

**1. BEZEICHNUNG DER ARZNEIMITTEL**

HYDROCORTISON 100 mg  
HYDROCORTISON 250 mg

Pulver und Lösungsmittel zur Herstellung einer Injektions- oder Infusionslösung

**2. QUALITATIVE UND QUANTITATIVE ZUSAMMENSETZUNG**

Wirkstoff: Hydrocortison-21-hydrogensuccinat, Natriumsalz

Jede Mischampulle enthält 133,67 mg/ 334,18 mg Hydrocortison-21-hydrogensuccinat, Natriumsalz, entsprechend 100 mg/ 250 mg Hydrocortison.

1 ml der rekonstituierten Lösung HYDROCORTISON 100 mg enthält 50 mg Hydrocortison.

1 ml der rekonstituierten Lösung HYDROCORTISON 250 mg enthält 125 mg Hydrocortison.

Vollständige Auflistung der sonstigen Bestandteile siehe Abschnitt 6.1.

**3. DARREICHUNGSFORM**

Pulver und Lösungsmittel zur Herstellung einer Injektions- oder Infusionslösung

**4. KLINISCHE ANGABEN**
**4.1 Anwendungsgebiete**

1. Bei schweren akuten Schockzuständen  
– als Folge von akuter Nebennierenrindeninsuffizienz  
– bei denen die konventionelle Therapie nicht ausreichend anspricht und eine Nebennierenrindeninsuffizienz vermutet wird

2. Bei akuter Nebennierenrindeninsuffizienz in schweren Stress-Situationen als Hormonergänzung, wenn eine unzureichende Nebennierenrindenfunktion bekannt ist oder angenommen werden muss, wie bei Operationen, schweren Verletzungen oder Infektionen

3. Substitutionstherapie  
Primäre Nebennierenrindeninsuffizienz (z. B. Morbus Addison, Zustand nach Adrenalectomie), sekundäre Nebenniereninsuffizienz (z. B. Sheehan-Syndrom, Zustand nach Hypophysektomie)

4. Hemmtherapie  
Adrenogenitales Syndrom (AGS), wenn ein möglichst rasches Einsetzen der Hydrocortison-Wirkung erwünscht oder die Anwendung von Hydrocortison-Tabletten nicht möglich ist

**4.2 Dosierung und Art der Anwendung**

Wegen der möglichen Gefährdung in Stress-Situationen ist für den Patienten ein Notfallausweis auszustellen.

**Dosierung**

Dosierung in akuten Notfallsituationen  
In Notfällen wird die intravenöse Injektion empfohlen. Die erforderliche Dosis wird dabei über einen Zeitraum von 30 Sekunden (100 mg Hydrocortison) bis 10 Minuten (500 mg Hydrocortison oder mehr) langsam intravenös injiziert.

Bei intravenöser Infusion wird die verdünnte Infusionslösung mit 100/ 250/ 500 mg Hydrocortison je nach klinischer Situation in 2 bis 10 Stunden zugeführt: Bei lebensbedrohlichen Zuständen werden bis zu 50 mg Hydrocortison pro Stunde, in weniger schweren Fällen 10 mg Hydrocortison pro Stunde infundiert. Die Infusion kann bei Bedarf mehrfach wiederholt werden.

Bei Kindern und Jugendlichen richtet sich die Höhe der Dosis mehr nach der Schwere des Zustands als nach Körpergewicht und Alter der Patienten. Sie sollte nach Möglichkeit nicht unter 25 mg Hydrocortison täglich liegen. Bei Salzverlustsyndrom, Morbus Addison und nach Adrenalectomie ist die zusätzliche Gabe eines Mineralkortikoids erforderlich.

Dosierung bei Substitutionstherapie  
Tagesdosis für Erwachsene: 10 bis 20 mg Hydrocortison, maximal 30 mg pro Tag  
Tagesdosis für Kinder: 10 bis 15 mg Hydrocortison/m<sup>2</sup> Körperoberfläche pro Tag

Wenn noch eine Restaktivität der Nebennierenrinde erhalten ist, können geringere Dosen ausreichen.

Die Dosierung ist in jedem Fall individuell zu handhaben, wobei die physiologische Tagesrhythmik der Nebennierenrindenfunktion nachgeahmt wird. Die Tagesdosis wird dementsprechend auf 2 Einzeldosen aufgeteilt (z. B. 15 mg zwischen 06:00 und 08:00 Uhr sowie 5 mg um 14:00 Uhr). Eine Aufteilung in 3 Einzeldosen (z. B. 10 mg morgens, 5 mg nachmittags und 5 mg abends) ist bei Patienten, die nachts besonders aktiv sind (Sport, Spät- oder Nachtschicht), zu empfehlen.

Bei besonderen körperlichen Belastungen (z. B. Trauma, Operation), interkurrenten Infekten usw. ist eine Dosiserhöhung um das 2- bis 3-Fache, bei extremen Belastungen (z. B. Geburt) bis zum 10-Fachen notwendig. Bei Salzverlustsyndrom, Morbus Addison und nach Adrenalectomie ist die zusätzliche Gabe eines Mineralkortikoids erforderlich.

**Tabelle 1: Substitutionstherapie**

Arzneimittel gelöst in 1.000 ml Infusionsmedium	Konzentration der Infusionslösung (mg/ml)	Dosis pro Tag (mg)	Zu infundierendes Volumen (ml)	Infusionsdauer (h)	Infusionsrate (ml/min)
HYDROCORTISON 100 mg	0,10	10	100	1	1,66
HYDROCORTISON 250 mg	0,25	10	40	1	0,66

**Tabelle 2: Hemmtherapie**

Arzneimittel gelöst in 1.000 ml Infusionsmedium	Konzentration der Infusionslösung (mg/ml)	Dosis pro Tag (mg)	Zu infundierendes Volumen (ml)	Infusionsdauer (h)	Infusionsrate (ml/min)
HYDROCORTISON 100 mg	0,10	40	400	1	6,66
HYDROCORTISON 250 mg	0,25	40	160	1	2,66

Für die Schwangerschaft gilt:

1. Trimenon: normale Dosis
2. Trimenon: Erhöhung der täglichen Substitutionsdosis um 5 mg
3. Trimenon: Erhöhung der täglichen Substitutionsdosis um weitere 5 mg

Nach der Schwangerschaft wird die Dosis auf die normale Substitutionsdosis reduziert.

Die Tabelle 1 wurde beispielhaft für eine Dosis von 10 mg pro Tag und eine Infusionsdauer von 1 Stunde berechnet. In der Praxis muss eine individuelle Dosisanpassung erfolgen und eine hierzu geeignete Infusionsdauer gewählt werden.

Dosierung bei Hemmtherapie

Initial beträgt die Tagesdosis bei adrenogenitalem Syndrom im Allgemeinen 15 bis 20 mg/m<sup>2</sup> Körperoberfläche/Tag. Die Tagesgesamt-dosis sollte in der Regel in 3 Einzelgaben aufgeteilt werden:

- früher Morgen: z. B. ½ der Tagesgesamt-dosis
- früher Nachmittag: z. B. ¼ der Tagesgesamt-dosis
- Bettzeit: z. B. ¼ der Tagesgesamt-dosis (zur Unterdrückung des frühmorgendlichen ACTH-Anstiegs)

Bei entsprechender Eigenproduktion der Nebennierenrinde kann eine geringere Tagesdosis ausreichen.

Die Hydrocortison-Dosis zur Suppression muss so gewählt werden, dass sie für die Androgensuppression ausreicht, jedoch kein Cushing-Syndrom bzw. bei Kindern keine Hemmung des Längenwachstums auftritt.

Die Tabelle 2 wurde beispielhaft für eine Dosis von 40 mg pro Tag und eine Infusionsdauer von 1 Stunde berechnet. In der Praxis muss eine individuelle Dosisanpassung erfolgen und eine hierzu geeignete Infusionsdauer gewählt werden.

