

## 1. BEZEICHNUNG DES ARZNEIMITTELS

Retrovir 10 mg/ml i.v. Konzentrat zur Herstellung einer Infusionslösung

## 2. QUALITATIVE UND QUANTITATIVE ZUSAMMENSETZUNG

Durchstechflaschen mit jeweils 200 mg Zidovudin in 20 ml Lösung (10 mg Zidovudin/ml)

Vollständige Auflistung der sonstigen Bestandteile, siehe Abschnitt 6.1.

## 3. DARREICHUNGSFORM

Konzentrat zur Herstellung einer Infusionslösung (steriles Konzentrat)

Retrovir 10 mg/ml i.v. Konzentrat zur Herstellung einer Infusionslösung ist eine klare, nahezu farblose, sterile wässrige Lösung mit einem pH-Wert von ca. 5,5.

## 4. KLINISCHE ANGABEN

### 4.1 Anwendungsgebiete

Retrovir 10 mg/ml i.v. ist angezeigt zur Kurzzeitbehandlung schwerwiegender Erscheinungsformen der HIV-Infektion bei Patienten mit einem erworbenen Immundefizienzsyndrom (AIDS), die Retrovir nicht als orale Darreichungsform einnehmen können. Wenn möglich soll Retrovir 10 mg/ml i.v. nicht als Monotherapie für dieses Anwendungsgebiet angewendet werden (siehe Abschnitt 5.1).

Die Chemoprophylaxe mit Retrovir ist angezeigt bei HIV-positiven Schwangeren (nach der 14. Schwangerschaftswoche) zur Prävention der materno-fetalen HIV-Transmission und zur Primärprophylaxe einer HIV-Infektion bei Neugeborenen. Retrovir 10 mg/ml i.v. sollte nur angewendet werden, wenn die Behandlung mit einer oralen Darreichungsform nicht möglich ist (außer während der Wehen und der Entbindung – siehe Abschnitt 4.2).

### 4.2 Dosierung und Art der Anwendung

Retrovir sollte von einem Arzt, der Erfahrung in der Behandlung der HIV-Infektion besitzt, verschrieben werden.

Die erforderliche Dosis an Retrovir 10 mg/ml i.v. muss in verdünnter Form und langsam über 1 Stunde infundiert werden.

Retrovir 10 mg/ml i.v. darf **NICHT** intramuskulär angewendet werden.

**Verdünnung:** Retrovir 10 mg/ml i.v. muss vor der Anwendung verdünnt werden (siehe Abschnitt 6.6).

**Dosierung bei Erwachsenen:** Eine intravenöse Dosierung von 1 bzw. 2 mg Zidovudin/kg Körpergewicht alle 4 Stunden entspricht in etwa der Exposition (AUC) bei oraler Gabe von 1,5 bzw. 3,0 mg/kg alle 4 Stunden (entsprechend einer oralen Tagesdosis von ca. 600 bzw. 1200 mg für einen 70 kg schweren Patienten). Für Retrovir zur oralen Anwendung beträgt die derzeit empfohlene Dosierung 250 mg bis 300 mg zweimal täglich. Diese derzeitige Dosierung wird im Rahmen einer Mehrfach-Kombinationstherapie angewendet.

Retrovir 10 mg/ml i.v. soll nur so lange angewendet werden, bis eine Umstellung auf die orale Therapie möglich ist.

**Dosierung bei Kindern:** Über die Anwendung von Retrovir 10 mg/ml i.v. bei Kindern liegen begrenzte Daten vor und zwar für Dosierungen zwischen 80 und 160 mg/m<sup>2</sup>, die alle 6 Stunden (320–640 mg/m<sup>2</sup>/Tag) intravenös appliziert wurden. Die Exposition nach einer Dosierung von 120 mg/m<sup>2</sup> alle 6 Stunden entspricht ungefähr einer oralen Dosierung von 180 mg/m<sup>2</sup> alle 6 Stunden. Eine orale Retrovir-Dosis von 360 bis 480 mg/m<sup>2</sup>/Tag entspricht ungefähr einer intravenösen Dosierung von 240 bis 320 mg/m<sup>2</sup>/Tag.

**Dosierung zur Prävention der materno-fetalen HIV-Transmission:** Schwangere (nach der 14. Schwangerschaftswoche) sollen bis zum Einsetzen der Wehen 500 mg/Tag (aufgeteilt in 5 Einzeldosen zu 100 mg) einnehmen. Während der Wehen und der Entbindung sollte Retrovir 10 mg/ml i.v. Konzentrat zur Herstellung einer Infusionslösung in einer Initialdosis von 2 mg/kg Körpergewicht über 1 Stunde intravenös infundiert werden, gefolgt von einer kontinuierlichen Infusion von 1 mg/kg Körpergewicht/h, bis die Nabelschnur durchtrennt ist.

Neugeborene sollten alle 6 Stunden oral 0,2 ml/kg (2 mg/kg) Körpergewicht der Lösung zum Einnehmen erhalten, beginnend innerhalb von 12 Stunden nach der Geburt und bis zum Alter von 6 Wochen.

### Bei der Berechnung der Dosierungen für Neugeborene ist aufgrund der erforderlichen geringen Volumina der Lösung zum Einnehmen Vorsicht geboten.

Um die Dosiergenauigkeit zu gewährleisten, sollte eine Dosierspritze mit 0,1 ml-Skalierung in entsprechender Größe verwendet werden, sodass eine exakte orale Dosierung bei Neugeborenen sichergestellt werden kann (siehe Fachinformation der Lösung zum Einnehmen).

Wenn eine orale Gabe nicht möglich ist, wird Retrovir intravenös infundiert. Hierbei wird eine Einzeldosis von 1,5 mg/kg Körpergewicht (infundiert über 30 Minuten) alle 6 Stunden verabreicht.

Bei geplantem Kaiserschnitt soll die Infusion 4 Stunden vor der Operation beginnen. Beim Vorliegen von Senkwehen soll die Retrovir-Infusion abgebrochen und die Behandlung mit einer oralen Darreichungsform fortgesetzt werden.

**Dosisanpassung bei Patienten mit hämatologischen Nebenwirkungen:** Bei Patienten, deren Hämoglobin oder deren neutrophile Granulozyten auf klinisch bedeutsame Werte abgefallen sind, sollte eine Substitution von Zidovudin in Betracht gezogen werden. Andere mögliche Ursachen für eine Anämie oder Neutropenie sollten ausgeschlossen werden. Bei Fehlen von Behandlungsalternativen sollte eine Dosisreduktion oder eine Unterbrechung der Behandlung mit Retrovir in Erwägung gezogen werden (siehe Abschnitte 4.3 und 4.4).

**Dosierung bei älteren Patienten:** Die Pharmakokinetik von Zidovudin bei Patienten über 65 Jahren wurde nicht untersucht und es liegen keine spezifischen Daten vor. Wegen altersbedingter Veränderungen wie z. B. einer Einschränkung der Nierenfunktion oder Änderungen hämatologischer Parameter ist bei diesen Patienten besondere Vorsicht angezeigt, eine angemessene Überwachung der Patienten vor und während der Behandlung mit Retrovir wird empfohlen.

**Dosierung bei Patienten mit eingeschränkter Nierenfunktion:** Bei Patienten mit schwerer Nierenfunktionsstörung beträgt die empfohlene i.v. Dosierung 1 mg/kg 3- bis 4-mal täglich. Dies entspricht der derzeit empfohlenen oralen Dosierung für diese Patientengruppe von 300 mg bis 400 mg bei einer Bioverfügbarkeit von 60–70 %. Die hämatologischen Werte und die klinische Wirkung sollen als Parameter bei der Entscheidung über eine eventuell notwendige Dosisanpassung herangezogen werden. Für Patienten mit terminaler Niereninsuffizienz, die mittels Hämodialyse oder Peritonealdialyse behandelt werden, beträgt die empfohlene Dosis 100 mg alle 6 bis 8 Stunden (300 mg bis 400 mg täglich) (siehe Abschnitt 5.2).

