus influenzae* betragen bei Meningitis 0,25 mg/l (empfindlich) und 1 mg/l (resistent).

<sup>2</sup> Isolate mit MHK-Werten über der empfindlichen Grenzwertkonzentration sind sehr selten oder wurden noch nicht beobachtet. Die Tests zur Identifikation und Empfindlichkeit bei diesen Isolaten müssen wiederholt werden. Sollte sich das Ergebnis bestätigen, muss das Isolat zu einem Referenzlabor geschickt werden. Solange es für bestätigte Isolate mit MHK-Werten über der derzeitigen Resistenz-Grenzwertkonzentration keinen Beweis für ein klinisches Ansprechen gibt, sollten sie als resistent bezeichnet werden.

<sup>3</sup> Die Cefoxitin-Empfindlichkeit von *Staphylokokken* lässt Rückschlüsse auf eine Carbapenem-Empfindlichkeit zu.

<sup>4</sup> Die Grenzwerte beziehen sich nur auf Meningitis.

<sup>5</sup> Speziesunabhängige Grenzwerte wurden durch die Verwendung von PK/PD-Daten definiert. Sie sind unabhängig von der Verteilung von MHK-Werten bei einzelnen Spezies. Sie werden nur für Organismen verwendet, die keine spezifischen Grenzwertkonzentrationen besitzen.

Speziesunabhängige Grenzwertkonzentrationen basieren auf den folgenden Dosierungen: EUCAST-Grenzwertkonzentrationen gelten für Meropenem 1000 mg 3-mal täglich, als niedrigste Dosis intravenös über 30 Minuten verabreicht. 2 g 3-mal täglich wurde bei schweren Infektionen in Betracht gezogen und durch Setzen der I/R Grenzwertkonzentration.

<sup>6</sup> Die Penicillin-Empfindlichkeit lässt Rückschlüsse auf die Beta-Lactam-Empfindlichkeit der Streptokokken-Gruppen A, B, C und G zu.

-- = Empfindlichkeitsprüfungen werden nicht empfohlen, da sich die Spezies für eine Behandlung mit diesem Arzneimittel kaum anbietet. Isolate können ohne vorausgegangene Prüfung als resistent bezeichnet werden.

Die Prävalenz erworbener Resistenzen kann bei einzelnen Spezies örtlich und im Verlauf der Zeit variieren. Deshalb sind – insbesondere für die adäquate Behandlung schwerer Infektionen – lokale Informationen über die Resistenzsituation erforderlich. Wenn die lokale Prävalenz von Resistenzen den Nutzen der Substanz bei zumindest einigen Infektionsarten infrage stellt, sollte, wenn nötig, Expertenrat eingeholt werden.

Die folgende Übersicht pathogener Keime wurde anhand klinischer Daten und Behandlungsrichtlinien erstellt.

#### Im Allgemeinen empfindliche Erreger

##### Grampositive Aerobier

*Enterococcus faecalis*<sup>§</sup>

*Staphylococcus aureus* (Methicillin-empfindliche Stämme)<sup>£</sup>

*Staphylococcus spp.* (Methicillin-empfindliche Stämme), einschließlich *Staphylococcus epidermidis*

*Streptococcus agalactiae* (Gruppe B)

*Streptococcus-milleri*-Gruppe (*S. anginosus*, *S. constellatus* und *S. intermedius*)  
*Streptococcus pneumoniae*  
*Streptococcus pyogenes* (Gruppe A)

#### Gramnegative Aerobier

*Citrobacter freundii*  
*Citrobacter koseri*  
*Enterobacter aerogenes*  
*Enterobacter cloacae*  
*Escherichia coli*  
*Haemophilus influenzae*  
*Klebsiella oxytoca*  
*Klebsiella pneumoniae*  
*Morganella morganii*  
*Neisseria meningitidis*  
*Proteus mirabilis*  
*Proteus vulgaris*  
*Serratia marcescens*