# HYDROCORTISON 100 mg/ 250 mg



## Hinweis

Bei besonderen körperlichen Belastungen (Stress-Situationen wie Unfall, akute Erkrankung, starke physikalische Reize, Operation) muss die Dosis auf das Doppelte bis 3-Fache gesteigert werden. Bei akuten schweren Belastungen (z. B. Geburt) werden bis zu 100 mg Hydrocortison als Infusion gegeben.

## Art der Anwendung

HYDROCORTISON<sup>1</sup> eignet sich zur intravenösen Injektion sowie zur intravenösen Infusion. Die intramuskuläre Applikation ist besonderen Ausnahmefällen vorbehalten, in denen eine intravenöse Injektion oder Infusion nicht möglich ist.

## Hinweise zur Herstellung der Lösung

HYDROCORTISON-Mischampullen sind nur zur Einmalentnahme vorgesehen.

## Rekonstitution der Lösung

1. Den Plastikkopf niederdrücken und so das Lösungsmittel in die untere Kammer mit dem Pulver pressen.
2. Die Mischampulle bis zur vollständigen Lösung des Pulvers leicht schütteln, bis eine klare Lösung entsteht.
3. Das Schutzkappchen vom Gummistopfen abziehen.
4. Den Gummistopfen desinfizieren.
5. Danach den Gummistopfen gerade durchstechen, dann die Mischampulle umdrehen und das Arzneimittel entnehmen.

Nur klare Lösungen verwenden!

## Hinweise zur Herstellung der Infusionslösung

Man bereitet – wie oben angegeben – eine HYDROCORTISON-Injektionslösung und verteilt sie anschließend in der entsprechenden Menge Infusionsmedium.

Geeignete Infusionsmedien: 5%ige wässrige Glucoselösung, 10%ige wässrige Glucoselösung, physiologische Kochsalzlösung oder 5% Glucose in physiologischer Kochsalzlösung.

Kochsalzlösungen sollten nur in solchen Fällen angewendet werden, in denen eine Zunahme der zirkulierenden Blutmenge gewünscht wird, und dürfen nicht eingesetzt werden, wenn eine kochsalzarme Diät vorgeschrieben ist.

Für HYDROCORTISON 100 mg: 100 bis 1.000 ml Infusionsmedium

Für HYDROCORTISON 250 mg: 250 bis 1.000 ml Infusionsmedium

Falls ein geringeres Flüssigkeitsvolumen erwünscht ist, können 100 bis 3.000 mg Hydrocortison in nur jeweils 50 ml der genannten Infusionsmedien gelöst werden.

Die Dauer der Anwendung ist beschränkt auf die akuten Situationen von Ausfall der Nebennierenrindenfunktion, wenn ein möglichst rasches Einsetzen der Hydrocortison-Wirkung erwünscht ist oder die Anwendung von Hydrocortison-Tabletten nicht möglich ist.

Die chemische und physikalische Stabilität der Zubereitung nach Zumischen zu den genannten Infusionslösungen (z. B. Gluco-

se 5%) wurde für maximal 4 Stunden bei bis zu 25 °C und lichtgeschützter Lagerung nachgewiesen. Aus mikrobiologischer Sicht sollte die gebrauchsfertige Zubereitung sofort verwendet werden, es sei denn, die Methode des Verdünnens schließt das Risiko einer mikrobiellen Kontamination aus.

Wenn die gebrauchsfertige Zubereitung nicht sofort verwendet wird, ist der Anwender für die Dauer und die Bedingung der Aufbewahrung verantwortlich. Es darf nur eine klare und farblose Lösung verwendet werden.

Die Substitutionstherapie bei Nebennierenrindeninsuffizienz und die Behandlung des AGS erfolgen in der Regel lebenslang.

## 4.3 Gegenanzeigen

Überempfindlichkeit gegen den Wirkstoff oder einen der in Abschnitt 6.1 genannten sonstigen Bestandteile.

HYDROCORTISON darf für die intrathekale und epidurale Verabreichung nicht verwendet werden (siehe Abschnitt 4.4).

Die Verabreichung von Lebendimpfstoffen oder attenuierten Lebendimpfstoffen ist bei Patienten, die immunsupprimierende Dosen von Kortikosteroiden erhalten, kontraindiziert (siehe Abschnitt 4.4).

HYDROCORTISON darf wegen des Gehalts an Benzylalkohol nicht bei Frühgeborenen oder Neugeborenen angewendet werden (siehe Abschnitt 4.4).

Aufgrund des Risikos lebensbedrohlicher toxischer Reaktionen durch eine Belastung mit Benzylalkohol in Konzentrationen ab 90 mg/kg/Tag sollte das Arzneimittel bei Säuglingen und Kindern bis zu 3 Jahren nicht angewendet werden.

## 4.4 Besondere Warnhinweise und Vorsichtsmaßnahmen für die Anwendung

Bei der Therapie mit HYDROCORTISON ist es erforderlich, den Patienten sorgfältig individuell auf das Präparat einzustellen, einschließlich entsprechender Kontrolluntersuchungen z. B. von Gewicht, Blutdruck, Elektrolyten (bei AGS auch Hormonparameter). Da Komplikationen bei der Behandlung mit Glukokortikoiden von der Höhe der Dosis und der Behandlungsdauer abhängen, muss in jedem individuellen Fall zur Dosierung und Behandlungsdauer eine Nutzen-Risiko-Bewertung vorgenommen werden; es ist zu entscheiden, ob eine tägliche oder diskontinuierliche Therapie durchzuführen ist.

Es sollte die niedrigste mögliche Dosis verwendet werden, um den Zustand unter Behandlung zu kontrollieren, und wenn eine Dosisreduktion möglich ist, sollte die Reduktion schrittweise erfolgen.

Bei Patienten unter Kortikosteroid-Therapie, die außergewöhnlichem Stress ausgesetzt sind, ist eine erhöhte Dosis schnell wirksamer Kortikosteroide vor, nach und während der Stresssituation angezeigt (siehe Abschnitt 4.2).

## Immunsuppressive Wirkungen/ erhöhte Anfälligkeit für Infektionen

Kortikosteroide können die Anfälligkeit für Infektionen erhöhen, sie können einige Anzeichen einer Infektion maskieren, und es

können neue Infektionen während ihres Gebrauchs auftreten. Außerdem können latente Infektionen, wie Tuberkulose oder Hepatitis B, reaktiviert werden. Es kann zu einer verminderten Resistenz und Unfähigkeit, die Infektion zu lokalisieren, kommen, wenn Kortikosteroide verwendet werden. Infektionen durch alle Pathogene, einschließlich viraler, bakterieller, fungaler, protozoischer oder helminthischer Infektionen, in jeder Stelle des Körpers, können mit dem Gebrauch von Kortikosteroiden alleine, oder in Kombination mit anderen immunsupprimierenden Wirkstoffen, die die zelluläre Immunität, humorale Immunität oder neutrophile Funktion beeinflussen, in Zusammenhang gebracht werden. Diese Infektionen können leicht, aber auch schwerwiegend und zuweilen tödlich sein. Mit steigenden Dosen von Kortikosteroiden nimmt die Häufigkeitsrate von infektiösen Komplikationen zu.

Personen, die Medikamente nehmen, die das Immunsystem supprimieren, sind anfälliger für Infektionen als gesunde Individuen. Windpocken und Masern können bei nicht immunisierten Kindern und Erwachsenen, die Kortikosteroide nehmen, z. B. einen schwerwiegenderen und sogar tödlichen Verlauf haben.

Die Verabreichung von Lebendimpfstoffen oder attenuierten Lebendimpfstoffen ist bei Patienten, die immunsupprimierende Dosen von Kortikosteroiden erhalten, kontraindiziert, während Totimpfstoffe oder inaktivierte Impfstoffe verabreicht werden dürfen (siehe Abschnitt 4.3). Jedoch kann das Ansprechen auf solche Impfungen verringert sein. Indizierte Immunisierungsverfahren können bei Patienten, die nicht immunsupprimierende Dosen von Kortikosteroiden erhalten, durchgeführt werden.