**Dosierung bei Patienten mit eingeschränkter Leberfunktion:** Die vorliegenden Daten über Patienten mit Leberzirrhose deuten darauf hin, dass Zidovudin infolge der verringerten Glucuronidierung bei Patienten mit eingeschränkter Leberfunktion akkumulieren kann. Eine Dosisreduktion kann erforderlich sein, jedoch kann eine genaue Dosierungsempfehlung aufgrund der großen Variabilität hinsichtlich der Zidovudin-Exposition bei Patienten mit mittelgradiger bis schwerer Lebererkrankung nicht gegeben werden. Falls eine Überwachung der Zidovudin-Spiegel im Plasma nicht möglich ist, soll der behandelnde Arzt den Patienten auf Anzeichen von Unverträglichkeit wie die Entwicklung von hämatologischen Nebenwirkungen (Anämie, Leukopenie, Neutropenie) überwachen, die Dosis reduzieren und/oder die Dosierungsintervalle angemessen vergrößern (siehe Abschnitt 4.4).

### 4.3 Gegenanzeigen

Retrovir 10 mg/ml i.v. Konzentrat zur Herstellung einer Infusionslösung ist kontraindiziert bei Patienten mit einer bekannten Überempfindlichkeit gegen Zidovudin oder einen der in Abschnitt 6.1 genannten sonstigen Bestandteile.

Retrovir 10 mg/ml i.v. darf nicht bei Patienten mit abnorm niedrigen Werten an neutrophilen Granulozyten (weniger als  $0,75 \times 10^9/l$ ) oder abnorm niedrigen Hämoglobinwerten (weniger als 7,5 g/dl oder 4,65 mmol/l) angewendet werden.

Retrovir ist kontraindiziert bei Neugeborenen mit behandlungsbedürftiger Hyperbilirubinämie (Lichttherapie ausgenommen) oder mit erhöhten Transaminasespiegeln, die den oberen Grenzwert des Normalbereiches um mehr als das Fünffache überschreiten.

#### 4.4 Besondere Warnhinweise und Vorsichtsmaßnahmen für die Anwendung

Retrovir stellt keine Heilungsmöglichkeit für eine HIV-Infektion oder für AIDS dar. Die Patienten können unter Retrovir oder einer anderen antiretroviralen Therapie auch weiterhin opportunistische Infektionen oder andere Komplikationen einer HIV-Infektion entwickeln.

Eine gleichzeitige Behandlung mit Zidovudin und Rifampicin oder Stavudin sollte vermieden werden (siehe Abschnitt 4.5).

**Hämatologische Nebenwirkungen:** Bei Patienten, die eine Behandlung mit Retrovir 10 mg/ml i.v. Konzentrat zur Herstellung einer Infusionslösung erhalten, ist mit dem Auftreten von Anämie (normalerweise nicht vor 6 Wochen nach Beginn der Retrovir-Therapie zu beobachten, gelegentlich aber auch früher auftretend), Neutropenie (normalerweise nicht vor 4 Wochen nach Behandlungsbeginn zu beobachten, gelegentlich aber auch früher auftretend) und Leukopenie (gewöhnlich als Folge einer Neutropenie) zu rechnen. Sie treten vermehrt bei hohen Dosierungen (1200 bis 1500 mg/Tag) auf sowie bei Patienten, deren Knochenmarkreserve vor Behandlungsbeginn vermindert ist, vor allem bei fortgeschrittener HIV-Erkrankung (siehe Abschnitt 4.8).

Die hämatologischen Parameter sollten sorgfältig überwacht werden. Es wird empfohlen, mindestens einmal wöchentlich eine Blutuntersuchung bei Patienten, die Retrovir 10 mg/ml i.v. Konzentrat zur Herstellung einer Infusionslösung erhalten, durchzuführen.

Wenn das Hämoglobin auf Werte zwischen 7,5 g/dl (4,65 mmol/l) und 9 g/dl (5,59 mmol/l) oder die neutrophilen Granulozytenzahlen auf Werte zwischen  $0,75 \times 10^9/l$  und  $1,0 \times 10^9/l$  fallen, kann die tägliche Dosis bis zur Erholung des Knochenmarks reduziert werden. Alternativ kann eine Erholung des Knochenmarks durch kurze (2- bis 4-wöchige) Behandlungsunterbrechungen gefördert werden. Eine Erholung des Knochenmarks wird gewöhnlich innerhalb von zwei Wochen beobachtet, danach kann die Retrovir-Behandlung mit einer reduzierten Dosis weitergeführt werden. Die Daten zur intravenösen Anwendung von Retrovir über einen Zeitraum von mehr als 2 Wochen sind begrenzt. Bei einer ausgeprägten Anämie können zusätzlich zu einer Dosisanpassung Bluttransfusionen erforderlich sein (siehe Abschnitt 4.3).

**Laktatazidose:** Über das Auftreten von Laktatazidosen, die in der Regel mit Hepatomegalie und Hepatosteatose assoziiert waren, wurde unter Behandlung mit Zidovudin berichtet. Frühe Anzeichen (symptomatische Hyperlaktatämie) beinhalten Verdauungsbeschwerden (Übelkeit, Erbrechen und Bauchschmerzen), unspezifisches Unwohlsein, Appetitlosigkeit, Gewichtsabnahme, respiratorische Symptome (schnelle und/oder tiefe Atmung) oder neurologische Symptome (einschließlich motorischer Schwäche).

Laktatazidosen sind mit einer hohen Mortalität verbunden und können mit Pankreatitis, Leberversagen oder Nierenversagen assoziiert sein.

Laktatazidosen treten im Allgemeinen nach wenigen oder mehreren Monaten Behandlung auf.

Die Behandlung mit Zidovudin soll bei Auftreten symptomatischer Hyperlaktatämie und metabolischer Azidose/Laktatazidose, progressiver Hepatomegalie oder rasch ansteigender Transaminasespiegel beendet werden.

Vorsicht ist geboten bei der Anwendung von Zidovudin bei jedem Patienten (vor allem bei adipösen Frauen) mit Hepatomegalie, Hepatitis oder anderen bekannten Risikofaktoren für Lebererkrankungen und Hepatosteatose (einschließlich bestimmter Arzneimittel und Alkohol). Patienten mit einer Hepatitis-C-Koinfektion, die mit Interferon alpha und Ribavirin behandelt werden, können besonders gefährdet sein.

Patienten mit einem erhöhten Risiko sollen engmaschig überwacht werden.

**Mitochondriale Dysfunktion nach Exposition in utero:** Nukleosid- und Nukleotidanaloga können die mitochondriale Funktion in unterschiedlichem Ausmaß beeinträchtigen. Dies ist unter Stavudin, Didanosin und Zidovudin am stärksten ausgeprägt. Es liegen Berichte über mitochondriale Funktionsstörungen bei HIV-negativen Kleinkindern vor, die *in utero* und/oder postnatal gegenüber Nukleosidanaloga exponiert waren. Diese Berichte betrafen überwiegend Behandlungen mit Zidovudin-haltigen Therapien. Die hauptsächlich berichteten Nebenwirkungen waren hämatologische Störungen (Anämie, Neutropenie) und Stoffwechselstörungen (Hyperlaktatämie, erhöhte Serum-Lipase-Werte). Diese Ereignisse waren meistens vorübergehend. Selten wurde über spät auftretende neurologische Störungen (Hypertonus, Konvulsionen, Verhaltensänderungen) berichtet. Ob solche neurologischen Störungen vorübergehend oder bleibend sind, ist derzeit nicht bekannt. Diese Erkenntnisse sollten bei jedem Kind, das *in utero* gegenüber Nukleosid- und Nukleotidanaloga exponiert war und schwere klinische, insbesondere neurologische Befunde unbekannter Ätiologie aufweist, berücksichtigt werden. Diese Erkenntnisse haben keinen Einfluss auf die derzeitigen Empfehlungen zur Anwendung der antiretroviralen Therapie bei schwangeren Frauen zur Prävention einer vertikalen HIV-Transmission.

