

1. Bezeichnung des Arzneimittels
Nifurantin® B6 50 mg + 7 mg überzogene Tablette

2. Qualitative und quantitative Zusammensetzung
1 überzogene Tablette enthält 53,76 mg Nitrofurantoin-Monohydrat, entsprechend 50,0 mg Nitrofurantoin und 7 mg Pyridoxinhydrochlorid.
Sonstige Bestandteile mit bekannter Wirkung: Lactose, Glucose und Saccharose
Vollständige Auflistung der sonstigen Bestandteile siehe Abschnitt 6.1.

3. Darreichungsform
Überzogene Tabletten
Nifurantin® B6 sind gelbe, glänzende, linsenförmige überzogene Tablette

4. Klinische Angaben

4.1 Anwendungsgebiete
Nifurantin® B6 ist zur Behandlung der folgenden Infektion, die durch Nitrofurantoin-empfindliche Erreger verursacht werden, angezeigt (siehe Abschnitte 4.3, 4.4 und 5.1):
- Akute, unkomplizierte Zystitis der Frau.
Für die folgenden Anwendungen darf Nifurantin® B6 nur angewendet werden, wenn risikoärmere Antibiotika oder Chemotherapeutika nicht einsetzbar sind (siehe Abschnitte 4.3 und 4.4):
- Suppressivtherapie chronisch-obstruktiver Harnwegsinfektionen bei Patienten mit angeborener oder erworbener Abflussbehinderung der Harnwege.
- Reinfektionsprophylaxe chronisch rezidivierender ascendierender Harnwegsinfektionen.
Die offiziellen Richtlinien zum angemessenen Einsatz antibakteriell wirksamer Substanzen sind zu beachten.

4.2 Dosierung und Art der Anwendung
Dosierung
Die Dosierung, bezogen auf den Wirkstoff Nitrofurantoin, richtet sich nach der Art der Behandlung.

Kinder und Jugendliche
Die Dosierung von Nitrofurantoin richtet sich nach der Art der Behandlung und dem Körpergewicht. Nifurantin® B6 ist wegen des hohen Wirkstoffgehaltes für Kinder nicht geeignet. Hierfür stehen andere Arzneimittel mit niedrigerem Wirkstoffgehalt zur Verfügung (z.B. 20 mg Nitrofurantoin) (siehe Abschnitt 4.3 und 4.4).

Art der Anwendung
Zum Einnehmen.
Die Einnahme von Nifurantin® B6 erfolgt während oder nach einer Mahlzeit mit etwas Flüssigkeit.
Eine Tagesdosis von 2,4 – 2,6 mg Vitamin B6 soll bei Schwangeren nicht überschritten werden. In diesen Fällen wird eine kombinierte Behandlung mit Nifurettin® (20 mg Nitrofurantoin/Tbl.) oder Nifurantin® 100 mg/Nifurantin® 50 mg (100 mg/50 mg Nitrofurantoin/Tbl.) empfohlen (siehe Abschnitt 4.6).

- 4.3 Gegenanzeigen**
- Überempfindlichkeit gegen den Wirkstoff, andere Nitrofurane und Pyridoxinhydrochlorid (Vitamin B6) oder einen der in Abschnitt 6.1 genannten sonstigen Bestandteile
 - Beeinträchtigung der Nierenfunktion (eGFR unter 45 ml/min)
 - Oligurie oder Anurie
 - pathologische Leberenzymwerte
 - Mangel an Glucose-6-phosphat-Dehydrogenase (Symptom: hämolytische Anämie)
 - Polyneuropathien
 - Schwangerschaft im letzten Trimenon
 - Frühgeborene und Säuglinge bis zum 3. Lebensmonat (wegen Gefahr der hämolytischen Anämie)

4.4 Besondere Warnhinweise und Vorsichtsmaßnahmen für die Anwendung

Unter der Anwendung von Nitrofurantoin wurden akute, subakute oder chronische Lungenreaktionen, wie interstitielle Pneumonie, bis hin zu tödlich verlaufenden