Bei Patienten, die eine Kortikosteroid-Therapie erhalten, wurde von Kaposi-Sarkomen berichtet. Ein Absetzen der Kortikosteroid-Therapie kann zu einer klinischen Remission führen.

Die Bedeutung von Kortikosteroiden bei der Behandlung des septischen Schocks ist umstritten. Die routinemäßige Anwendung bei septischem Schock wird nicht empfohlen.

## Wirkungen auf das Immunsystem

Es können allergische Reaktionen auftreten. Da seltene Fälle von Hautreaktionen und anaphylaktischen/ anaphylaktoiden Reaktionen bei Patienten, die eine parenterale Kortikosteroid-Therapie erhielten, aufgetreten sind, sollten angemessene Vorsichtsmaßnahmen vor der Verabreichung, insbesondere wenn der Patient eine Allergie-Historie aufweist, getroffen werden.

## Endokrine Wirkungen

Für längere Zeit in pharmakologischen Dosen verabreichte Kortikosteroide können zu einer Unterdrückung der Hypothalamus-Hypophysen-Nebennieren-Achse (HPA) führen (Sekundäre Nebennierenrindeninsuffizienz). Ausmaß und Dauer der hervorgerufenen Nebennierenrindeninsuffizienz sind bei Patienten unterschiedlich und abhängig von der Dosis, Häufigkeit, Verabreichungszeit und Dauer der Glukokortikoid-Therapie.

<sup>1</sup> Die im Folgenden gemachten Angaben für HYDROCORTISON gelten, soweit nicht anders angegeben, für alle Stärken.

Darüber hinaus kann eine akute Nebennierenrindeninsuffizienz zu einem tödlichen Ausgang führen, wenn Glukokortikoide abrupt abgesetzt werden.

Eine durch Arzneimittel verursachte Sekundäre Nebennierenrindeninsuffizienz kann daher durch eine allmähliche Dosisreduktion minimiert werden. Diese Art von relativer Insuffizienz kann monatelang nach Therapieende anhalten; daher sollte in jeder während dieser Zeit vorkommenden Stresssituation erneut eine Hormontherapie eingeleitet werden.

Ein scheinbar nicht mit einer Nebennierenrindeninsuffizienz zusammenhängendes Steroid-„Entzugssyndrom“ kann ebenfalls infolge eines abrupten Absetzens von Glukokortikoide auftreten. Dieses Syndrom schließt Symptome wie: Anorexie, Nausea, Erbrechen, Lethargie, Kopfschmerzen, Fieber, Gelenkschmerzen, Schuppung, Myalgie, Gewichtsverlust und/ oder Hypotonie ein. Diese Effekte werden eher der plötzlichen Veränderung der Glukokortikoid-Konzentration zugeschrieben als niedrigen Kortikosteroid-Werten.

Da Glukokortikoide das Cushing-Syndrom hervorrufen oder verstärken können (siehe Abschnitt 4.8), sollten Glukokortikoide bei Patienten mit endogenem Cushing-Syndrom vermieden werden.

Bei Patienten mit Hypothyroidismus ist die Wirkung von Kortikosteroiden gesteigert.

### Stoffwechsel und Ernährung

Kortikosteroide, einschließlich HYDROCORTISON, können den Blutglucose-Wert erhöhen, bereits bestehenden Diabetes verschlechtern und Patienten unter Langzeittherapie mit Kortikosteroiden für Diabetes mellitus prädisponieren.

Bei Diabetikern ist ein eventuell erhöhter Bedarf an Insulin oder oralen Antidiabetika zu berücksichtigen.

### Psychiatrische Wirkungen

Potenziell schwerwiegende, unerwünschte psychiatrische Reaktionen können bei systemischen Steroiden auftreten. Die Symptome treten typischerweise einige Tage oder Wochen nach Beginn der Behandlung auf. Die meisten Reaktionen gehen entweder nach einer Dosisreduktion oder einem Therapieabbruch zurück, obwohl eine spezifische Behandlung notwendig sein kann. Nach Abbruch der Kortikosteroid-Therapie wurden psychologische Wirkungen beobachtet; die Häufigkeit ist nicht bekannt. Patienten/ Pflegekräfte sollten angehalten werden, den Arzt aufzusuchen wenn der Patient psychologische Symptome entwickelt, insbesondere wenn eine depressive Verstimmung oder suizidale Gedanken vermutet werden. Bei möglichen psychiatrischen Störungen, die entweder während oder unmittelbar nach Ausschleichen der Dosis oder Therapieabbruch bei systemischen Steroiden, auftreten können, sollten Patienten/ Pflegekräfte besonders aufmerksam sein.

### Wirkungen auf das Nervensystem

Kortikosteroide sollten bei Patienten mit Anfallsenerkrankungen mit Vorsicht angewendet werden.

Im Zusammenhang mit der intrathekalen/epiduralen Verabreichung wurde über schwerwiegende medizinische Ereignisse berichtet (siehe Abschnitt 4.3).

Bei Patienten, die Kortikosteroide insbesondere langfristig in hohen Dosen anwendeten, wurden Fälle von epiduraler Lipomatose berichtet.

### Wirkungen auf das Auge

Sehstörung: Bei der systemischen und topischen Anwendung von Kortikosteroiden können Sehstörungen auftreten. Wenn ein Patient mit Symptomen wie verschwommenem Sehen oder anderen Sehstörungen vorstellig wird, sollte eine Überweisung des Patienten an einen Augenarzt zur Bewertung möglicher Ursachen in Erwägung gezogen werden; diese umfassen unter anderem Katarakt, Glaukom oder seltene Erkrankungen, wie z.B. zentrale seröse Chorioretinopathie (CSC), die nach der Anwendung systemischer oder topischer Kortikosteroide gemeldet wurden.

Kortikosteroide sollten bei Patienten mit okulärem Herpes simplex mit Blick auf eine mögliche Hornhautperforation mit Vorsicht angewendet werden.

Ein für längere Zeit andauernder Gebrauch von Kortikosteroiden kann eine Cataracta subcapsularis posterior, Cataracta nuclearis (insbesondere bei Kindern), einen Exophthalmus oder erhöhten intraokulären Druck hervorrufen, der zu einem Glaukom mit möglicher Schädigung der Sehnerven führen kann. Insbesondere in der Einstellungsphase der Behandlung mit HYDROCORTISON sollten daher bei Eng- und Weitwinkelglaukomen regelmäßige augenärztliche Kontrollen erfolgen.

Fungale und virale Infektionen des Auges können bei Patienten, die Glukokortikoide erhalten, ebenfalls vermehrt auftreten.

Die zentrale seröse Chorioretinopathie kann zu einer Netzhautablösung führen.

### Kardiale Wirkungen

Nebenwirkungen von Glukokortikoiden auf das kardiovaskuläre System, wie Dyslipidämie und Hypertonie, können mit hohen Dosen und über einen längeren Zeitraum behandelte Patienten mit bestehenden kardiovaskulären Risikofaktoren für zusätzliche kardiovaskuläre Ereignisse prädisponieren. Kortikosteroide sollten daher mit Bedacht bei diesen Patienten eingesetzt werden. Auf Risikoveränderungen sowie, falls erforderlich, auf zusätzliche kardiale Überwachung sollte geachtet werden. Eine niedrig dosierte Therapie kann die Inzidenz von Komplikationen bei einer Kortikosteroid-Therapie reduzieren.

Bei Herzinsuffizienz sollten systemische Kortikosteroide mit Vorsicht und nur wenn zwingend erforderlich angewendet werden.

### Vaskuläre Wirkungen

Im Zusammenhang mit Kortikosteroiden wurde über das Auftreten von Thrombosen, einschließlich venöser Thromboembolien, berichtet. Daher sollten Kortikosteroide bei Patienten, die an thromboembolischen Erkrankungen leiden oder anfälliger

dafür sein könnten, mit Vorsicht angewendet werden.