**Lipoatrophie:** Die Behandlung mit Zidovudin wird mit einem Verlust von subkutanem Fettgewebe in Verbindung gebracht, wobei ein Zusammenhang mit mitochondrialer Toxizität gesehen wird. Die Inzidenz und der Schweregrad der Lipoatrophie hängen mit der kumulativen Exposition zusammen. Dieser Verlust an Fettgewebe, der sich insbesondere im Gesicht, an den Extremitäten und dem Gesäß zeigt, ist beim Wechsel zu einem Zidovudin-freien Regime möglicherweise nicht reversibel. Während der Therapie mit Zidovudin oder Zidovudin-haltigen Arzneimitteln (Combivir und Trizivir) sollten

Patienten regelmäßig auf Anzeichen einer Lipoatrophie untersucht werden. Die Behandlung sollte auf ein anderes Regime umgestellt werden, wenn der Verdacht auf Entwicklung einer Lipoatrophie besteht.

**Gewicht und metabolische Parameter:** Während einer antiretroviralen Therapie können eine Gewichtszunahme und ein Anstieg der Blutlipid- und Blutglucosewerte auftreten. Diese Veränderungen können teilweise mit dem verbesserten Gesundheitszustand und dem Lebensstil zusammenhängen. In einigen Fällen ist ein Einfluss der Behandlung auf die Blutlipidwerte erwiesen, während es für die Gewichtszunahme keinen klaren Nachweis eines Zusammenhangs mit einer bestimmten Behandlung gibt. Für die Überwachung der Blutlipid- und Blutglucosewerte wird auf die anerkannten HIV-Therapieerichtlinien verwiesen. Die Behandlung von Lipidstörungen sollte nach klinischem Ermessen erfolgen.

**Lebererkrankungen:** Bei Patienten mit leichter Leberfunktionsstörung ohne Leberzirrhose [Child-Pugh-Klassifikation 5–6] weist die Clearance von Zidovudin ähnliche Werte auf wie bei gesunden Probanden; deshalb ist hier keine Anpassung der Zidovudin-Dosis erforderlich. Bei Patienten mit mittelgradiger bis schwerer Leberfunktionsstörung [Child-Pugh-Klassifikation 7–15] können aufgrund der beobachteten großen Variabilität hinsichtlich der Zidovudin-Exposition keine spezifischen Dosierungsempfehlungen gegeben werden; deshalb wird die Anwendung von Zidovudin bei dieser Patientengruppe nicht empfohlen.

Patienten, die an chronischer Hepatitis B oder C leiden und mit einer antiretroviralen Kombinationstherapie behandelt werden, haben ein erhöhtes Risiko für schwere hepatische Nebenwirkungen mit potenziell tödlichem Verlauf. Für den Fall einer gleichzeitigen antiviralen Behandlung der Hepatitis B oder C lesen Sie bitte die betreffenden Produktinformationen dieser Arzneimittel.

Bei Patienten mit vorbestehender eingeschränkter Leberfunktion einschließlich einer chronisch-aktiven Hepatitis treten Leberfunktionsstörungen unter einer antiretroviralen Kombinationstherapie häufiger auf. Diese Patienten sollten entsprechend der klinischen Praxis überwacht werden. Bei Anzeichen für eine Verschlechterung der Lebererkrankung bei solchen Patienten muss eine Unterbrechung oder ein Abbruch der Behandlung in Betracht gezogen werden (siehe Abschnitt 4.2).

**Immun-Reaktivierungs-Syndrom:** Bei HIV-infizierten Patienten mit schwerem Immundefekt kann sich zum Zeitpunkt der Einleitung einer antiretroviralen Kombinationstherapie (ART) eine entzündliche Reaktion auf asymptomatische oder residuale opportunistische Infektionen entwickeln, die zu schweren klinischen Zuständen oder Verschlechterung von Symptomen führt. Typischerweise wurden solche Reaktionen innerhalb der ersten Wochen oder Monate nach Beginn der ART beobachtet. Entsprechende Beispiele sind CMV-Retinitis, disseminierte und/oder lokalisierte mykobakterielle Infektionen und *Pneumocystis-carinii*-Pneumonie. Jedes Entzündungssymptom

ist zu bewerten; falls notwendig ist eine Behandlung einzuleiten. Es liegen auch Berichte über Autoimmunerkrankungen (wie z. B. Morbus Basedow und Autoimmunhepatitis) vor, die im Rahmen einer Immun-Reaktivierung auftraten; allerdings ist der Zeitpunkt des Auftretens sehr variabel und diese Ereignisse können viele Monate nach Beginn der Behandlung auftreten.

Die Patienten sollten auf die Risiken einer gleichzeitigen Anwendung von Arzneimitteln in der Selbstmedikation hingewiesen werden (siehe Abschnitt 4.5).

**Osteonekrose:** Obwohl eine multifaktorielle Ätiologie angenommen wird (darunter Anwendung von Kortikosteroiden, Alkoholkonsum, schwere Immunsuppression, höherer Body-Mass-Index), wurden Fälle von Osteonekrose insbesondere bei Patienten mit fortgeschrittener HIV-Erkrankung und/oder Langzeitanwendung einer antiretroviralen Kombinationstherapie (ART) berichtet. Die Patienten sind darauf hinzuweisen, bei Auftreten von Gelenksbeschwerden und -schmerzen, Gelenksteife oder Schwierigkeiten bei Bewegungen den Arzt aufzusuchen.

**Hepatitis-C-Virus-Koinfektion:** Die gleichzeitige Anwendung von Ribavirin mit Zidovudin wird wegen des erhöhten Risikos einer Anämie nicht empfohlen (siehe Abschnitt 4.5).

**Latex-Allergie:** Der Gummistopfen der Retrovir-i.v.-Durchstechflaschen enthält trockenen, natürlichen Latex, der bei Personen, die auf Latex empfindlich reagieren, allergische Reaktionen auslösen kann.

**Sonstige Bestandteile:** Natrium: Dieses Arzneimittel enthält weniger als 1 mmol (23 mg) Natrium pro Dosiereinheit, d. h. es ist nahezu „natriumfrei“.

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

Es liegen begrenzte Daten vor, die vermuten lassen, dass die gleichzeitige Gabe von Zidovudin und Rifampicin die AUC (Fläche unter der Plasma-Konzentrations-Zeit-Kurve) von Zidovudin um 48 % ± 34 % senkt. Dies kann zu einem teilweisen oder vollständigen Verlust der Wirksamkeit von Zidovudin führen. Eine gleichzeitige Anwendung von Rifampicin mit Zidovudin soll daher vermieden werden (siehe Abschnitt 4.4).

Stavudin antagonisiert *in vitro* die antivirale Wirkung von Zidovudin. Eine gleichzeitige Anwendung von Stavudin mit Zidovudin soll daher vermieden werden (siehe Abschnitt 4.4).

Probenecid erhöht die AUC von Zidovudin um 106 % (Streubreite 100 bis 170 %). Patienten, die beide Arzneimittel erhalten, müssen sorgfältig auf Anzeichen einer hämatologischen Toxizität überwacht werden.