#### Grampositive Anaerobier

*Clostridium perfringens*  
*Peptoniphilus asaccharolyticus*  
*Peptostreptococcus*-Spezies (einschließlich *P. micros*, *P. anaerobius*, *P. magnus*)

#### Gramnegative Anaerobier

*Bacteroides caccae*  
*Bacteroides fragilis*-Gruppe  
*Prevotella bivia*  
*Prevotella disiens*

#### Keime, bei denen eine erworbene Resistenz problematisch sein könnte

##### Grampositive Aerobier

*Enterococcus faecium*<sup>§†</sup>

##### Gramnegative Aerobier

*Acinetobacter*-Spezies  
*Burkholderia cepacia*  
*Pseudomonas aeruginosa*

#### Inhärent resistente Erreger

##### Gramnegative Aerobier

*Stenotrophomonas maltophilia*  
*Legionella*-Spezies

#### Andere Mikroorganismen

*Chlamydophila pneumoniae*  
*Chlamydophila psittaci*  
*Coxiella burnetii*  
*Mycoplasma pneumoniae*

§ Spezies, die eine natürliche mittlere Empfindlichkeit aufweisen.

‡ Alle Methicillin-resistenten Staphylokokken sind resistent gegenüber Meropenem.

† Resistenzrate  $\geq 50\%$  in einem oder mehreren Staaten der EU.

Maliasmus und Melioidose: Die Anwendung von Meropenem beim Mensch basiert auf *in vitro*-Empfindlichkeits-Daten gegenüber *B. mallei* und *B. pseudomallei* sowie auf begrenzten Daten aus der humanen Anwendung. Der behandelnde Arzt sollte bei der Behandlung von Maliasmus und

Melioidose die nationalen und/oder internationalen Behandlungsleitfäden berücksichtigen.

## 5.2 Pharmakokinetische Eigenschaften

Bei gesunden Probanden beträgt die mittlere Halbwertszeit von Meropenem etwa 1 Stunde; das mittlere Verteilungsvolumen liegt bei etwa 0,25 l/kg (11-27 l). Die mittlere Plasma-Clearance beträgt 287 ml/min bei 250 mg und fällt bei einer Dosis von 2 g auf 205 ml/min ab. Intravenös über 30 Minuten verabreichte Dosierungen von 500, 1000 und 2000 mg ergeben mittlere Spitzenplasmaspiegel ( $C_{\max}$ ) von etwa 23, 49 bzw. 115  $\mu\text{g/ml}$ ; die entsprechenden AUC- Werte betragen 39,3; 62,3 sowie 153  $\mu\text{g}\cdot\text{h/ml}$ . Nach einer intravenös über 5 Minuten verabreichten Dosierung von 500 mg bzw. 1000 mg wurden  $C_{\max}$ -Werte von etwa 52  $\mu\text{g/ml}$  bzw. 112  $\mu\text{g/ml}$  erreicht. Bei Patienten mit normaler Nierenfunktion führte die Gabe wiederholter Dosen im Abstand von 8 Stunden zu keiner Akkumulation von Meropenem.

Eine Studie mit 12 an einer intraabdominellen Infektion erkrankten Patienten, die nach einer Operation alle 8 Stunden 1000 mg Meropenem erhielten, zeigte vergleichbare  $C_{\max}$  und Halbwertszeiten wie bei gesunden Probanden, aber ein größeres Verteilungsvolumen von 27 l.

### Verteilung

Die durchschnittliche Plasmaproteinbindung von Meropenem beträgt etwa 2 % und ist unabhängig von der Konzentration. Nach einer schnellen Gabe (5 Minuten oder kürzer) verläuft die Pharmakokinetik biexponentiell; nach einer 30-minütigen Infusion ist dies jedoch weniger deutlich. Es wurde nachgewiesen, dass Meropenem gut in verschiedene Körperflüssigkeiten und Gewebe eindringt: einschließlich Lunge, Bronchialsekret, Galle, Liquor cerebrospinalis, gynäkologische Gewebe, Haut, Faszien, Muskeln und peritoneale Exsudate.