Bei Patienten mit Hypertonie sollten Steroide mit Vorsicht angewendet werden.

### Gastrointestinale Wirkungen

Hohe Dosen von Kortikosteroiden können eine akute Pankreatitis hervorrufen.

Eine Glukokortikoid-Therapie kann die Symptome peptischer Ulzera maskieren, sodass Perforation oder Blutung ohne merklichen Schmerz auftreten können. Eine Glukokortikoid-Therapie kann eine Peritonitis oder andere mit gastrointestinalen Beschwerden in Verbindung gebrachte Symptome wie Perforation, Obstruktion oder Pankreatitis maskieren. In Kombination mit nichtsteroidalen Antirheumatika (NSAR) ist das Risiko für die Entwicklung gastrointestinaler Ulzera erhöht.

Kortikosteroide sollten bei nichtspezifischer Colitis ulcerosa mit Vorsicht angewendet werden, wenn die Wahrscheinlichkeit einer drohenden Perforation, eines Abszesses oder anderer pyogener Infektionen besteht, ebenfalls bei einer Divertikulitis, bei frischen intestinalen Anastomosen, oder einer aktiven oder latenten peptischen Ulzera.

Eine besondere ärztliche Überwachung ist bei Magen-Darm-Ulzera erforderlich.

Aspirin und nichtsteroidale Antiphlogistika sollten in Verbindung mit Kortikosteroiden mit Vorsicht verwendet werden (siehe Abschnitt 4.5).

### Hepatobiliäre Wirkungen

Hepatobiliäre Erkrankungen wurden berichtet, die nach Absetzen der Therapie reversibel sein können. Daher ist eine angemessene Überwachung erforderlich.

Hydrocortison kann bei Patienten mit Lebererkrankungen eine verstärkte Wirkung haben, da Metabolismus und Eliminierung von Hydrocortison bei diesen Patienten deutlich herabgesetzt sind.

### Muskoskeletale Wirkungen

Eine akute Myopathie wurde beim Gebrauch von hohen Dosen von Kortikosteroiden beschrieben, am häufigsten bei Patienten mit Störungen der neuromuskulären Transmission (z. B. Myasthenia gravis) oder bei Patienten, die gleichzeitig eine Therapie mit Anticholinergika wie neuromuskulär blockierende Arzneimittel (z. B. Pancuronium) erhalten. Diese akute Myopathie ist generalisiert, kann okuläre und respiratorische Muskeln betreffen und kann in einer Quadriparese resultieren. Es können Erhöhungen des Kreatinkinase-Werts auftreten. Eine klinische Besserung oder Genesung kann nach dem Kortikosteroid-Abbruch Wochen bis Jahre erfordern.

Kortikosteroide sollten bei Patienten mit Myasthenia gravis mit Vorsicht angewendet werden. Eine gleichzeitig bestehende Myasthenia gravis kann sich zu Beginn der Behandlung mit Kortikosteroiden verschlechtern.

Osteoporose wird allgemein mit der Langzeitanwendung und hohen Dosen von Glukokortikoiden in Zusammenhang gebracht. Kortikosteroide sollten bei Patienten mit

Osteoporose mit Vorsicht angewendet werden.

#### Wirkungen auf Nieren und Harnwege

Kortikosteroide sollten bei niereninsuffizienten Patienten mit Vorsicht angewendet werden.

#### Untersuchungen

Hydrocortison kann eine Erhöhung des Blutdrucks, Salz- und Wasserretention und vermehrte Kaliumausscheidung verursachen. Eine salzarme Diät und eine Kaliumsupplementation können erforderlich sein. Alle Kortikosteroide erhöhen die Calciumexkretion.

#### Verletzung, Vergiftung und durch Eingriffe bedingte Komplikationen

Systemische Kortikosteroide sind nicht zur Behandlung einer traumatischen Hirnverletzung indiziert und sollten daher hierzu nicht angewendet werden. Eine multizentrische Studie zeigte im Vergleich zu Placebo eine erhöhte Mortalität 2 Wochen und 6 Monate nach der Verletzung bei Patienten, denen Methylprednisolon-Natriumsuccinat verabreicht wurde. Ein Kausalzusammenhang mit der Methylprednisolon-Natriumsuccinat-Behandlung wurde nicht nachgewiesen.

#### Sonstiges

Es wurde von potenziell tödlichen Phäochromozytom-Krisen infolge systemischer Anwendung von Kortikosteroiden berichtet. Kortikosteroide sollten Patienten nur nach eingehender Nutzen-Risiko-Abwägung verabreicht werden, bei denen Phäochromozytome vermutet oder festgestellt wurden.

#### Kinder

Das Wachstum und die Entwicklung von Säuglingen und Kindern unter dauerhafter Kortikosteroid-Therapie sollten vorsichtig überwacht werden.

Das Wachstum kann bei Kindern, die eine dauerhafte, in täglichen Dosen aufgeteilte Glukokortikoid-Therapie erhalten, unterdrückt sein. Ein solches Behandlungsschema sollte auf die schwerwiegendsten Indikationen beschränkt sein.

Säuglinge und Kinder unter dauerhafter Kortikosteroid-Therapie sind einem besonderen Risiko für erhöhten intrakraniellen Druck ausgesetzt.

Hohe Dosen von Kortikosteroiden können bei Kindern Pankreatitis hervorrufen.

Das Konservierungsmittel Benzylalkohol kann bei Säuglingen und Kindern bis zu 3 Jahren anaphylaktoide und toxische Reaktionen, wie z. B. das „gasping syndrome“ hervorrufen. Obwohl HYDROCORTISON bei normaler Dosierung üblicherweise Benzylalkohol-Mengen liefert, die wesentlich geringer als die in Zusammenhang mit dem „gasping syndrome“ in Verbindung gebrachten Mengen sind, ist die Mindestmenge an Benzylalkohol, bei der toxische Reaktionen auftreten, nicht bekannt. Das Risiko einer Benzylalkohol-Toxizität hängt von der verabreichten Menge und der Fähigkeit der Leber zur Entgiftung der Substanz ab. Bei Frühgeborenen und Säuglingen mit geringem Geburtsgewicht ist die Entwicklung einer Toxizität wahrscheinlicher. Benzylalkohol ist bei der pädiatrischen Anwendung mit Todesfällen in Verbindung gebracht worden (siehe Abschnitt 4.3).

Die Anwendung von HYDROCORTISON kann bei Dopingkontrollen zu positiven Ergebnissen führen.

HYDROCORTISON enthält Natrium, aber weniger als 1 mmol (23 mg) Natrium je Mischampulle.

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

Hydrocortison wird durch die 11 $\beta$  Hydroxysteroid-Dehydrogenase Typ 2 (11 $\beta$  HSD2) und das Cytochrom-P450-(CYP)3A4-Enzym metabolisiert. Das CYP3A4-Enzym katalysiert die 6 $\beta$ -Hydroxylierung der Steroide, den essentiellen Phase I Metabolisierungsschritt für sowohl endogene als auch synthetische Kortikosteroide. Viele andere Verbindungen sind ebenfalls CYP3A4-Substrate, von denen sich bei einigen gezeigt hat, dass sie den Glukokortikoid Metabolismus durch Induktion (Hochregulierung) oder Inhibition der CYP3A4-Enzyme verändern.

CYP3A4-Inhibitoren können die hepatische Clearance verringern und die Plasmakonzentrationen von Hydrocortison erhöhen. In der Gegenwart eines CYP3A4-Inhibitors (z. B. Ketoconazol, Itraconazol, Clarithromycin, Grapefruitsaft, Isoniazid, Aprepitant, Fosaprepitant, Itraconazol, Ketoconazol, HIV-Protease-Inhibitoren, Diltiazem, Östrogene wie z. B. Ethinylestradiol, Gestagene wie z. B. Norethindron, Clarithromycin, Erythromycin, Troleandomycin) kann es erforderlich sein, die HYDROCORTISON-Dosis zu senken, um eine Steroidvergiftung zu vermeiden.