Es wurde ein mäßiger Anstieg (28 %) der maximalen Serumkonzentration ( $C_{max}$ ) von Zidovudin beobachtet, wenn Zidovudin zusammen mit Lamivudin angewendet wurde. Insgesamt wurde der AUC-Wert jedoch nicht signifikant verändert. Zidovudin hat keine Auswirkungen auf die Pharmakokinetik von Lamivudin.

Über erniedrigte Phenytoinblutspiegel wurde bei einigen Patienten, die Retrovir erhalten haben, berichtet, in einem Fall wurde dagegen ein erhöhter Blutspiegel beobachtet. Bei gleichzeitiger Gabe von Phenytoin und Retrovir sollen daher die Phenytoinspiegel sorgfältig überwacht werden.

**Atovaquon:** Zidovudin zeigt keinen Effekt auf die Pharmakokinetik von Atovaquon. Pharmakokinetische Daten haben jedoch gezeigt, dass Atovaquon die Metabolisierungsrate von Zidovudin in seinen Glucuronid-Metaboliten senkt (die Fläche unter der Plasma-Konzentrations-Zeit-Kurve (AUC) von Zidovudin im Steady State wurde um 33 % erhöht und die maximale Plasmakonzentration des Glucuronids um 19 % gesenkt). Bei Zidovudin-Dosen von 500 oder 600 mg/Tag erscheint es unwahrscheinlich, dass eine dreiwöchige gleichzeitige Anwendung von Atovaquon zur Behandlung einer akuten PCP zu häufigerem Auftreten von Nebenwirkungen führt, die einer höheren Plasma-Konzentration von Zidovudin zuzuordnen sind. Patienten mit einer länger andauernden Atovaquon-Therapie sollten besonders überwacht werden.

Die gleichzeitige Gabe von Valproinsäure, Fluconazol oder Methadon mit Zidovudin führte zu einem Anstieg der AUC und einer korrespondierenden Abnahme der Clearance von Zidovudin. Da nur begrenzte Daten zur Verfügung stehen, ist die klinische Relevanz dieser Befunde unklar. Wenn Zidovudin zusammen mit Valproinsäure, Fluconazol oder Methadon angewendet wird, sollen die Patienten engmaschig auf eine mögliche Zidovudin-bedingte Toxizität überwacht werden.

Über die Exazerbation einer Ribavirin-induzierten Anämie wurde berichtet, wenn Zidovudin Teil eines HIV-Therapieschemas war. Der genaue Mechanismus dafür ist noch ungeklärt. Die gleichzeitige Anwendung von Ribavirin und Zidovudin wird wegen des erhöhten Anämierisikos nicht empfohlen (siehe Abschnitt 4.4). Wenn Zidovudin bereits in einem antiretroviralen Kombinationschema verwendet wird, sollte sein Austausch in Betracht gezogen werden. Dies ist besonders wichtig bei Patienten mit bekannter Zidovudin-induzierter Anämie in der Vorgeschichte.

Das Risiko von Nebenwirkungen durch Zidovudin kann erhöht sein, wenn gleichzeitig potenziell nephrotoxische oder knochenmarkschädigende Mittel, insbesondere in einer Akuttherapie, angewendet werden. Dazu gehören u. a. systemisch angewendetes Pentamidin, Dapson, Pyrimethamin, Cotrimoxazol, Amphotericin, Flucytosin, Ganciclovir, Interferon, Vincristin, Vinblastin und Doxorubicin. Wenn die gleichzeitige Behandlung mit einem dieser Arzneimittel erforderlich ist, sollen die Nierenfunktion und die hämatologischen Parameter besonders sorgfältig überwacht werden und, falls nötig, die Dosierung eines oder mehrerer Arzneimittel verringert werden.

Aus begrenzten Daten klinischer Studien ergibt sich für Cotrimoxazol, Pentamidin als Aerosol, Pyrimethamin und Aciclovir in den für die Prophylaxe verwendeten Dosierun-

gen kein Hinweis auf ein signifikant erhöhtes Nebenwirkungsrisiko durch Zidovudin.

#### 4.6 Schwangerschaft und Stillzeit

##### **Schwangerschaft:**

Durch die Behandlung einer HIV-Infektion während der Schwangerschaft wird das Risiko einer vertikalen Transmission von HIV auf das Neugeborene verringert. Generell sollten für die Entscheidung, antiretrovirale Mittel während der Schwangerschaft anzuwenden, die Daten aus den Tierstudien (siehe Abschnitt 5.3) sowie die klinische Erfahrung mit Schwangeren in Betracht gezogen werden. Im vorliegenden Fall hat sich gezeigt, dass durch die Anwendung von Zidovudin bei Schwangeren mit anschließender Behandlung der Neugeborenen die Rate der maternofetalen HIV-Übertragung gesenkt wird.

Weitreichende Erfahrungen an schwangeren Frauen (mehr als 3.000 Schwangerschaftsausgänge nach Exposition im ersten Trimester und mehr als 3.000 Schwangerschaftsausgänge nach Exposition im zweiten und dritten Trimester) deuten nicht auf ein Fehlbildungsrisiko hin. Sofern klinisch indiziert, kann Retrovir während der Schwangerschaft angewendet werden. Auf Grundlage der genannten umfangreichen Daten ist ein Fehlbildungsrisiko beim Menschen unwahrscheinlich.

In tierexperimentellen Studien wurde Zidovudin mit reproduktionstoxischen Befunden assoziiert (siehe Abschnitt 5.3). Die Wirkstoffe von Retrovir können die zelluläre DNA-Replikation hemmen, und Zidovudin wirkte in einer Tierstudie als ein transplazentales Karzinogen. Die klinische Relevanz dieser Beobachtung ist nicht bekannt. Beim Menschen wurde gezeigt, dass Zidovudin die Plazenta passiert.

**Mitochondriale Funktionsstörung:** Für Nucleosid- und Nucleotidanaloga wurde *in vitro* und *in vivo* nachgewiesen, dass sie mitochondriale Schädigungen unterschiedlichen Ausmaßes verursachen. Es liegen Berichte über mitochondriale Funktionsstörungen bei HIV-negativen Kleinkindern vor, die *in utero* und/oder postnatal gegenüber Nucleosidanaloga exponiert waren (siehe Anhang 4.4).

##### **Fertilität:**

In Studien bei Ratten wurde bei oralen Dosen von bis zu 450 mg/kg/Tag keine Beeinflussung der männlichen oder weiblichen Fertilität beobachtet. Über die Auswirkung von Retrovir auf die Fertilität von Frauen liegen keine Erkenntnisse vor. Bei Männern wird die Zahl der Spermien, ihre Morphologie und Motilität nicht beeinträchtigt.

##### **Stillzeit:**

Bei HIV-infizierten Frauen war nach Einnahme einer Einzeldosis von 200 mg Zidovudin die mittlere Zidovudin-Konzentration in der Muttermilch und im Serum vergleichbar. Es wird empfohlen, dass HIV-infizierte Frauen nicht stillen, um eine Übertragung von HIV auf das Kind zu vermeiden.

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

Retrovir 10 mg/ml i.v. Konzentrat zur Herstellung einer Infusionslösung wird im Allgemeinen bei stationär im Krankenhaus behandelten Patienten angewandt; Informationen zur Verkehrstüchtigkeit und zum Bedienen von Maschinen sind daher für gewöhnlich nicht relevant. Es wurden keine Studien über den Einfluss von Retrovir auf die Verkehrstüchtigkeit und die Fähigkeit zum Bedienen von Maschinen durchgeführt. Aufgrund der pharmakologischen Eigenschaften des Wirkstoffs ist ein nachteiliger Effekt nicht anzunehmen. Jedoch sollten der klinische Zustand des Patienten und das Nebenwirkungsprofil von Retrovir bei der Beurteilung der Verkehrstüchtigkeit und der Fähigkeit des Patienten, Maschinen zu bedienen, in Betracht gezogen werden.