Lungenfibrosen beobachtet (siehe Abschnitt 4.8). Beim Auftreten von Lungenreaktionen wie z. B. Atemnot, Husten, Lungeninfiltrationen und Fieber, ist die Therapie sofort abzubrechen und es sind entsprechende Maßnahmen einzuleiten. Eine Behandlung mit Kortikosteroiden wird empfohlen. Es darf kein Reexpositionsversuch durchgeführt werden.
Chronische Lungenreaktionen (diffuse interstitielle Pneumonitiden sowie zum Teil tödlich verlaufende Lungenfibrosen) können sich schleichend entwickeln. Die Häufigkeit und Schwere dieser Reaktionen nimmt mit der Dauer der Anwendung zu.
Diese seltenen Reaktionen traten meist bei Patienten unter Langzeittherapie mit Nitrofurantoin über mehr als 6 Monate auf. Es wurde aber auch von Fällen bei kürzerer Anwendungsdauer oder bei intermittierender Anwendung berichtet. Je früher diese Reaktionen erkannt und behandelt werden, desto eher sind diese reversibel. Die Patienten sind darauf hinzuweisen, sich ärztlichen Rat einzuholen, wenn sich Anzeichen und Symptome einer Lungenreaktion wie Atembeschwerden/Atemnot, Husten und Schmerzen im Brustkorb entwickeln. Nitrofurantoin darf daher in der Rezidivtherapie/Prophylaxe nicht länger als 6 Monate angewendet werden.

Nitrofurantoin ist nicht indiziert zur Behandlung von Pyelonephritis, Prostatitis oder irgendeiner systemischen Infektion.

Überwachungsmaßnahmen
Vor Verordnung von Nitrofurantoin sollten Nieren- und Leberfunktion überprüft werden, da bei Störungen dieser Funktionen mit erheblichen Nebenwirkungen zu rechnen ist. Unter der Therapie mit Nitrofurantoin sind Kontrollen von Blutbild, Leber- und Nierenwerten notwendig.
Besonders ist zu achten auf Erhöhung der Transaminasen, Nachweis von Antikörpern (SMA, ANA) sowie auf frühzeitige klinische Symptome von Leberschäden. Insbesondere bei längerer Anwendung bis zu 6 Monaten ist eine strikte Überwachung erforderlich.

Überempfindlichkeit
Überempfindlichkeits- und allergische Reaktionen, einschließlich anaphylaktische und anaphylaktoide Reaktionen, können bereits nach einer Einzeldosis auftreten (siehe Abschnitt 4.8) und können lebensbedrohlich sein. In diesen Fällen ist Nitrofurantoin abzusetzen und eine adäquate ärztliche Behandlung erforderlich.

Hepatotoxizität
Leberreaktionen, einschließlich Hepatitis, autoimmune Hepatitis, cholestatiche Gelbsucht, chronisch aktive

	Anwendungsdauer	Tagesdosis Nitrofurantoin	Dosierung
a) Akuttherapie der unkomplizierten Zystitis	5-7 Tage (max. 7 Tage)	5 mg/kg Körpergewicht	täglich 6 (-8) Tabletten in 3-4 Einzelgaben (alle 8-6 Stunden)
b) intermittierende Therapie (Suppressivtherapie)	2-3x 14 Tage, mit 14-tägigen Pausen (max. 3 Monate)	2-3 mg/kg Körpergewicht	täglich 2-4 Tabletten in 1-2 Einzelgaben
c) Rezidivtherapie (Reinfektionsprophylaxe)	max. 6 Monate (siehe Abschnitt 4.4)	1,2 mg/kg Körpergewicht	abends 1 (-2) Tabletten, nach dem letzten Wasserlassen mit etwas Flüssigkeit

Hepatitis und Lebernekrose treten selten auf. Es wurden Todesfälle berichtet. Das Einsetzen chronisch aktiver Hepatitis kann schleichend stattfinden und Patienten müssen regelmäßig auf Änderungen in biochemischen Tests hin überwacht werden, die auf eine Leberschädigung hinweisen können. Sollte Hepatitis auftreten, muss das Arzneimittel sofort abgesetzt werden und es sind geeignete Maßnahmen zu treffen.

Beim Auftreten von Anzeichen und Symptomen einer Lebererkrankung (wie Appetitlosigkeit, Ikterus, dunkler Urin, Pruritus oder schmerzempfindliches Abdomen) sollte die Behandlung abgesetzt werden. Eine gelb-grüne oder braune Färbung des Urins ist häufig ohne klinische Bedeutung, sollte jedoch ärztlich abgeklärt werden.