Bei einer gleichzeitigen Behandlung mit CYP3A-Inhibitoren einschließlich cobicistathaltiger Produkte ist mit einem erhöhten Risiko systemischer Nebenwirkungen zu rechnen. Die Kombination sollte vermieden werden, es sei denn, der Nutzen überwiegt das erhöhte Risiko systemischer Nebenwirkungen von Kortikosteroiden; in diesem Fall sollten die Patienten im Hinblick auf systemische Kortikosteroidnebenwirkungen überwacht werden.

CYP3A4-Induktoren können die hepatische Clearance erhöhen und die Plasmakonzentrationen von Hydrocortison verringern. In der Gegenwart eines CYP3A4-Induktors (z. B. Rifampicin, Carbamazepin, Phenytoin, Primidon und Phenytoin) kann es erforderlich sein, die HYDROCORTISON-Dosis zu erhöhen um das gewünschte Ansprechen zu erreichen.

In der Gegenwart anderer CYP3A4-Substrate (z. B. Cyclophosphamid, Tacrolimus) kann die hepatische Clearance von Hydrocortison beeinflusst werden und es können entsprechende Dosisanpassungen notwendig sein. Es ist möglich, dass unerwünschte Ereignisse, die mit dem Gebrauch eines Arzneimittels alleine verbunden sind, mit einer höheren Wahrscheinlichkeit bei einer Begleitmedikation auftreten.

Weitere Wechselwirkungen bestehen mit folgenden Arzneimitteln bzw. Arzneimittelgruppen:

– Herzglykoside: Der gleichzeitige Gebrauch von Kortikosteroiden mit Herzglykosiden kann die Wahrscheinlichkeit für Arrhyth-

mien oder einer Digitalisvergiftung, verbunden mit einer Hypokaliämie, erhöhen. Bei allen Patienten, die eine dieser Arzneimitteltherapie-Kombinationen einnehmen, sollten die Serum-Elektrolytwerte, insbesondere die Kaliumspiegel, genau überwacht werden.

- Antidiabetika: Da Kortikosteroide die Blutglucosekonzentration erhöhen können, können Dosisanpassungen der antidiabetischen Arzneistoffe notwendig sein.
- Antikoagulanzen: Die Wirkung von Kortikosteroiden auf orale Antikoagulanzen ist variabel. Es gibt Berichte über sowohl verstärkte als auch verringerte Wirkungen von Antikoagulanzen bei gleichzeitiger Gabe von Kortikosteroiden. Folglich sollten die Gerinnungsindizes überwacht werden, um die gewünschten Wirkungen der Antikoagulanzen beizubehalten.
- Nichtsteroidale Antiphlogistika/ Antirheumatika, z. B. hoch dosierte Acetylsalicylsäure: Es kann zu einer erhöhten Inzidenz von gastrointestinalen Blutungen und Ulzerationen kommen, wenn Kortikosteroide mit NSAR gegeben werden. Kortikosteroide können die Clearance von hoch dosiertem Aspirin erhöhen, was zu verringerten Salicylat-Serumspiegeln führen kann. Ein Abbruch der Kortikosteroid-Behandlung kann zu gesteigerten Salicylat-Serumspiegeln führen, was zu einem erhöhten Risiko für Salicylatvergiftungen führen könnte.
- Nichtdepolarisierende Muskelrelaxanzen: Die Muskelrelaxation kann länger anhalten (siehe Abschnitt 4.8).
- Östrogene (z. B. Ovulationshemmer): Die Kortikoidwirkung kann verstärkt werden.
- Atropin, andere Anticholinergika: Zusätzliche Augeninnendrucksteigerungen bei gleichzeitiger Anwendung mit HYDROCORTISON sind möglich.
- Praziquantel: Durch Kortikosteroide ist ein Abfall der Praziquantel-Konzentration im Blut möglich.
- Chloroquin, Hydroxychloroquin, Mefloquin: Es besteht ein erhöhtes Risiko des Auftretens von Myopathien, Kardiomyopathien.
- Somatropin: Die Wirkung von Somatropin kann bei Überdosierung von HYDROCORTISON vermindert werden.
- Protirelin: Der TSH-Anstieg bei Gabe von Protirelin kann reduziert sein.
- Ciclosporin: Es kann eine erhöhte Aktivität sowohl von Ciclosporin als auch von den Kortikosteroiden auftreten, wenn sie gleichzeitig angewendet werden. Es wurde von Krämpfen beim gleichzeitigen Gebrauch berichtet.
- Anticholinergika (neuromuskuläre Blocker): Es wurde von einer akuten Myopathie bei gleichzeitiger Anwendung von hohen Kortikoiddosen und Anticholinergika wie neuromuskulär blockierenden Arzneistoffen berichtet (siehe Abschnitt 4.4). Es wurde von einem Antagonismus der neuromuskulär blockierenden Wirkungen von Pancuronium und Vecuronium bei Patienten, die Kortikosteroide einnehmen, berichtet. Diese Interaktion kann bei allen kompetitiven neuromuskulären Blockern erwartet werden.

- Anticholinesterasen: Steroide können die Wirkung von Anticholinesterasen bei Myasthenia gravis verringern.
- Aminogluthethimid: Eine Aminogluthethimid-induzierte adrenale Suppression kann endokrine Veränderungen, die durch eine langfristige Behandlung mit Glukokortikoiden verursacht wurden, verstärken.
- Kaliuretische Arzneistoffe: Wenn Kortikosteroide zusammen mit kaliuretischen Arzneistoffen (Diuretika) verabreicht werden, sollten Patienten genau auf die Entwicklung einer Hypokaliämie überwacht werden. Es gibt auch ein erhöhtes Hypokaliämie-Risiko bei gleichzeitigem Gebrauch von Kortikosteroiden und Amphotericin B, Xanthinen oder Beta2-Agonisten. Es wurde über Fälle berichtet, in denen der gemeinsame Gebrauch von Amphotericin B und Hydrocortison von einer Herzvergrößerung und einer Herzinsuffizienz gefolgt wurde.

#### 4.6 Fertilität, Schwangerschaft und Stillzeit

##### Schwangerschaft

Bisher liegen nur sehr begrenzte Erfahrungen mit der Anwendung von HYDROCORTISON bei Schwangeren vor.

Das Arzneimittel sollte während der Schwangerschaft nur nach einer sorgfältigen Einschätzung des Nutzen-Risiko-Verhältnisses für die Mutter und den Fetus angewendet werden.

Während der Schwangerschaft ist eine besonders sorgfältige ärztliche Überwachung erforderlich.

Die Anwendung sollte so kurz wie möglich erfolgen und die Dosierung so niedrig wie möglich gehalten werden.

Einige retrospektive Studien zeigten eine erhöhte Inzidenz für ein niedriges Geburtsgewicht bei Neugeborenen von Müttern, die Glukokortikoide erhalten haben. Es wird diskutiert, dass eine intrauterine Glukokortikoidexposition zur Entstehung von metabolischen und kardiovaskulären Erkrankungen im Erwachsenenalter beitragen könnte.

Bei Neugeborenen von Müttern, die während der Schwangerschaft mit Langzeit-Glukokortikoiden behandelt wurden, wurden Katarakte beobachtet.

Ein erhöhtes Risiko für orale Spaltenbildung bei menschlichen Feten durch die Gabe von Glukokortikoiden während des ersten Trimenons wird diskutiert.

Tierexperimentelle Studien haben eine Reproduktionstoxizität (u. a. Gaumenspalten) gezeigt (siehe Abschnitt 5.3).

##### Substitutionstherapie

Eine unbehandelte Nebennierenrindensuffizienz während der Schwangerschaft ist mit einem ungünstigen Ausgang sowohl für die Mutter als auch das ungeborene Kind verbunden, weshalb es wichtig ist, dass die Behandlung während der Schwangerschaft fortgesetzt wird.