### Metabolismus

Meropenem wird durch Hydrolyse des Betalactam-Rings verstoffwechselt, wobei ein mikrobiologisch inaktiver Metabolit gebildet wird. *In vitro* zeigt Meropenem im Vergleich zu Imipenem eine geringe Empfindlichkeit gegenüber einer Hydrolyse durch humane Dehydropeptidase-I (DHP-I). Die zusätzliche Gabe eines DHP-I-Hemmers ist nicht erforderlich.

### Elimination

Meropenem wird hauptsächlich in unveränderter Form über die Nieren ausgeschieden; ungefähr 70 % (50-75 %) einer Dosis werden innerhalb von 12 Stunden als unveränderte Substanz ausgeschieden. Weitere 28 % werden als mikrobiologisch inaktiver Metabolit wiedergefunden. Nur etwa 2 % der Dosis werden über die Faeces eliminiert. Die gemessene renale Clearance und die Wirkung von Probenecid zeigen, dass Meropenem sowohl der Filtration als auch der tubulären Sekretion unterliegt.

### Niereninsuffizienz

Bei renaler Insuffizienz ergaben sich höhere AUC-Werte und eine längere Halbwertszeit von Meropenem. Die AUC erhöhte sich im Vergleich zu gesunden Probanden ( $\text{CrCL} > 80 \text{ ml/min}$ ) 2,4-fach bei Patienten mit mäßigen Funktionsstörungen ( $\text{CrCL} 33\text{-}74 \text{ ml/min}$ ), 5-fach bei schweren Funktionsstörungen ( $\text{CrCL} 4\text{-}23 \text{ ml/min}$ ) und 10-fach bei dialysepflichtigen Patienten ( $\text{CrCL} < 2 \text{ ml/min}$ ). Die AUC des mikrobiologisch inaktiven Metaboliten mit offenem Betalactam-Ring war bei Patienten mit Nierenfunktionsstörungen ebenfalls beträchtlich erhöht. Eine Dosierungsanpassung ist bei Patienten mit mäßigen und schweren Störungen der Nierenfunktion zu empfehlen (siehe Abschnitt 4.2).

Meropenem wird durch Hämodialyse eliminiert, wobei die Clearance während der Dialyse etwa 4-mal höher ist als bei Patienten mit Anurie.

### Leberinsuffizienz

Eine Studie mit Patienten, die an einer alkoholinduzierten Zirrhose litten, zeigte nach wiederholter Gabe keinen Einfluss der Lebererkrankung auf die Pharmakokinetik von Meropenem.

### Erwachsene Patienten

Pharmakokinetische Studien mit Patienten zeigten keine signifikanten Unterschiede zur Pharmakokinetik bei gesunden Probanden mit vergleichbarer Nierenfunktion. Ein Populationsmodell mit Daten von 79 Patienten mit einer intraabdominellen Infektion oder Lungenentzündung zeigte eine Abhängigkeit des zentralen Verteilungsvolumens vom Körpergewicht und der Clearance von der Kreatinin-Clearance und vom Alter.