Polyneuropathien

Es wurden Fälle von Polyneuropathie einschließlich optischer Neuritis (beruhend auf beobachteten neurologischen Symptomen wie Schmerz, Brennen, sensorische Störungen oder Muskelschwäche, allein oder in Kombination) bei Patienten, die mit Nitrofurantoin behandelt wurden, berichtet. Risikofaktoren wie Niereninsuffizienz, Anämie, Diabetes mellitus, Elektrolyt-Ungleichgewichte und Vitamin B-Mangel können das Auftreten verstärken. Die Behandlung mit Nitrofurantoin sollte bei Patienten, die Neuropathiesymptome entwickeln, einschließlich Schmerz, Brennen, Kribbeln, Benommenheit und/oder Schwäche, sofort abgebrochen werden, um der Entwicklung irreversibler Schädigung vorzubeugen (siehe Abschnitt 4.8). Bei Patienten mit vorbestehender Polyneuropathie darf Nitrofurantoin nicht eingesetzt werden (siehe Abschnitt 4.3).

Schwere Hautreaktionen

Unter der Verwendung von Nitrofurantoin wurde über Fälle von schweren Hautreaktionen (Erythema multiforme, Stevens-Johnson Syndrom, toxische epidermale Nekrolyse, DRESS Syndrom) berichtet (siehe Abschnitt 4.8). Beim Auftreten solcher Reaktionen ist die Therapie sofort abzubrechen, keinen Reexpositionversuch durchführen.

Glucose-6-Phosphatdehydrogenasemangel / Hämolytische Reaktionen

Hämolytische Reaktionen unter der Behandlung mit Nitrofurantoin wurden bei Patienten mit Glucose-6-Phosphatdehydrogenasemangel berichtet. Bei Anzeichen einer Hämolyse muss die Behandlung abgebrochen werden. Patienten mit bekanntem Glucose-6-Phosphatdehydrogenasemangel dürfen Nitrofurantoin nicht einnehmen (siehe Abschnitt 4.3).

Kinder

Die Dosierung von Nitrofurantoin richtet sich nach der Art der Behandlung und dem Körpergewicht. Nifurantin® B6 ist wegen des hohen Wirkstoffgehaltes für Kinder nicht geeignet.

Hierfür stehen andere Arzneimittel mit niedrigerem Wirkstoffgehalt zur Verfügung (z.B. 20 mg Nitrofurantoin).

Ältere Patienten

Nitrofurantoin darf bei älteren Menschen nur verordnet und angewendet werden, wenn zuvor durch einen Nierenfunktionstest eine Niereninsuffizienz ausgeschlossen wurde und keine Oligurie und Anurie vorliegt (siehe Abschnitt 4.3).

Kanzerogenität

Aufgrund der vorliegenden Daten zum genotoxischen Profil *in vitro* und *in vivo* (siehe Abschnitt 5.3) sollte Nitrofurantoin möglichst nicht dauerhaft angewendet werden, da ein therapeutisch relevantes mutagenes Potenzial derzeit zumindest nicht ausgeschlossen werden kann.

Interaktionen mit Laboruntersuchungen

Die Ergebnisse einiger Laboruntersuchungen, wie z.B. auf Glucose, Harnstoff, alkalische Phosphatase, Bilirubin oder Kreatinin können durch Nitrofurantoin falsch erhöht sein.

Dieses Arzneimittel enthält Lactose, Glucose und Saccharose.

Patienten mit der seltenen hereditären Galactose-Intoleranz, völligem Lactase-Mangel, der seltenen hereditären Fructose-Intoleranz oder Glucose-Galactose-Malabsorption oder Saccharase-Isomaltase-Mangel sollten Nifurantin® B6 nicht einnehmen.

Nifurantin® B6 enthält weniger als 1 mmol (23 mg) Natrium pro überzogener Tablette, d.h., es ist nahezu „natriumfrei“.

Bei langfristiger Einnahme von Tagesdosen über 50 mg Pyridoxinhydrochlorid (Vitamin B6) sowie bei kurzfristiger Einnahme von Dosen im Grammbebereich wurden periphere sensorische Neuropathien beobachtet. Beim Auftreten von Anzeichen einer peripheren sensorischen Neuropathie (Parästhesien) ist die Dosierung zu überprüfen und das Medikament ggf. abzusetzen.

4.5 Wechselwirkungen mit anderen Arzneimitteln und sonstige Wechselwirkungen

Durch gleichzeitige Gabe von Antazida auf der Basis von Magnesium- oder Aluminiumsalzen sowie von Metoclopramid kann die Resorption von Nitrofurantoin vermindert werden.

Atropin und Propanthelin verzögern die Resorption und Elimination, erhöhen aber die Bioverfügbarkeit und die Wiederauffindungsrate im Harn. Harnalkalisierende Stoffe vermindern, harnsäuernde Mittel erhöhen die Wirksamkeit von Nitrofurantoin. Probenecid und Sulfapyrazon führen durch Hemmung der Nitrofurantoinausscheidung zu einer Kumulation des Nitrofurantoins.