Während der Schwangerschaft ist eine besonders sorgfältige ärztliche Überwachung erforderlich. Eine Dosisanpassung entsprechend dem individuellen klinischen Ansprechen wird empfohlen.

Zur Dosierung von HYDROCORTISON für die Substitutionstherapie bei Nebennierenrindensuffizienz in der Schwangerschaft

siehe Abschnitt 4.2 „Dosierung bei Substitutionstherapie“.

Benzylalkohol kann die Plazenta passieren (siehe Abschnitt 4.4).

##### Stillzeit

Es ist nicht bekannt, ob HYDROCORTISON oder dessen Metaboliten in die Muttermilch übergehen.

Glukokortikoide gehen in geringen Mengen in die Muttermilch über.

Bei Säuglingen von Müttern, die über längere Zeit hohe Dosen systemischer Glukokortikoide einnehmen, kann das Risiko für eine Nebennierensuppression bestehen.

Es muss eine Entscheidung darüber getroffen werden, ob das Stillen zu unterbrechen ist oder ob auf die Behandlung mit HYDROCORTISON verzichtet werden soll. Dabei sollen sowohl der Nutzen des Stillens für das Kind als auch der Nutzen der Therapie für die Frau berücksichtigt werden.

##### Substitutionstherapie

In den zur Ersatztherapie verwendeten Dosen sind keine negativen Auswirkungen auf den gestillten Säugling zu erwarten.

##### Fertilität

Es wurden keine speziellen Studien mit Kortikosteroiden zur Fertilität beim Menschen durchgeführt. In Tierstudien wurde eine Beeinträchtigung der Fertilität durch Kortikosteroide beobachtet (siehe Abschnitt 5.3).

##### Substitutionstherapie

Patienten mit Nebennierenrindensuffizienz haben nachweislich eine reduzierte Parität, was sehr wahrscheinlich auf die Grundkrankheit zurückzuführen ist. Es gibt jedoch keine Hinweise darauf, dass HYDROCORTISON in den zur Ersatztherapie verwendeten Dosen die Fertilität beeinflusst.

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

Bisher liegen keine Hinweise vor, dass HYDROCORTISON die Fähigkeit zur aktiven Teilnahme am Straßenverkehr oder zum Bedienen von Maschinen beeinträchtigt. Gleiches gilt auch für Arbeiten ohne sicheren Halt.

#### 4.8 Nebenwirkungen

Bei den Häufigkeitsangaben zu Nebenwirkungen werden folgende Kategorien zugrunde gelegt:

Sehr häufig ( $\geq 1/10$ ), Häufig ( $\geq 1/100$ ,  $< 1/10$ ), Gelegentlich ( $\geq 1/1.000$ ,  $< 1/100$ ), Selten ( $\geq 1/10.000$ ,  $< 1/1.000$ ), Sehr selten ( $< 1/10.000$ ), Nicht bekannt (Häufigkeit auf Grundlage der verfügbaren Daten nicht abschätzbar)

Eine Überdosierung über längere Zeit kann zu den für Glukokortikoide typischen unerwünschten Wirkungen (Symptome eines Cushing-Syndroms) führen, die in unterschiedlicher Ausprägung zu erwarten sind.

##### Infektionen und parasitäre Erkrankungen

**Nicht bekannt:** opportunistische Infektion, Infektion (siehe Abschnitt 4.4)

Gutartige, bösartige und unspezifische Neubildungen (einschl. Zysten und Polypen)

**Nicht bekannt:** Kaposi-Sarkom (wurde bei Patienten, die eine Kortikosteroid-Therapie erhielten, berichtet) (siehe Abschnitt 4.4)

Erkrankungen des Blutes und des Lymphsystems

**Nicht bekannt:** Leukozytose

Erkrankungen des Immunsystems

**Nicht bekannt:** Schwächung der Immunabwehr mit Erhöhung des Infektionsrisikos (bestimmte virusbedingte Erkrankungen, z. B. Varizellen, Herpes simplex oder – während der virämischen Phase – Herpes zoster, können einen schweren, manchmal auch lebensbedrohlichen Verlauf nehmen), Arzneimittelüberempfindlichkeit, anaphylaktische Reaktion, anaphylaktoide Reaktion (siehe Abschnitt 4.4)

Endokrine Erkrankungen

**Nicht bekannt:** Cushingoid (siehe Abschnitt 4.4), Inaktivität bzw. Atrophie der Nebennierenrinde (siehe Abschnitt 4.4), Hypopituitarismus (siehe Abschnitt 4.4), Steroid-Entzugssyndrom (siehe Abschnitt 4.4)

Stoffwechsel- und Ernährungsstörungen

**Nicht bekannt:** metabolische Azidose, Natriumretention mit Ödembildung, Flüssigkeitsretention (siehe Abschnitt 4.4), hypokaliämische Alkalose, Dyslipidämie, verminderte Glucosetoleranz, Diabetes mellitus, erhöhter Insulinbedarf (oder erhöhter Bedarf an oralen Hypoglykämika bei Diabetikern) (siehe Abschnitt 4.4), Lipomatose, Fettverteilungsstörungen wie Vollmondgesicht, Stammfettsucht, gesteigerter Appetit (der zu einer Gewichtszunahme führen kann)

Psychiatrische Erkrankungen

**Nicht bekannt:** affektive Störungen (einschließlich Depressionen, euphorische Stimmung, Affekt-Labilität, Arzneimittelabhängigkeit, suizidales Denken), psychotische Störungen (einschließlich Manie, Wahnvorstellungen, Halluzinationen und Schizophrenie), psychische Störungen, Persönlichkeitsveränderungen, Verwirrheitszustände, Angststörungen, Stimmungsschwankungen, abnormales Verhalten, Schlaflosigkeit, Reizbarkeit (siehe Abschnitt 4.4)

Erkrankungen des Nervensystems

**Nicht bekannt:** epidurale Lipomatose (siehe Abschnitt 4.4), erhöhter intrakranieller Druck, benigne intrakranielle Hypertonie, Krampfanfälle (siehe Abschnitt 4.4), Amnesie, kognitive Störungen, Schwindel, Kopfschmerzen

Augenerkrankungen

**Nicht bekannt:** verschwommenes Sehen, Katarakt, Glaukom, erhöhter intraokularer Druck, Exophthalmus, zentrale seröse Chorioretinopathie (siehe Abschnitt 4.4)

Erkrankungen der Ohren und des Labyrinths

**Nicht bekannt:** Schwindel

Herzkrankungen

**Nicht bekannt:** dekompensierte Herzinsuffizienz (bei gefährdeten Patienten) (siehe Abschnitt 4.4)

Gefäßkrankungen

**Nicht bekannt:** Hypertonie, Vaskulitis, Thrombose (siehe Abschnitt 4.4), Hypotonie

Erkrankungen der Atemwege, des Brust-  
raums und Mediastinums

**Nicht bekannt:** Lungenembolie, Gasping-  
Syndrom, Schluckauf

Erkrankungen des Gastrointestinaltrakts

**Nicht bekannt:** peptische Ulzera (mit  
möglicher peptischer Ulkusperforation und  
peptischer Ulkusblutung), Magenblutung,  
Pankreatitis, Oesophagitis, Darmperfora-  
tion, abdominale Distension, abdominale  
Schmerzen, Diarrhö, Dyspepsie, Übelkeit  
(siehe Abschnitt 4.4)

Erkrankungen der Haut und des Unterhaut-  
zellgewebes

**Nicht bekannt:** Angioödem, Hirsutismus,  
Petechien, Ekchymosen, Steroidakne, Haut-  
atrophie, Erythem, Hyperhidrose, Dehnungs-  
streifen, Ausschlag, Pruritus, Urtikaria, Hypo-  
pigmentierung der Haut