### Kinder und Jugendliche

Die Pharmakokinetik bei Kleinkindern und Kindern mit Infektionen, die Dosierungen von 10, 20 und 40 mg/kg erhielten, zeigte  $C_{max}$ -Werte, die etwa denen von Erwachsenen nach Gabe von 500 mg-, 1000 mg- und 2000 mg-Dosierungen entsprachen. Vergleiche zeigten weiterhin eine konsistente Pharmakokinetik zwischen den Dosierungen sowie Halbwertszeiten, die denen bei Erwachsenen glichen, mit Ausnahme der jüngsten Kinder (< 6 Monate,  $t_{1/2}$  1,6 Stunden). Die mittlere Meropenem-Clearance betrug 5,8 ml/min/kg (6-12 Jahre); 6,2 ml/min/kg (2-5 Jahre); 5,3 ml/min/kg (6-23 Monate) und 4,3 ml/min/kg (2-5 Monate). Etwa 60 % der Dosis werden innerhalb von 12 Stunden unverändert als Meropenem über den Urin ausgeschieden, weitere 12 % als dessen Metabolit. Die Meropenem-Konzentrationen im Liquor cerebrospinalis von Kindern die an Meningitis erkrankt sind, liegen bei etwa 20 % der entsprechenden Plasmaspiegel, wobei es eine signifikante interindividuelle Variabilität gibt.

Die Pharmakokinetik von Meropenem bei Neugeborenen, die eine antiinfektive Behandlung benötigten, zeigte bei einer mittleren Halbwertszeit von 2,9 Stunden eine größere Clearance bei Neugeborenen mit einem höheren chronologischen Alter oder Gestationsalter. Eine Monte-Carlo-Simulation, die auf einem Populations-PK-Modell beruhte, zeigte, dass ein Dosierungsschema von 20 mg/kg alle 8 Stunden bei 95 % der Frühgeborenen und 91 % der zum Termin Geborenen zu 60 %  $T > MHK$  für *P. aeruginosa* führte.

### Ältere Patienten

Pharmakokinetische Studien bei gesunden älteren Probanden (65-80 Jahre) zeigten eine Abnahme der Plasma-Clearance, die mit der altersbedingten Reduktion der Kreatinin-Clearance korreliert, sowie eine geringere Reduktion der nicht-renalen Clearance. Eine Dosierungsanpassung ist bei älteren Patienten nicht notwendig, außer bei Fällen mäßiger bis schwerer Störungen der Nierenfunktion (siehe Abschnitt 4.2).

## **5.3 Präklinische Daten zur Sicherheit**

Untersuchungen an Tieren weisen darauf hin, dass Meropenem gut nierenverträglich ist. Histologische Befunde einer Schädigung der Nierentubuli gab es in einer Studie bei Mäusen und Hunden über 7 Tage nach einer Einmal-Dosis nur bei Dosierungen von 2000 mg/kg und mehr und bei Affen bei 500 mg/kg.

Meropenem wird vom Zentralnervensystem grundsätzlich gut vertragen. Wirkungen wurden in Studien zur akuten Toxizität an Nagetieren bei Dosierungen über 1000 mg/kg beobachtet.

Die intravenöse  $LD_{50}$  von Meropenem bei Nagetieren beträgt mehr als 2000 mg/kg.

In Studien mit wiederholten Dosierungen von bis zu 6 Monaten Dauer zeigten sich nur geringfügige Wirkungen, unter anderem ein Abfall der roten Blutkörperchen bei Hunden.

In einer konventionellen Testbatterie ergab sich kein Hinweis auf mutagenes Potenzial und in Studien an Ratten mit Dosierungen bis zu 750 mg/kg und Affen mit bis zu 360 mg/kg wurde kein Hinweis auf eine Reproduktionstoxizität oder ein teratogenes Potenzial gefunden.

Es gab keinen Hinweis auf eine erhöhte Empfindlichkeit juveniler Tiere gegenüber Meropenem im Vergleich zu erwachsenen Tieren. Die intravenöse Formulierung wurde in Tierstudien gut vertragen.

In Tierstudien zeigte der einzige Metabolit von Meropenem ein vergleichbares Toxizitätsprofil wie die Muttersubstanz.

## **6. PHARMAZEUTISCHE ANGABEN**

### **6.1 Liste der sonstigen Bestandteile**

Natriumcarbonat, wasserfrei.

### **6.2 Inkompatibilitäten**

Das Arzneimittel darf, außer mit den unter Abschnitt 6.6 aufgeführten, nicht mit anderen Arzneimitteln gemischt werden.