In vitro antagonisiert Nitrofurantoin die Wirksamkeit von Chinolonen. Eine gleichzeitige Gabe von Nitrofurantoin und Chinolonen sollte deshalb vermieden werden.

Da Nitrofurantoin möglicherweise mit Phenytoin interagiert, ist eine Kontrolle des Phenytoinspiegels erforderlich.

Orale Arzneimittel, insbesondere Kontrazeptiva

Die Anwendung von Nitrofurantoin kann zu Erbrechen und Durchfall führen (siehe Abschnitt 4.8). In diesem Fall kann die Wirksamkeit anderer eingenommener Arzneimittel, wie z. B. oraler Kontrazeptiva, beeinträchtigt werden. Bei Durchfall und Erbrechen sollten zur Empfängnisverhütung während und einen Monat nach der Behandlung zusätzlich ergänzende (nicht hormonelle), empfängnisverhütende Maßnahmen angewendet werden.

Vitamin B6 kann die Wirkung von L-Dopa abschwächen.

Die gleichzeitige Gabe von Pyridoxinantagonisten (z.B. Hydralazin, Isoniazid (INH), Cycloserin, D-Penicillamin) kann den Bedarf an Vitamin-B6 erhöhen.

4.6 Fertilität, Schwangerschaft und Stillzeit

Schwangerschaft

Weitreichende Erfahrungen an schwangeren Frauen im ersten Trimenon (mehr als 1000 Schwangerschaftsausgänge) deuten nicht auf ein Fehlbildungsrisiko oder eine fetale/neonatale Toxizität hin. In einzelnen Studien fanden sich schwach signifikante Hinweise auf ein erhöhtes Fehlbildungsrisiko. Ein eindeutiges Fehlbildungsmuster konnte jedoch nicht nachgewiesen werden und die Studien weisen methodische Mängel auf. Tierexperimentelle Studien haben Reproduktionstoxizität gezeigt (siehe Abschnitt 5.3).

Nitrofurantoin passiert die Plazentaschranke.

In den ersten 6 Monaten der Schwangerschaft soll Nifurantin® B6 nicht eingenommen werden, es sei denn, dies ist aus klinischer Sicht eindeutig erforderlich.

Die Einnahme von Nifurantin® B6 ist während des letzten Trimenons der Schwangerschaft kontraindiziert, wegen der Gefahr einer hämolytischen Anämie beim Neugeborenen (siehe Abschnitt 4.3).

In der Schwangerschaft und Stillzeit beträgt die empfohlene tägliche Zufuhr für Vitamin B6 2,4 – 2,6 mg. In der Schwangerschaft dürfen diese Dosierungen nur überschritten werden, wenn bei der Patientin ein nachgewiesener Vitamin B6-Mangel besteht, da die Sicherheit einer Anwendung höherer als der täglich empfohlenen Dosen bislang nicht belegt ist.

Um bei Schwangeren eine Tagesdosis von 2,4 – 2,6 mg Vitamin B6 nicht zu überschreiten, wird eine kombinierte Behandlung mit Nifurantin® 100 mg, Nifurantin® 50 mg bzw. Nifurretten® (100, 50 bzw. 20 mg Nitrofurantoin) empfohlen.

Stillzeit

Nitrofurantoin geht in geringen Mengen in die Muttermilch über. In seltenen Fällen kann es beim gestillten Kind zu einer Diarrhoe kommen.

Nifurantin® B6 soll während der Stillzeit nicht eingenommen werden, es sei denn, dies ist aus klinischer Sicht eindeutig erforderlich.

Bei Kindern mit einem Glucose-6-Phosphatdehydrogenasemangel bzw. Verdacht darauf und bei Neugeborenen sollte Nifurantin® B6 während der Stillzeit wegen der Gefahr einer hämolytischen Anämie entweder nicht eingenommen werden oder das Stillen sollte für die Zeit der Behandlung unterbrochen werden.

Vitamin B6 geht in die Muttermilch über. Hohe Dosen von Vitamin B6 können die Milchproduktion hemmen.

Fertilität

In Tierstudien beeinträchtigte Nitrofurantoin die Fertilität. (siehe Abschnitt 5.3). Die Möglichkeit, dass Nitrofurantoin auch beim Mann zu einer reversiblen Hemmung der Spermienbildung und Beeinträchtigung der Fertilität führt, ist nicht auszuschließen.