Skelettmuskulatur-, Bindegewebs- und  
Knochenkrankungen

**Nicht bekannt:** Muskelschwäche (bei Pa-  
tienten mit Myasthenia gravis (siehe Ab-  
schnitt 4.4) kann eine reversible Verschlech-  
terung der Muskelschwäche auftreten, die zu  
einer myasthenischen Krise fortschreiten  
kann), Myalgie, Myopathie (siehe Ab-  
schnitt 4.4), Osteoporose (siehe Ab-  
schnitt 4.4), Osteonekrose, pathologische  
Fraktur, Neuroarthropathie, Arthralgie, Wach-  
stumshemmung

Erkrankungen der Geschlechtsorgane und  
der Brustdrüse

**Nicht bekannt:** Störungen der Sexualhor-  
monsekretion (Amenorrhoe, Impotenz), un-  
regelmäßige Menstruation

Allgemeine Erkrankungen und Beschwer-  
den am Verabreichungsort

**Nicht bekannt:** verzögerte Wundheilung,  
periphere Ödeme, Müdigkeit, Unwohlsein,  
Reaktionen an der Einstichstelle

Untersuchungen

**Nicht bekannt:** erhöhte Kaliumausschei-  
dung (siehe Abschnitt 4.4), Kalium im Blut  
erniedrigt, Stickstoffbilanz negativ (aufgrund  
des Eiweißabbaus), Calcium im Urin erhöht  
(siehe Abschnitt 4.4), Alaninaminotrans-  
ferase erhöht, Aspartataminotransferase  
erhöht, alkalische Phosphatase im Blut er-  
höht, Harnstoff im Blut erhöht, Unterdrück-  
ung von Reaktionen auf Hauttests

Verletzung, Vergiftung und durch Eingriffe  
bedingte Komplikationen

**Nicht bekannt:** Wirbelsäulenkompressions-  
fraktur, Sehnenriss

Überempfindlichkeit gegen HYDROCORTI-  
SON oder einen der sonstigen Bestandteile  
(siehe Abschnitt 4.3) ist möglich.

Sehr selten Überempfindlichkeitsreaktionen  
bis zum Schock (insbesondere bei Patien-  
ten mit Asthma bronchiale und nach Nie-  
rentransplantation).

Selten können Überempfindlichkeitsreak-  
tionen durch Benzylalkohol auftreten.

### Meldung des Verdachts auf Nebenwirkungen

Die Meldung des Verdachts auf Nebenwir-  
kungen nach der Zulassung ist von großer  
Wichtigkeit. Sie ermöglicht eine kontinuierliche  
Überwachung des Nutzen-Risiko-Ver-  
hältnisses des Arzneimittels. Angehörige

von Gesundheitsberufen sind aufgefordert,  
jeden Verdachtsfall einer Nebenwirkung  
dem Bundesinstitut für Arzneimittel und Me-  
dizinprodukte, Abt. Pharmakovigilanz, Kurt-  
Georg-Kiesinger-Allee 3, D-53175 Bonn,  
Website: www.bfarm.de anzuzeigen.

### 4.9 Überdosierung

Nur bei Überdosierung über längere Zeit ist  
mit verstärkten Nebenwirkungen (siehe Ab-  
schnitt 4.8), insbesondere auf Endokrini-  
um, Stoffwechsel und Elektrolythaushalt zu  
rechnen.

Es gibt kein klinisches Krankheitsbild einer  
akuten Überdosierung mit Kortikosteroiden.  
Im Falle einer Überdosierung ist kein spezi-  
fisches Antidot verfügbar; die Behandlung  
ist unterstützend und symptomatisch.

## 5. PHARMAKOLOGISCHE EIGEN- SCHAFTEN

### 5.1 Pharmakodynamische Eigenschaften

Pharmakotherapeutische Gruppe: Natürliches  
Glukokortikoid

ATC-Code: H02AB09

Glukokortikoide, natürlich vorkommend und  
synthetisch, sind Steroide der Nebennieren-  
rinde.

Natürlich vorkommende Glukokortikoide  
(Hydrocortison und Cortison), die auch Salz-  
retinierende Eigenschaften haben, werden  
bei Nebennierenrindeninsuffizienz als Sub-  
stitutionstherapie angewendet. Ihre syntheti-  
schen Analoga werden primär wegen ihrer  
antiinflammatorischen Effekte bei Erkran-  
kungen vieler Organsysteme angewendet.

Hydrocortison-Natriumsuccinat hat die glei-  
chen metabolischen und antiinflammatori-  
schen Wirkungen wie Hydrocortison. Bei  
parenteraler Verabreichung in äquimolarer  
Menge sind die zwei Verbindungen in ihrer  
biologischen Aktivität äquivalent. Der leicht  
lösliche Natriumsuccinat-Ester des Hydro-  
cortisons ermöglicht die rasche intravenöse  
Verabreichung hoher Hydrocortison Dosen  
in einer konzentrierten Lösung und eignet  
sich insbesondere zur raschen Einstellung  
hoher Hydrocortisonspiegel. Nach der in-  
travenösen Injektion von Hydrocortison-  
Natriumsuccinat sind innerhalb einer Stun-  
de nachweisliche Effekte sichtbar und be-  
stehen für einen variablen Zeitraum.

Glukokortikoide verursachen tiefgreifende  
und vielfältige metabolische Effekte. Dar-  
über hinaus modifizieren sie die Immunant-  
wort des Körpers auf diverse Stimuli.

Die relative Wirksamkeit von Methylpredni-  
solon-Natriumsuccinat und Hydrocortison-  
Natriumsuccinat, gezeigt durch die Sen-  
kung der Eosinophilen-Anzahl, nach intra-  
venöser Verabreichung, verhält sich fünf zu  
eins. Dies ist mit der oralen Wirksamkeit  
von Methylprednisolon und Hydrocortison  
übereinstimmend.

Die Cushing-Schwellendosis für Erwachsene  
wird mit 30 bis 40 mg pro Tag angegeben.  
Mit der biologischen Halbwertszeit von über  
8 bis 12 Stunden gehört Hydrocortison zu  
den kurz wirksamen Glukokortikoiden. Auf-  
grund der kurzen Wirkungsdauer führt Hy-

drocortison damit bei einer täglichen konti-  
nuierlichen Gabe nicht zur Kumulation.

### 5.2 Pharmakokinetische Eigenschaften

Die Pharmakokinetik von Hydrocortison in  
gesunden männlichen Testpersonen wies  
eine nichtlineare Kinetik auf, wenn eine in-  
travenöse Einzeldosis von Hydrocortison-  
Natriumsuccinat, die höher als 20 mg ist,  
verabreicht wurde.

Absorption

Nach Verabreichung von 5, 10, 20 und  
40 mg intravenöser Einzeldosen von Hy-  
drocortison-Natriumsuccinat bei gesunden  
männlichen Testpersonen lagen die nach  
10 Minuten erhaltenen durchschnittlichen  
Höchstwerte bei 312, 573, 1.095 und  
1.854 ng/ml.

Hydrocortison-Natriumsuccinat wird bei in-  
tramuskulärer Verabreichung bei etwa  
1 Stunde bis zum Erreichen der maximalen  
Plasmakonzentration ( $T_{max}$ ) schnell absor-  
biert.

Verteilung

Hydrocortison wird weitreichend in den  
Gewebe verteilt, passiert die Blut-Hirn-  
Schranke und geht in die Muttermilch über.  
Das Verteilungsvolumen von Hydrocortison  
reicht beim Steady State von etwa 20 bis  
40 l. Hydrocortison bindet an das Glyko-  
protein Transcortin (Kortikosteroid binden-  
des Globulin) und an Albumin. Die Plasma-  
protein-Bindung von Hydrocortison liegt  
bei Menschen bei etwa 92 %.

Metabolismus

Hydrocortison (Cortisol) wird durch die 11 $\beta$   
HSD2 zu Cortison metabolisiert und weiter  
zu Dihydrocortison und Tetrahydrocortison.  
Andere Metabolite umfassen Dihydrocorti-  
sol, 5 $\alpha$  Dihydrocortisol, Tetrahydrocortisol  
und 5 $\alpha$  Tetrahydrocortisol. Cortison kann  
durch die 11 $\beta$  Hydroxysteroid Dehydroge-  
nase Typ 1 (11 $\beta$  HSD1) zu Cortisol umge-  
wandelt werden.