#### 4.8 Nebenwirkungen

Das Nebenwirkungsprofil scheint bei Kindern und Erwachsenen ähnlich zu sein. Zu den schwerwiegendsten Nebenwirkungen gehören Anämie (bei der Bluttransfusionen erforderlich sein können), Neutropenie und Leukopenie. Diese treten vermehrt bei hohen Dosierungen (1200 bis 1500 mg/Tag), bei Patienten im fortgeschrittenen Stadium der Erkrankung (besonders bei verminderter Knochenmarkreserve vor Behandlungsbeginn) sowie insbesondere bei Patienten mit CD4-Zellwerten von unter 100/mm<sup>3</sup> auf. Eine Dosisreduktion oder Therapieunterbrechung kann erforderlich sein (siehe Abschnitt 4.4).

Neutropenien sind häufiger bei Patienten mit verminderter Neutrophilen-Konzentration, niedrigen Hämoglobinwerten sowie niedrigen Vitamin-B<sub>12</sub>-Serumwerten zu Beginn der Retrovir-Therapie.

Die folgenden Nebenwirkungen wurden unter der Behandlung mit Retrovir berichtet.

Die unerwünschten Ereignisse, die zumindest als möglicherweise mit der Behandlung im Zusammenhang stehend (unerwünschte Arzneimittelwirkungen, UAW) eingestuft wurden, sind weiter unten nach Organsystem, Organklasse und absoluter Häufigkeit aufgelistet. Die Häufigkeiten sind wie folgt definiert: sehr häufig (≥ 1/10), häufig (≥ 1/100, < 1/10), gelegentlich (≥ 1/1.000, < 1/100), selten (≥ 1/10.000, < 1/1.000) und sehr selten (< 1/10.000).

Erkrankungen des Blutes und des Lymphsystems

**Häufig:** Anämie, Neutropenie und Leukopenie.

**Gelegentlich:** Pancytopenie mit Knochenmarkhypoplasie, Thrombozytopenie.

**Selten:** Erythroblastopenie.

**Sehr selten:** aplastische Anämie.

Stoffwechsel- und Ernährungsstörungen

**Selten:** Laktatazidose in Abwesenheit von Hypoxämie, Anorexie.

Psychiatrische Erkrankungen

**Selten:** Angst und Depression.

Erkrankungen des Nervensystems

**Sehr häufig:** Kopfschmerzen.

**Häufig:** Schwindel.

**Selten:** Konvulsionen, Konzentrationschwäche, Schlaflosigkeit, Parästhesie, Schläfrigkeit.

Herzkrankungen

**Selten:** Kardiomyopathie.

Erkrankungen der Atemwege, des Brustraums und Mediastinums

**Gelegentlich:** Dyspnoe.

**Selten:** Husten.

Erkrankungen des Gastrointestinaltrakts

**Sehr häufig:** Übelkeit.

**Häufig:** Erbrechen, Durchfall und Bauchschmerzen.

**Gelegentlich:** Flatulenz.

**Selten:** Pigmentierung der Mundschleimhaut, Geschmacksstörungen und Dyspepsie; Pankreatitis.

Leber- und Gallenerkrankungen

**Häufig:** erhöhte Werte von Leberenzymen und Bilirubin im Blut.

**Selten:** Lebererkrankungen wie schwere Hepatomegalie mit Steatose.

Erkrankungen der Haut und des Unterhautzellgewebes

**Gelegentlich:** Exanthem und Juckreiz.

**Selten:** Nesselsucht, Pigmentierung der Nägel und der Haut, Schwitzen.

Skelettmuskulatur-, Bindegewebs- und Knochenkrankungen

**Häufig:** Myalgie.

**Gelegentlich:** Myopathie.

Erkrankungen der Nieren und Harnwege

**Selten:** häufiges Wasserlassen.

Erkrankungen der Geschlechtsorgane und der Brustdrüse

**Selten:** Gynäkomastie.

Allgemeine Erkrankungen und Beschwerden am Verabreichungsort

**Häufig:** Unwohlsein.

**Gelegentlich:** Asthenie, Fieber und allgemeines Schmerzgefühl.

**Selten:** Brustschmerzen und ein grippeähnliches Syndrom, Schüttelfrost.

Die Erfahrung über die Anwendung von Retrovir 10 mg/ml i.v. Konzentrat zur Herstellung einer Infusionslösung über längere Zeiträume als 2 Wochen ist begrenzt, obwohl einige Patienten eine Behandlung von bis zu 12 Wochen erhalten haben. Die häufigsten Nebenwirkungen waren Anämie, Neutropenie und Leukopenie. Lokale Reaktionen traten gelegentlich auf.

Die vorliegenden Daten aus Studien nach Gabe oraler Darreichungsformen von Retrovir zeigen, dass die Häufigkeit der Übelkeit und anderer häufig berichteter klinischer Nebenwirkungen durchweg während der ersten Wochen der Therapie mit Retrovir abnimmt.

#### Nebenwirkungen bei der Prävention der materno-fetalen HIV-Transmission:

In einer Placebo-kontrollierten Studie waren klinische Nebenwirkungen und Laborwertveränderungen bei den Frauen in der Retrovir- und der Placebo-Gruppe insgesamt ähnlich. Jedoch war ein Trend zu häufigerem Auftreten leichter bis mittelschwerer Anämien bei den mit Retrovir behandelten Frauen vor der Entbindung zu beobachten.

In derselben Studie lagen die Hämoglobinwerte bei den mit Retrovir behandelten Kindern geringgradig niedriger als in der Placebo-Gruppe. Transfusionen waren jedoch

nicht erforderlich. Die Anämien bildeten sich innerhalb von 6 Wochen nach Abschluss der Retrovir-Therapie zurück. Andere klinische Nebenwirkungen und Laborwertveränderungen waren in der Retrovir- und der Placebo-Gruppe ähnlich. Langzeitauswirkungen der Exposition von Kindern mit Retrovir *in utero* und nach der Geburt sind nicht bekannt.

Innerhalb jeder Häufigkeitsgruppe werden die Nebenwirkungen nach abnehmendem Schweregrad angegeben.

Im Zusammenhang mit der Anwendung von Zidovudin wurde über das Auftreten von Laktatazidosen, die in manchen Fällen tödlich verliefen und die in der Regel mit schwerer Hepatomegalie und Hepatosteatose assoziiert waren, berichtet (siehe Abschnitt 4.4).

Die Behandlung mit Zidovudin wurde mit einem Verlust von subkutanem Fettgewebe in Zusammenhang gebracht. Dieser zeigt sich insbesondere im Gesicht, an den Extremitäten und dem Gesäß. Patienten, die Retrovir anwenden, sollten regelmäßig auf Anzeichen einer Lipotrophie befragt und untersucht werden. Wenn sich eine solche Entwicklung zeigt, sollte die Behandlung mit Retrovir nicht fortgesetzt werden (siehe Abschnitt 4.4).

Während einer antiretroviralen Therapie können eine Gewichtszunahme und ein Anstieg der Blutlipid- und Blutglucosewerte auftreten (siehe Abschnitt 4.4).