Bei männlichen Ratten führte die Gabe von sehr hohen Dosen Vitamin B6 zu Spermatogeneseschäden.

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

Durch Nebenwirkungen wie Schwindel, Ataxie oder Nystagmus (siehe Abschnitt 4.8) kann die Fähigkeit zur aktiven Teilnahme am Straßenverkehr oder zur Bedienung von Maschinen beeinflusst werden.

4.8 Nebenwirkungen

Bei der Bewertung von Nebenwirkungen werden folgende Häufigkeiten zugrunde gelegt:

- Sehr häufig (≥ 1/10)
- Häufig (≥ 1/100 bis < 1/10)
- Gelegentlich (≥ 1/1.000 bis < 1/100)
- Selten (≥ 1/10.000 bis < 1/1.000)
- Sehr selten (< 1/10.000)

Nicht bekannt (Häufigkeit auf Grundlage der verfügbaren Daten nicht abschätzbar).

Die folgenden Nebenwirkungen wurden beobachtet:

Infektionen und parasitäre Erkrankungen

Nicht bekannt: Super-Infektionen durch Pseudomonas- oder Candida-Spezies (auf den Urogenitaltrakt bezogen)

Erkrankungen des Blutes und des Lymphsystems

Sehr selten: Blutbildveränderungen (z.B. Eosinophilie, Thrombozytopenie, Agranulozytose und Neutropenie, Panzytopenie, akute hämolytische Anämie, siehe Abschnitt 4.4)

Nicht bekannt: Megaloblastäre Anämie

Erkrankungen des Immunsystems

Sehr selten: Autoimmunreaktionen (sog. Lupus-ähnliche Syndrome, „lupus-like syndromes“, mit Symptomen wie Exanthem, Arthralgie und Fieber); anaphylaktischer Schock (siehe Abschnitt 4.4)

Nicht bekannt: Kutane Vasculitis

Psychiatrische Erkrankungen

Selten: Verwirrtheit, Depression, Euphorie und psychotische Reaktionen

Erkrankungen des Nervensystems

Sehr häufig: Schwindel, Ataxie, Nystagmus

Häufig: Kopfschmerzen*

Sehr selten: periphere Polyneuropathien (inkl. optische Neuritis) mit den Symptomen Parästhesie und Sensibilitätsminderung (siehe Abschnitt 4.4)

Nicht bekannt: Erhöhung des intrakraniellen Drucks

Erkrankungen der Atemwege, des Brustraums und Mediastinums:

Häufig: Lungenreaktionen: allergisches Lungenödem, interstitielle Pneumonie, Pleuritis, Atemnot, Husten und Brustschmerz (siehe Abschnitt 4.4)

Sehr selten: Lungenfibrose (siehe Abschnitt 4.4), Asthmanfälle

Erkrankungen des Gastrointestinaltraktes

Häufig: gastrointestinale Beschwerden* (Appetitlosigkeit, Übelkeit, Erbrechen)

Selten: Diarrhoe*

Sehr selten: Pankreatitis infolge Reexposition, Parotitis

Leber- und Gallenerkrankungen

Gelegentlich: Leberreaktionen: reversible Cholestase bis zur chronisch aktiven oder granulomatösen Hepatitis, Anstieg der Transaminasen

Nicht bekannt: Lebernekrosen mit tödlichem Leberversagen (siehe Abschnitt 4.4), Autoimmune Hepatitis

Erkrankungen der Haut und des Unterhautzellgewebes

Sehr häufig: allergische Reaktionen: Arzneimittelfieber, Pruritus, urtikarielle Hautveränderungen, angioneurotisches Ödem

Sehr selten: Stevens-Johnson-Syndrom, Lyell-Syndrom (siehe Abschnitt 4.4), transitorische Alopezie

Nicht bekannt: DRESS-Syndrom (siehe Abschnitt 4.4)

Erkrankungen der Nieren- und Harnwege

Sehr selten: Kristallurie

Nicht bekannt: Interstitielle Nephritis

Erkrankungen der Geschlechtsorgane und der Brustdrüse

Sehr selten: reversible Hemmung der Spermatogenese

* besonders zu Therapiebeginn

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

Symptome der Intoxikation

Bei Überdosierung oder individueller Überempfindlichkeit gegenüber Nitrofurantoin können verstärkt Nebenwirkungen, besonders Erbrechen, auftreten.