Hydrocortison wird auch durch CYP3A4 zu  
6 $\beta$  Hydroxycortisol (6 $\beta$  OHF) metabolisiert.  
6 $\beta$  OHF variierte zwischen 2,8 % und 31,7 %  
aller produzierten Metaboliten und zeigt so-  
mit eine große interindividuelle Variabilität.

Die Metaboliten (Tetrahydro-, 6-Hydroxy-,  
11-Keto- und 20-Hydroxy-Verbindungen) sind  
hormonell inaktiv und werden als Glukuro-  
nate renal ausgeschieden (ca. 90 % der ap-  
plizierten Dosis innerhalb von 48 Stunden).  
Bei eingeschränkter Nierenfunktion ist die  
Inaktivierung von Hydrocortison nicht be-  
einträchtigt; eine Dosisanpassung ist daher  
nicht erforderlich. Die Wirkdauer ist länger  
als die Verweilzeit im Serum, sie beträgt im  
mittleren Dosisbereich 8 bis 12 Stunden.

Exkretion

Die Exkretion der verabreichten Dosis er-  
folgt innerhalb von 12 Stunden nahezu voll-  
ständig. Wenn Hydrocortison-Natriumsuc-  
cinat intramuskulär verabreicht wird, wird  
es in einem ähnlichen Muster ausgeschie-  
den wie es nach einer intravenösen Injek-  
tion beobachtet wurde.

### 5.3 Präklinische Daten zur Sicherheit

Akute Toxizität

Hydrocortison-21-hydrogensuccinat und  
Hydrocortison besitzen eine sehr geringe  
akute Toxizität. Präklinische Effekte wurden

nur nach Expositionen beobachtet, die ausreichend über der humantherapeutischen Exposition lagen.

Chronische Toxizität

Zur chronischen Toxizität bei Mensch und Tier liegen keine Erkenntnisse vor. Kortikoid-bedingte Vergiftungserscheinungen sind nicht bekannt. Bei einer längerfristigen Therapie mit Dosen im Bereich bzw. oberhalb der Cushing-Schwelle (30 bis 40 mg Hydrocortison/Tag entsprechend ca. 40 bis 54 mg Hydrocortison-21-hydrogensuccinat) muss mit ausgeprägten Nebenwirkungen gerechnet werden (siehe Abschnitt 4.8).

Mutagenes und tumorerzeugendes Potenzial

Vorliegende Untersuchungsbefunde für Glukokortikoide ergeben keine Hinweise auf klinisch relevante genotoxische Eigenschaften. Hinweise auf eine karzinogene oder mutagene Wirkung von Kortikosteroiden liegen nicht vor.

Karzinogenese

Hydrocortison hat während einer 2-jährigen Karzinogenitäts-Studie die Tumor Inzidenzen bei männlichen und weiblichen Ratten nicht erhöht. Kortikosteroide sind im bakteriellen Mutagenitäts-Test gleichbleibend negativ. Hydrocortison und Dexamethason haben *in vitro* in menschlichen Lymphozyten und *in vivo* in Mäusen Chromosom-Aberrationen hervorgerufen. Jedoch ist die biologische Relevanz dieser Ergebnisse unklar, da Hydrocortison während einer 2-jährigen Karzinogenitäts-Studie die Tumor Inzidenzen bei männlichen und weiblichen Ratten nicht erhöht hat. Fludrocortison (9 $\alpha$ -Fluorhydrocortison, strukturell dem Hydrocortison ähnlich) war im menschlichen Lymphozyten Chromosomen-Aberrationstest negativ.

Mutagenese

Kortikosteroide sind im bakteriellen Mutagenitäts-Test gleichbleibend negativ. Hydrocortison und Dexamethason haben *in vitro* in menschlichen Lymphozyten und *in vivo* in Mäusen Chromosom-Aberrationen hervorgerufen. Jedoch ist die biologische Relevanz dieser Ergebnisse unklar, da Hydrocortison während einer 2-jährigen Karzinogenitäts-Studie die Tumor Inzidenzen bei männlichen und weiblichen Ratten nicht erhöht hat. Fludrocortison (9 $\alpha$  Fluorhydrocortison, strukturell dem Hydrocortison ähnlich) war im menschlichen Lymphozyten Chromosomen-Aberrationstest negativ.

Reproduktionstoxizität

Tierversuche zeigten, dass die pränatale Exposition gegenüber sehr hohen Dosen von Glukokortikoiden zu Fehlbildungen (Gaumenspalte, Skelettfehlbildungen) führen kann. Außerdem zeigten tierexperimentelle Studien, dass die pränatale Exposition gegenüber hohen Dosen von Glukokortikoiden (die jedoch niedriger als die teratogenen Dosen waren) mit einem erhöhten Risiko für intrauterine Wachstumsretardierung, kardiovaskuläre Erkrankungen im Erwachsenenalter und bleibende Veränderungen der Glukokortikoid-Rezeptordichte, des Neurotransmitterumsatzes und des Verhaltens verbunden sein kann.

Bei Ratten wurde eine Beeinträchtigung der Fertilität (verminderte Kopulationsrate und Implantationsrate, weniger lebende Feten) durch Kortikosteroide beobachtet.

**6. PHARMAZEUTISCHE ANGABEN**

**6.1 Liste der sonstigen Bestandteile**

1 Mischampulle enthält im Lösungsmittel 18 mg/ 18 mg/ 36 mg Benzylalkohol (Konservierungsmittel), Natriumdihydrogenphosphat 1 H<sub>2</sub>O, Dinatriumhydrogenphosphat 7 H<sub>2</sub>O, Wasser für Injektionszwecke.

**6.2 Inkompatibilitäten**

Inkompatibilitäten sind bisher nicht bekannt.

**6.3 Dauer der Haltbarkeit**

2 Jahre

HYDROCORTISON-Mischampullen sind nur zur Einmalentnahme vorgesehen.

Rekonstituierte Lösung:

Die Lösung muss unmittelbar nach der Rekonstitution verwendet werden.

Nach Entnahme:

Aus mikrobiologischer Sicht sollte die Lösung sofort verwendet werden.

Mischungen mit Infusionslösungen:

Die Haltbarkeit wurde für höchstens 4 Stunden bei bis zu 25 °C und lichtgeschützter Lagerung nachgewiesen.

**6.4 Besondere Vorsichtsmaßnahmen für die Aufbewahrung**

Vor Rekonstitution:

Behältnis im Umkarton aufbewahren, um den Inhalt vor Licht zu schützen.

Lagerungsbedingungen des rekonstituierten Arzneimittels siehe Abschnitt 6.3.

**6.5 Art und Inhalt des Behältnisses**

Mischampulle aus Typ-I-Glas mit zwei Butylgummistopfen und Plastikkopf mit 100 mg bzw. 250 mg Hydrocortison.

Packungsgrößen

Packungen mit 1 Mischampulle N 1

**6.6 Besondere Vorsichtsmaßnahmen für die Beseitigung**

Keine besonderen Anforderungen

**7. INHABER DER ZULASSUNGEN**

PFIZER PHARMA PFE GmbH  
Linkstr. 10  
10785 Berlin  
Tel.: 0800 8535555  
Fax: 0800 8545555

**8. ZULASSUNGSNUMMERN**

HYDROCORTISON	
100 mg:	6177448.00.00
HYDROCORTISON	
250 mg:	6177448.01.00

**9. DATUM DER ERTEILUNG DER ZULASSUNGEN/ VERLÄNGERUNG DER ZULASSUNGEN**

14. Juli 2003

**10. STAND DER INFORMATION**

März 2018

**11. VERKAUFSABGRENZUNG**

Verschreibungspflichtig

Zentrale Anforderung an:

Rote Liste Service GmbH

Fachinfo-Service

Mainzer Landstraße 55

60329 Frankfurt