Bei HIV-infizierten Patienten mit schwerem Immundefekt kann sich zum Zeitpunkt der Einleitung einer antiretroviralen Kombinationstherapie (ART) eine entzündliche Reaktion auf asymptomatische oder residuale opportunistische Infektionen entwickeln. Es liegen auch Berichte über Autoimmunerkrankungen (wie Morbus Basedow und Autoimmunhepatitis) vor; allerdings ist der Zeitpunkt des Auftretens sehr variabel, und diese Ereignisse können viele Monate nach Beginn der Behandlung auftreten (siehe Abschnitt 4.4).

Fälle von Osteonekrose wurden insbesondere bei Patienten mit allgemein bekannten Risikofaktoren, fortgeschrittener HIV-Erkrankung und/oder Langzeitanwendung einer antiretroviralen Kombinationstherapie (ART) berichtet. Die Häufigkeit hierfür ist jedoch nicht bekannt (siehe Abschnitt 4.4).

#### 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 dem Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte, Abt. Pharmakovigilanz, Kurt-Georg-Kiesinger-Allee 3, D-53175 Bonn, Website: www.bfarm.de, anzuzeigen.

#### 4.9 Überdosierung

##### Anzeichen und Symptome:

Nach akuter oraler Überdosierung mit Zidovudin konnten keine anderen spezifischen Symptome oder Anzeichen als die, die unter Nebenwirkungen genannt sind, identifiziert werden.

**Behandlung:**

Patienten sollten sorgfältig auf Anzeichen einer Toxizität (siehe Abschnitt 4.8) beobachtet werden und die notwendige unterstützende Therapie erhalten.

Durch Hämodialyse und Peritonealdialyse wird Zidovudin nur geringfügig, der Glucuronid-Metabolit jedoch beschleunigt eliminiert.

Das weitere Vorgehen sollte sich nach den klinischen Erfordernissen oder nach den Empfehlungen des jeweiligen nationalen Giftinformationszentrums richten, sofern vorhanden.

## 5. PHARMAKOLOGISCHE EIGENSCHAFTEN

### 5.1 Pharmakodynamische Eigenschaften

Pharmakotherapeutische Gruppe: Nukleosidanalogon, ATC-Code: J05AF01

**Wirkungsweise:**

Zidovudin ist eine antivirale Substanz mit hoher *In-vitro*-Aktivität gegen Retroviren einschließlich des humanen Immundefizienz-Virus (HIV).

Zidovudin wird sowohl in infizierten wie auch in nicht infizierten Zellen durch die zelluläre Thymidinkinase zum Monophosphat (MP) phosphoryliert. Es folgt eine weitere schrittweise Phosphorylierung zum Diphosphat (DP) und dann zum Triphosphat (TP), die durch die zelluläre Thymidylatkinase und nicht-spezifische Kinasen katalysiert wird. Zidovudin-TP wirkt als Hemmstoff und Substrat der viralen reversen Transkriptase. Die Synthese weiterer pro-viraler DNA wird durch Inkorporation von Zidovudin-MP in die DNA-Kette mit anschließendem Kettenabbruch geblockt. Die Competition des Zidovudin-TP ist für die reverse HIV-Transkriptase ca. 100fach stärker als für die zelluläre DNA-Polymerase  $\alpha$ .

**Klinische Virologie:**

Der Zusammenhang zwischen der *In-vitro*-Empfindlichkeit des HI-Virus gegenüber Zidovudin und dem klinischen Ansprechen auf die Therapie wird noch untersucht. *In-vitro*-Tests zur Empfindlichkeit sind nicht standardisiert. Daher können die Ergebnisse abhängig von der Methodik voneinander abweichen. Bei HIV-Isolaten von Patienten, die über einen längeren Zeitraum mit Retrovir behandelt worden waren, zeigte sich eine verringerte *In-vitro*-Empfindlichkeit gegen Zidovudin. Die bisherigen Erkenntnisse deuten darauf hin, dass Häufigkeit und Ausmaß der Verringerung der *In-vitro*-Empfindlichkeit im frühen Stadium der HIV-Erkrankung beträchtlich geringer sind als bei fortgeschrittener Krankheit.

Durch die Verringerung der Empfindlichkeit mit dem Auftreten Zidovudin-resistenter Stämme wird der klinische Nutzen von Zidovudin in der Monotherapie begrenzt. Klinische Endpunktdaten zeigen, dass Zidovudin, vor allem in Kombination mit Lamivudin, aber auch in Kombination mit Didanosin oder Zalcitabin das Risiko des Fortschreitens der Erkrankung und der Sterblichkeit signifikant reduziert. Die Gabe eines Proteasehemmers zu einer Kombination aus Zidovudin und Lamivudin zeigt im Vergleich zur Kombinationsbehandlung mit den beiden

Substanzen allein einen zusätzlichen Nutzen durch die Verlangsamung des Fortschreitens der Erkrankung und die Verlängerung der Überlebensdauer.

Die antivirale Wirksamkeit *in vitro* von Kombinationen aus antiretroviralen Substanzen wird weiterhin untersucht. Klinische und *In-vitro*-Studien mit Zidovudin in Kombination mit Lamivudin zeigen, dass Zidovudin-resistente Virusisolate auf Zidovudin wieder empfindlich reagieren, wenn sie simultan eine Resistenz gegenüber Lamivudin erwerben. Weiterhin hat sich in der Klinik gezeigt, dass Lamivudin in Kombination mit Zidovudin das Auftreten von Zidovudin-resistenten Isolaten bei Patienten ohne vorherige antiretrovirale Therapie verzögert.

Für Zidovudin und andere antiretrovirale Wirkstoffe (getestete Wirkstoffe: Abacavir, Didanosin, Lamivudin und Interferon-alpha) wurden *in vitro* keine antagonistischen Effekte beobachtet.

Die Resistenz gegenüber Thymidinanaloga (zu denen Zidovudin gehört) ist gut charakterisiert und wird durch die schrittweise Akkumulation von bis zu 6 spezifischen Mutationen der reversen Transkriptase des HIV an den Codons 41, 67, 70, 210, 215 und 219 verursacht. Die Viren erwerben eine phänotypische Resistenz gegenüber Thymidinanaloga durch Kombination der Mutationen an Codon 41 und 215 oder durch Akkumulation von mindestens 4 der 6 genannten Mutationen. Diese Thymidinanaloga-Mutationen allein führen nicht zu einer starken Kreuzresistenz gegenüber den anderen Nukleosidanaloga, was die nachfolgende Anwendung anderer zugelassener Reverse-Transkriptase-Hemmer ermöglicht.

Zwei Wege führen zur Entstehung einer Multi-Drug-Resistenz und damit zu einer phänotypischen Resistenz gegenüber Zidovudin und allen anderen zugelassenen nukleosidalen Reverse-Transkriptase-Hemmern. Der erste Fall ist durch Mutationen an den Codons 62, 75, 77, 116 und 151 der reversen Transkriptase des HIV charakterisiert, der zweite Fall beinhaltet eine T69S-Mutation sowie eine Insertion von 6 zusätzlichen Basenpaaren an derselben Position. Liegt eines von beiden Mutationsmustern, die zur Multi-Drug-Resistenz führen, vor, sind zukünftige therapeutische Optionen stark eingeschränkt.