Therapie von Intoxikationen

Bei Aufnahme toxischer Mengen wird eine primäre Giftelimination empfohlen. Über die Art der Giftentfernung sollte nach Absprache mit einer Giftinformationszentrale entschieden werden. Alkalisierung des Urins fördert die Ausscheidung; Hämodialyse ist möglich. Die weitere Behandlung ist symptomatisch durchzuführen, bei polyneuritischen Beschwerden ist Vitamin B6 sinnvoll. Kontrollen der Leber- und Nierenfunktion sowie des Blutbildes sind empfehlenswert.

5. Pharmakologische Eigenschaften

5.1 Pharmakodynamische Eigenschaften

Pharmakotherapeutische Gruppe

Antibiotika zur systemischen Anwendung; Andere Antibiotika; Nitrofurand-ivate

ATC-Code

J01XE01

Wirkmechanismus

Nitrofurantoin hat keine eigene antimikrobielle Aktivität. Es wird von bakteriellen Nitroreduktasen zur aktiven Verbindung metabolisiert. Die Reduktionsmetaboliten führen durch Adduktbildung mit der DNS zu teilweise deletären Strangbrüchen bzw. hemmen zahlreiche Stoffwechsellaktivitäten durch Elektronenentzug.

Resistenzmechanismen

Die Resistenzmechanismen gegen Nitrofurantoin sind nur ansatzweise erforscht. Experimentelle Hinweise in resistenten *Escherichia coli*-Isolaten deuten darauf hin, dass ein erniedrigter Gehalt an Nitroreduktasen mit einer verminderten Empfindlichkeit gegenüber Nitrofurantoin assoziiert ist. Eine Kreuzresistenz von Nitrofurantoin

mit den Antibiotika anderer Wirkstoffklassen besteht nicht.

Grenzwerte

Definitionen – **S**: sensibel bei Standardexposition; **I**: sensibel bei erhöhter Exposition; **R**: resistent

Die Testung von Nitrofurantoin erfolgt unter Benutzung der üblichen Verdünnungsreihe. Folgende minimale Hemmkonzentrationen für sensible und resistente Keime wurden festgelegt:

EUCAST (European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing) Grenzwerte (v. 12.0)

Erreger	S	R
<i>Enterobacteriaceae</i> ^{1), 2)}	≤ 64 mg/l	> 64 mg/l
<i>Staphylococcus spp.</i> ^{1), 3)}	≤ 64 mg/l	> 64 mg/l
<i>Enterococcus spp.</i> ^{1), 4)}	≤ 64 mg/l	> 64 mg/l
<i>Streptococcus spp.</i> (Gruppen A, B, C, G) ^{1), 5)}	≤ 64 mg/l	> 64 mg/l

¹⁾ Nur unkomplizierte Harnwegsinfektionen

²⁾ Gilt nur für *Escherichia coli*

³⁾ Gilt nur für *Staphylococcus saprophyticus*

⁴⁾ Gilt nur für *Enterococcus faecalis*

⁵⁾ Gilt nur für *Streptococcus agalactiae* (Gruppe B Streptokokken)

Prävalenz der erworbenen Resistenz in Deutschland

Die Prävalenz der erworbenen Resistenz einzelner Spezies kann örtlich und im Verlauf der Zeit variieren. Deshalb sind – insbesondere für die adäquate Behandlung schwerer Infektionen – lokale Informationen über die Resistenzsituation erforderlich. Falls auf Grund der lokalen Resistenzsituation die Wirksamkeit von Nitrofurantoin in Frage gestellt ist, sollte eine Therapieberatung durch Experten angestrebt werden. Insbesondere bei schwerwiegenden Infektionen oder bei Therapieversagen ist eine mikrobiologische Diagnose mit dem Nachweis des Erregers und dessen Empfindlichkeit gegenüber Nitrofurantoin anzustreben.

Prävalenz der erworbenen Resistenz in Deutschland auf der Basis von Daten der letzten 5 Jahre aus nationalen Resistenzüberwachungsprojekten und –studien (Stand: April 2022):

Üblicherweise empfindliche Spezies
Aerobe Gram-positive Mikroorganismen
<i>Enterococcus faecalis</i>
<i>Staphylococcus saprophyticus</i> ^o
Aerobe Gram-negative Mikroorganismen
<i>Escherichia coli</i>
Von Natur aus resistente Spezies
Aerobe Gram-negative Mikroorganismen
<i>Morganella morganii</i>
<i>Proteus mirabilis</i>
<i>Proteus vulgaris</i>
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>
<i>Serratia marcescens</i>

^o Bei Veröffentlichung der Tabellen lagen keine aktuellen Daten vor. In der Primärliteratur, Standardwerken und Therapieempfehlungen wird von einer Empfindlichkeit ausgegangen.