### **6.3 Dauer der Haltbarkeit**

Ungeöffnet:

2 Jahre

Nach Rekonstitution:

Die rekonstituierte Lösung zur intravenösen Injektion oder Infusion sollte sofort verwendet werden.

Die Zeit zwischen dem Beginn der Herstellung der gebrauchsfertigen Lösung und dem Ende der intravenösen Injektion oder Infusion sollte eine Stunde nicht überschreiten.

### **6.4 Besondere Vorsichtsmaßnahmen für die Aufbewahrung**

Für dieses Arzneimittel sind keine besonderen Lagerungsbedingungen erforderlich.

Die rekonstituierte Lösung darf nicht eingefroren werden.

### **6.5 Art und Inhalt des Behältnisses**

Meropenem Pfizer 500 mg:

674,4 mg Pulver in einer 20 ml Durchstechflasche aus Typ I Glas mit Stopfen (grauer Brombutyl-Gummistopfen) und einer Flip-off Kappe aus Aluminium.

Meropenem Pfizer 1 g:

1348,8 mg Pulver in einer 30 ml Durchstechflasche aus Typ I Glas mit Stopfen (grauer Brombutyl-Gummistopfen) und einer Flip-off Kappe aus Aluminium.

Das Arzneimittel steht in Packungsgrößen zu 1 oder 10 Durchstechflaschen zur Verfügung.

Es werden möglicherweise nicht alle Packungsgrößen in den Verkehr gebracht.

## **6.6 Besondere Vorsichtsmaßnahmen für die Beseitigung und sonstige Hinweise zur Handhabung**

### Injektion

Meropenem, das für die intravenöse Bolusinjektion verwendet wird, sollte mit sterilem Wasser für Injektionszwecke hergestellt werden (5 ml pro 250 mg Meropenem).

Das Produkt sollte vor der Anwendung visuell auf Partikel, Beschädigungen des Behältnisses oder Verfärbungen (die Lösung sollte farblos bis hellgelb sein) inspiziert werden. Das Produkt ist zu verwerfen, wenn entsprechende Veränderungen beobachtet werden.

### Infusion

Zur intravenösen Infusion können Durchstechflaschen mit Meropenem direkt mit 0,9 %igem Natriumchlorid oder 5 %iger Glucoselösung zur Infusion rekonstituiert werden.

Jede Durchstechflasche ist nur zum einmaligen Gebrauch bestimmt.

Bei der Zubereitung der Lösung und bei der Anwendung sollten die gebräuchlichen aseptischen Techniken beachtet werden.

Die Lösung sollte vor Gebrauch geschüttelt werden.

Nicht verwendetes Arzneimittel oder Abfallmaterial ist entsprechend den nationalen Anforderungen zu entsorgen.

## **7. INHABER DER ZULASSUNG**

Pfizer Corporation Austria Ges.m.b.H., Wien

## **8. ZULASSUNGSNUMMERN**

Meropenem Pfizer 500 mg Pulver zur Herstellung einer Injektions- oder Infusionslösung: 1-29762  
Meropenem Pfizer 1 g Pulver zur Herstellung einer Injektions- oder Infusionslösung: 1-29761

## **9. DATUM DER ERTEILUNG DER ZULASSUNG/VERLÄNGERUNG DER ZULASSUNG**

Meropenem Pfizer 500 mg Pulver zur Herstellung einer Injektions- oder Infusionslösung: Datum der letzten Verlängerung der Zulassung: 23.10.2014  
Meropenem Pfizer 1 g Pulver zur Herstellung einer Injektions- oder Infusionslösung:  
Datum der letzten Verlängerung der Zulassung: 23.10.2014

## **10. STAND DER INFORMATION**

03/2017

## **REZEPT- UND APOTHEKENPFLICHT**

Rezept- und apothekenpflichtig, wiederholte Abgabe verboten