In der Studie US ACTG076 hat sich gezeigt, dass Retrovir die materno-fetale Transmissionsrate von HIV wirkungsvoll senkt (23%ige Infektionsrate unter Placebobehandlung gegenüber einer 8%igen Infektionsrate unter Zidovudin-Behandlung), wenn es bei schwangeren HIV-positiven Frauen (ab der 14. bis 34. Schwangerschaftswoche 100 mg 5-mal täglich) und ihren Neugeborenen (2 mg/kg alle 6 Stunden) bis zu einem Alter von 6 Wochen angewendet wird. In der thailändischen CDC-Studie mit kürzerer Behandlungsdauer aus dem Jahre 1998 verringerte die alleinige orale Behandlung mit Retrovir (300 mg zweimal täglich) ab der 36. Schwangerschaftswoche bis zur Entbindung ebenfalls die materno-fetale Transmissionsrate von HIV (Infektionsraten von 19% unter Placebo gegenüber 9% unter Zidovudin). Diese Daten

zusammen mit Daten aus einer publizierten Studie, die einen Vergleich Zidovudin-haltiger Behandlungsschemata in der Prävention materno-fetaler HIV-Transmission beinhaltete, haben gezeigt, dass kurzzeitigere maternale Behandlungsschemata (von der 36. Schwangerschaftswoche an) weniger wirksam in der Reduktion einer perinatalen HIV-Transmission sind als längerdauernde (ab der 14. bis 34. Schwangerschaftswoche).

### 5.2 Pharmakokinetische Eigenschaften

**Erwachsene:****Resorption**

Bei Patienten, die Infusionen von 1 bis 5 mg/kg 3- bis 6-mal täglich über einen Zeitraum von 1 Stunde erhielten, wurde eine Dosis-unabhängige Kinetik beobachtet. Die mittleren maximalen ( $C_{SSmax}$ ) und minimalen Plasmakonzentrationen ( $C_{SSmin}$ ) im Steady State betragen bei Erwachsenen nach einer 1-stündigen Infusion von 2,5 mg/kg alle 4 Stunden 4,0 und 0,4  $\mu$ M (bzw. 1,1 und 0,1  $\mu$ g/ml).

**Verteilung**

Die mittlere terminale Plasmahalbwertszeit betrug ca. 1,1 Stunden, die mittlere totale Clearance 27,1 ml/min/kg und das scheinbare Verteilungsvolumen 1,6 l/kg.

Der Quotient aus den durchschnittlichen Zidovudin-Konzentrationen in Zerebrospinalflüssigkeit und im Plasma betrug 2 bis 4 Stunden nach oraler chronischer intermittierender Verabreichung ungefähr 0,5 beim Erwachsenen. Zidovudin ist plazentagängig und tritt im Fruchtwasser und im fetalen Blut auf. Zidovudin konnte außerdem in der Samenflüssigkeit und in der Muttermilch nachgewiesen werden.

Die Plasmaproteinbindung ist mit 34 bis 38% relativ gering, was auf ein geringes Potenzial an Plasmabindungsinteraktionen schließen lässt.

**Biotransformation**

Zidovudin wird vorwiegend in der Leber durch Konjugation zu einem inaktiven glucuronidierten Metaboliten eliminiert. Der Hauptmetabolit von Zidovudin sowohl im Plasma als auch im Urin ist das 5'-Glucuronid. 50 bis 80% der verabreichten Dosis werden als 5'-Glucuronid mit dem Urin ausgeschieden. 3'-Amino-3'-desoxythymidin (AMT) wurde als weiterer Metabolit von Zidovudin nach intravenöser Verabreichung identifiziert.

**Elimination**

Da die renale Clearance von Zidovudin deutlich die Kreatinin-Clearance übersteigt, ist eine signifikante tubuläre Sekretion anzunehmen.

**Kinder:****Resorption**

Bei Kindern über 5 bis 6 Monaten gleicht das pharmakokinetische Profil dem von Erwachsenen. Die  $C_{SSmax}$ -Werte betragen 1,46  $\mu$ g/ml nach einer intravenösen Dosis von 80 mg Zidovudin/m<sup>2</sup> Körperoberfläche, 2,26  $\mu$ g/ml nach 120 mg/m<sup>2</sup> und 2,96  $\mu$ g/ml nach 160 mg/m<sup>2</sup>.

**Verteilung**

Nach intravenöser Gabe betrug die mittlere terminale Plasmahalbwertszeit ca. 1,5 Stunden und die totale Clearance 30,9 ml/min/kg.

Bei Kindern lag der Quotient aus den durchschnittlichen Zidovudin-Konzentrationen in Zerebrospinalflüssigkeit und Plasma zwischen 0,52 und 0,85, wenn die Spiegelbestimmungen 0,5 bis 4 Stunden nach vorangegangener oraler Anwendung vorgenommen wurden. Innerhalb von 1 bis 5 Stunden nach einer 1-stündigen Infusion wurde der Quotient mit 0,87 bestimmt. Während einer kontinuierlichen Infusion betrug der Quotient 0,24 im Steady State.

**Biotransformation**

Der Hauptmetabolit ist das 5'-Glucuronid. Nach intravenöser Verabreichung wurden 29% der verabreichten Dosis unverändert und 45% als Glucuronid über den Urin ausgeschieden.

**Elimination**

Da die renale Clearance von Zidovudin deutlich die Kreatinin-Clearance übersteigt, ist eine signifikante tubuläre Sekretion anzunehmen.

Die Daten zur Pharmakokinetik bei Neugeborenen und Säuglingen zeigen, dass bei Säuglingen bis zum Alter von 14 Tagen die Glucuronidierung von Zidovudin verringert ist, mit der Folge einer erhöhten Bioverfügbarkeit, einer Verringerung der Clearance und einer längeren Halbwertszeit. Danach scheint die Pharmakokinetik der von Erwachsenen zu gleichen.

**Schwangerschaft:**

Die Pharmakokinetik von Zidovudin wurde in einer klinischen Studie bei 8 Frauen während der letzten 3 Monate der Schwangerschaft untersucht. Eine Akkumulation wurde mit fortschreitender Schwangerschaft nicht festgestellt. Die Pharmakokinetik von Zidovudin war ähnlich der bei nicht schwangeren Frauen. Entsprechend der passiven Transmission des Arzneistoffs durch die Plazenta entsprachen die Zidovudin-Konzentrationen im Plasma von Neugeborenen nach der Geburt im Wesentlichen denen im mütterlichen Plasma nach der Entbindung.

**Ältere Patienten:**

Es liegen keine spezifischen Daten zur Pharmakokinetik bei älteren Patienten vor.

**Nierenfunktionsstörung:**

Im Vergleich zu Gesunden haben Patienten mit einer schweren Nierenfunktionsstörung eine um 50% erhöhte Peak-Plasma-Konzentration nach oraler Verabreichung. Die systemische Exposition (gemessen als Fläche unter der Plasma-Konzentrations-Zeit-Kurve (AUC)) ist um 100% erhöht; die Halbwertszeit ist nicht signifikant verändert. Nierenversagen führt zu einer substanzialen Akkumulation des vorherrschenden Glucuronidmetaboliten, scheint aber keine Toxizität zu verursachen. Hämodialyse und Peritonealdialyse beeinflussen die Elimination von Zidovudin nur in geringem Maße; die Ausscheidung des inaktiven Glucuronids wird jedoch beschleunigt (siehe Abschnitt 4.2).

**Leberfunktionsstörung:**

Zur Pharmakokinetik von Zidovudin bei Patienten mit eingeschränkter Leberfunktion

liegen begrenzte Daten vor (siehe Abschnitt 4.2).