Der Tagesbedarf an Vitamin B6 beträgt ca. 2 mg. Seine Höhe hängt von der Höhe des Proteinverzehrs ab. Er steigt mit steigendem Alter, besonders aber in Schwangerschaft (6.-9. Monat) und Stillzeit, ebenso bei Anwendung oraler Ovulationshemmer. Als Coenzym einer Reihe von Enzymen befindet sich Pyridoxin bei Schwangeren auch in der fetoplazentaren Einheit nachweisbar zusätzlich gespeichert.

Bei fieberhaften Erkrankungen kommt es zum erhöhten Proteinverbrauch mit gleichzeitig erhöhtem Vitamin B6-Bedarf. Das kann zu Vitamin B6-Mangel führen. Die Krampfbereitschaft bei Vitamin B6-Mangel im Gehirn ist auf den gestörten Abbau der Gamma-Aminobuttersäure zurückzuführen.

Durch vorhandenen Mangel an Vitamin B6 können zentralnervös bedingte Nebenwirkungen wie Erbrechen und Übelkeit hervorgerufen werden. Der Zusatz von Pyridoxinhydrochlorid zu Nitrofurantoin vermindert diese Nebenwirkungen.

5.2 Pharmakokinetische Eigenschaften

Resorption

Nitrofurantoin wird nach oraler Gabe rasch und nahezu vollständig resorbiert. 4-5 Stunden nach oraler Einnahme von 100 mg Nitrofurantoin (entspricht 2 überzogenen Tabletten Nifurantin® B6) werden maximale Urinkonzentrationen von 37-60 µg/ml erreicht.

Verteilung

Nitrofurantoin wird in alle Gewebe und Körperflüssigkeiten einschließlich Muttermilch und Plazenta verteilt. Die resultierenden Serum- und Gewebespiegel sind gering und liegen unter der minimalen Hemmkonzentration. Antibakteriell wirksame Konzentrationen werden nur im Urin erreicht. Die Eiweißbindung liegt bei 50-90 %.

Biotransformation

Die geringen Serum- und Gewebespiegel sind wesentlich durch eine enzymatische Inaktivierung in diesen Kompartimenten bedingt. Der Anteil der aktiven

Substanz im Urin beträgt 35-45 %, der von inaktiven Metaboliten 45-50 %. Die Metaboliten können eine Braunfärbung des Urins verursachen.

Elimination

Nitrofurantoin wird sehr rasch aus dem Körper ausgeschieden. Die Eliminationshalbwertszeit bei normaler Nierenfunktion aus dem Plasma liegt zwischen 20 und 90 Minuten. Die Ausscheidung erfolgt zum größten Teil über die Nieren. 20 % der aktiven Substanz werden durch glomeruläre Filtration und ca. 80 % durch tubuläre Sekretion eliminiert. Eine tubuläre Rückresorption mit einhergehendem Aufbau von Gewebs- bzw. Lymphspiegeln ist weder für Tiere noch für Menschen nachgewiesen.

Im Stuhl erscheinen maximal 2-4 % der zugeführten Nitrofurantoinmenge. Bei Nierenfunktionsstörungen sinkt die Ausscheidung von Nitrofurantoin, so dass im Urin u. U. keine bakteriostatischen Konzentrationen erzielt werden können. Durch die Kumulation wird die Gefahr der Nebenwirkungen erhöht.

Bioverfügbarkeit

Die relative Bioverfügbarkeit wurde an 12 gesunden männlichen Probanden nach einmaliger oraler Gabe von 2 überzogenen Tabletten Nifurantin® B6 (50 mg/Tbl.) im Vergleich zu einer Trinklösung bestimmt. Im Urin wurden für Nifurantin® B6 c_{max} mit durchschnittlich 78 µg/ml und t_{max} mit 4 Stunden gemessen. Die Wiederauffindungsrate im Urin bis zu 8 Stunden war mit 35-45 % unverändertem Nitrofurantoin für beide Formulierungen gleich. Die relative Bioverfügbarkeit, berechnet aus den Plasma-AUC-Werten, betrug für Nifurantin® B6 92 %, bezogen auf die Trinklösung.

In einer weiteren Untersuchung an 6 gesunden Männern und 6 gesunden Frauen wurde gezeigt, dass es keine geschlechtsspezifischen Unterschiede in der Bioverfügbarkeit gibt.

Die gleichzeitige Aufnahme fettreicher Nahrung führt zu einer verminderten Resorptionsgeschwindigkeit und vergrößerter Bioverfügbarkeit, was sich in einer Vergrößerung sowohl der im Urin wiedergefundenen Menge als auch der Zeitdauer, in der antimikrobielle Konzentrationen bestehen, äußert.

Die Kombination von Nitrofurantoin mit Vitamin B6 hat keinen Einfluss auf die Bioverfügbarkeit des Nitrofurantoin.

5.3 Präklinische Daten zur Sicherheit

Aus den Untersuchungen zur chronischen Toxizität liegen keine Erkenntnisse vor, die zu dem Verdacht führen, dass beim Menschen bisher unbekannte Nebenwirkungen auftreten könnten.

Genotoxizität/Kanzerogenität

Nitrofurantoin ist *in vitro* mutagen in Bakterien und in Säugerzellen. Die verfügbaren *in vivo* Daten sind widersprüchlich, neuere Untersuchungen deuten auf eine zumindest schwache

Mutagenität *in vivo* hin. In Langzeitstudien zur Kanzerogenität an Ratten und Mäusen traten behandlungsbedingte tumorigene Effekte in weiblichen Mäusen (Ovarien) und schwache Effekte in männlichen Ratten (Testis und Nieren) auf.

Die Relevanz dieser Befunde für die therapeutische Anwendung ist nicht bekannt. Da ein therapeutisch relevantes mutagenes/kanzerogenes Potenzial derzeit zumindest nicht ausgeschlossen werden kann, sollte Nitrofurantoin möglichst nicht über einen längeren Zeitraum angewendet werden und nur dann, wenn alternative Therapien nicht einsetzbar sind.

Reproduktionstoxizität

In tierexperimentellen Untersuchungen an Ratten und Kaninchen führte die orale Gabe von Nitrofurantoin im humantherapeutischen Dosisbereich (basierend auf der HED) weder zu embryo/fetal toxischen Effekten noch zu einer erhöhten Missbildungsrate. An Mäusen wurde nach s.c. Gabe von Dosierungen, die weit oberhalb der therapeutischen Exposition (basierend auf der HED) lagen, eine erhöhte Missbildungsrate beobachtet.

Die wiederholte Verabreichung von Nitrofurantoin im humantherapeutischen Dosisbereich (basierend auf der HED) führte bei Ratten zu einer reversiblen Beeinträchtigung der Spermatogenese.

Vitamin B6 ist im Tierversuch unzureichend geprüft. In einer Embryotoxizitätsstudie an der Ratte ergaben sich keine Hinweise auf ein teratogenes Potential. Bei männlichen Ratten führte die Gabe von sehr hohen Dosen Vitamin B6 zu Spermatogeneseschäden.

6. Pharmazeutische Angaben

6.1 Liste der sonstigen Bestandteile

Calciumcarbonat, Poly(O-carboxymethyl)stärke Natriumsalz, Cellulosepulver, Chinolingelb-Aluminiumsalz, Glucose-Monohydrat (Ph.Eur.), Lactose-Monohydrat, Magnesiumstearat (Ph.Eur.) [pflanzlich], Vorverkleisterte Stärke aus Mais, Montanglycolwachs, Povidon K 25, Saccharose, Hochdisperses Siliciumdioxid, Talkum, Titandioxid

6.2 Inkompatibilitäten

Nicht zutreffend.

6.3 Dauer der Haltbarkeit

5 Jahre

6.4 Besondere Vorsichtsmaßnahmen für die Aufbewahrung

Nicht über 30°C lagern.

6.5 Art und Inhalt des Behältnisses

PVC/PVDC/Aluminium Blisterpackungen in Faltschachteln mit 30, 50 bzw. 100 überzogenen Tabletten.

Es werden möglicherweise nicht alle Packungsgrößen in den Verkehr gebracht.

6.6 Besondere Vorsichtsmaßnahmen für die Beseitigung

Keine besonderen Anforderungen.

7. Inhaber der Zulassung

APOGEPHA Arzneimittel GmbH
Kyffhäuserstr. 27
01309 Dresden
Tel.: 0351 3363-3
Fax: 0351 3363-440
E-Mail: info@apogepha.de
www.apogepha.de

8. Zulassungsnummer(n)

3000563.00.00

9. Datum der Erteilung der Zulassung/Verlängerung der Zulassung

7. November 2005

10. Stand der Information

März 2023

11. Verkaufsabgrenzung

Verschreibungspflichtig