**5.3 Präklinische Daten zur Sicherheit****Mutagenität:**

Im Ames-Test zeigte Zidovudin keine mutagenen Eigenschaften. Im Maus-Lymphom-Test wirkte Retrovir dagegen schwach positiv und war ebenfalls positiv in einem *In-vitro*-Zelltransformationstest. In menschlichen Lymphozytenkulturen *in vitro* rief Zidovudin klastogene Wirkungen (Chromosomenveränderungen) hervor, ebenso *in vivo* im Mikronukleustest an Ratten und Mäusen nach wiederholter oraler Verabreichung. In einem zytogenetischen Test an Ratten *in vivo* wurden keine Chromosomenschäden beobachtet. In einer Untersuchung von Lymphozyten aus peripherem Blut von 11 AIDS-Patienten zeigten sich mehr Chromosomenbrüche bei den mit Retrovir behandelten im Vergleich zu den unbehandelten Patienten. Eine Pilotstudie hat gezeigt, dass Zidovudin in die nukleäre Leukozyten-DNA von Erwachsenen einschließlich Schwangeren inkorporiert wird, die Zidovudin zur Behandlung der HIV-1-Infektion oder zur Vorbeugung einer Übertragung des Virus von der Mutter auf das Kind einnahmen. Zidovudin wurde ebenso in die DNA von Leukozyten aus Nabelschnurblut von Säuglingen von mit Zidovudin behandelten Müttern inkorporiert. In einer Studie zur transplazentaren Genotoxizität bei Affen wurde Zidovudin allein mit der Kombination aus Zidovudin und Lamivudin in Dosen, die der Dosierung beim Menschen entsprechen, verglichen. Diese Studie zeigte, dass Feten, die *in utero* der Kombination ausgesetzt waren, eine höhere Rate an nukleosidanalogen DNA, inkorporiert in verschiedenen fetalen Organen, aufwiesen und verkürzte Telomere häufiger als bei allein Zidovudin ausgesetzten Feten auftraten. Die klinische Bedeutung dieser Befunde ist nicht bekannt.

**Kanzerogenität:**

In Studien zur Karzinogenität nach oraler Anwendung bei Mäusen und Ratten wurden spät auftretende vaginale Epitheltumore beobachtet. In einer später durchgeführten Studie zur intravaginalen Karzinogenität wurde die Hypothese bestätigt, dass die Vaginaltumore das Ergebnis der lang andauernden lokalen Einwirkung des hochkonzentrierten, unmetabolisierten Zidovudins im Urin auf das vaginale Epithel der Nager sind. Unabhängig vom Geschlecht oder der Spezies wurden keine weiteren substanzbedingten Tumore beobachtet.

Zusätzlich wurden zwei transplazentale Karzinogenitätsstudien bei Mäusen durchgeführt. In einer Studie, die vom National Cancer Institute der USA durchgeführt wurde, wurde Zidovudin in maximal tolerierten Dosen an trächtige Mäuse vom 12. bis 18. Tag der Schwangerschaft verabreicht. Ein Jahr nach der Geburt wurde ein Anstieg der Tumorraten in der Lunge, der Leber und im weiblichen Genitaltrakt der Nachkommenschaft, die der höchsten Dosierung (420 mg/kg Körpergewicht) ausgesetzt war, festgestellt.

In einer zweiten Studie wurde Zidovudin 24 Monate lang in Dosen bis zu 40 mg/kg

an Mäuse verabreicht, wobei die Verabreichung am 10. Schwangerschaftstag begann. Die durch die Behandlung bedingten Befunde waren auf spät auftretende vaginale Epitheltumore begrenzt. Diese wurden in einer ähnlichen Rate und zu einem ähnlichen Zeitpunkt beobachtet wie in der oralen Standardstudie zur Karzinogenität. Die zweite Studie lieferte daher keinen Beweis, dass Zidovudin als ein transplazentales Karzinogen wirkt.

Daraus wird geschlossen, dass die transplazentale Karzinogenitätsdaten aus der ersten Studie ein hypothetisches Risiko darstellen, während die Reduzierung des Risikos der materno-fetalen Transfektion von HIV auf das nicht infizierte Kind durch die Anwendung von Zidovudin während der Schwangerschaft gut dokumentiert ist.

**Reproduktionstoxizität:**

In Studien mit trächtigen Ratten und Kaninchen, denen während der Hauptphase der Organogenese Zidovudin oral in Dosierungen bis zu 450 bzw. 500 mg/kg/Tag verabreicht wurden, wurden keine teratogenen Wirkungen nachgewiesen. Jedoch zeigte sich ein statistisch signifikanter Anstieg an fetaler Resorption bei Ratten, denen 150 bis 450 mg/kg/Tag, und bei Kaninchen, denen 500 mg/kg/Tag verabreicht wurden.

In einer weiteren Studie mit Ratten wurden nach einer Dosierung von 3.000 mg/kg/Tag, die sehr nahe an der medianen letalen Dosis (3.683 mg/kg) nach oraler Verabreichung liegt, eine ausgeprägte maternale Toxizität und ein Ansteigen fetaler Missbildungen gefunden. In Dosierungen bis zu 600 mg/kg/Tag wurden in dieser Studie keine Anhaltspunkte für teratogene Wirkungen gefunden.

**6. PHARMAZEUTISCHE ANGABEN****6.1 Liste der sonstigen Bestandteile**

Salzsäure (zur pH-Einstellung)  
Natriumhydroxid (zur pH-Einstellung)  
Wasser für Injektionszwecke

**6.2 Inkompatibilitäten**

Da keine Verträglichkeitsstudien durchgeführt wurden, darf dieses Arzneimittel nicht mit anderen Arzneimitteln gemischt werden.

**6.3 Dauer der Haltbarkeit**

3 Jahre (zur Dauer der Haltbarkeit nach Anbruch des Behältnisses siehe Abschnitt 6.6).

**6.4 Besondere Vorsichtsmaßnahmen für die Aufbewahrung**

Nicht über 30 °C lagern.  
Die Durchstechflaschen im Umkarton aufbewahren.

**6.5 Art und Inhalt des Behältnisses**

Durchstechflaschen aus Typ-I-Glas (braunes Neutralglas) mit einem Gummistopfen aus Chlorbutyl mit je 20 ml sterilem Konzentrat; erhältlich als Packungsgröße mit 5 Durchstechflaschen.

### 6.6 Besondere Vorsichtsmaßnahmen für die Beseitigung

Retrovir 10 mg/ml i.v. Konzentrat zur Herstellung einer Infusionslösung muss vor der Anwendung verdünnt werden. Da das Infusionslösungskonzentrat keine Konservierungsmittel enthält, hat die Verdünnung unter aseptischen Bedingungen zu erfolgen, am besten kurz vor der Verwendung. Überschüssige Reste in der Durchstechflasche sind zu verwerfen.

Die erforderliche Dosis wird zu einer 5%igen (G/V) Glucose-Lösung gegeben und vollständig durchmischt, so dass die Endkonzentration in der gebrauchsfertigen Infusionslösung 2 mg/ml oder 4 mg/ml beträgt. Diese Verdünnungen sind bei 5 °C und 25 °C bis zu 48 Stunden chemisch und physikalisch stabil. Sollten in der Lösung vor oder nach der Verdünnung oder während der Infusion irgendwelche Trübungen oder Ausfällungen zu beobachten sein, ist die Lösung zu verwerfen.

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

### 7. INHABER DER ZULASSUNG

ViiV Healthcare BV  
Van Asch van Wijckstraat 55 H  
3811 LP Amersfoort  
Niederlande

#### Mitvertrieb:

ViiV Healthcare GmbH  
Prinzregentenplatz 9  
81675 München  
Service-Tel.: 0800 452 9622  
Service-Fax: 0800 452 9623  
vii.med.info@viihealthcare.com

### 8. ZULASSUNGSNUMMER

Zul.-Nr. 29682.00.00

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

Datum der Erteilung der Zulassung:  
27. Mai 1993

Datum der letzten Verlängerung der  
Zulassung: 02. Februar 2007

### 10. STAND DER INFORMATION

August 2022

### 11. VERKAUFSABGRENZUNG

Verschreibungspflichtig

PAE 24684

Zentrale Anforderung an:

Rote Liste Service GmbH

Fachinfo-Service

Mainzer Landstraße 55

60329 Frankfurt