

## FACHINFORMATION

### 1. BEZEICHNUNG DES ARZNEIMITTELS

Natriumoxybat Ascend 500 mg/ml Lösung zum Einnehmen

### 2. QUALITATIVE UND QUANTITATIVE ZUSAMMENSETZUNG

Jeder Milliliter der Lösung enthält 500 mg 4-Hydroxybutansäure-Natriumsalz (Natriumoxybat).

Sonstiger Bestandteil mit bekannter Wirkung

Jeder Milliliter der Lösung enthält ca. 180 mg Natrium.

Vollständige Auflistung der sonstigen Bestandteile siehe Abschnitt 6.1.

### 3. DARREICHUNGSFORM

Lösung zum Einnehmen.

Klare, farblose Lösung.

### 4. KLINISCHE ANGABEN

#### 4.1 Anwendungsgebiete

Behandlung der Narkolepsie mit Kataplexie bei erwachsenen Patienten, Jugendlichen und Kindern ab 7 Jahren.

#### 4.2 Dosierung und Art der Anwendung

Die Behandlung muss unter Anleitung eines Arztes, der Erfahrung in der Behandlung von Narkolepsie hat, begonnen und durchgeführt werden. Ärzte müssen sich strikt an die Gegenanzeigen sowie die Warnhinweise und Vorsichtsmaßnahmen halten.

#### Dosierung

##### *Erwachsene*

Die empfohlene Anfangsdosis beträgt 4,5 g Natriumoxybat/Tag, verteilt auf zwei gleiche Dosen von 2,25 g/Dosis. Die Dosis kann bis zum Eintritt der Wirkung unter Berücksichtigung von Wirksamkeit und Verträglichkeit bis auf maximal 9 g/Tag, verteilt auf zwei gleich große Dosen von 4,5 g/Dosis, erhöht werden (siehe Abschnitt 4.4). Dabei sollte die Dosisanpassung (auf- oder abwärts) in Dosierungsschritten von 1,5 g/Tag (d. h. 0,75 g/Dosis) erfolgen. Zwischen den Dosissteigerungen

wird ein Abstand von mindestens ein bis zwei Wochen empfohlen. Aufgrund möglicher schwerer Symptome bei Dosen von 18 g/Tag und darüber soll die Dosis von 9 g/Tag nicht überschritten werden (siehe Abschnitt 4.4).

Einzeldosen in Höhe von 4,5 g dürfen erst angewendet werden, nachdem der Patient/die Patientin zuvor allmählich auf diese Dosishöhe eingestellt wurde.

Bei gleichzeitiger Einnahme von Natriumoxybat und Valproat (siehe Abschnitt 4.5) wird eine Reduzierung der Natriumoxybat-Dosis um 20 % empfohlen. Die empfohlene Anfangsdosis von Natriumoxybat beträgt bei gleichzeitiger Einnahme von Valproat 3,6 g oral pro Tag. Die Anfangsdosis wird in zwei gleichen Dosen von etwa 1,8 g eingenommen. Wenn die gleichzeitige Einnahme gerechtfertigt ist, dann sollte das Ansprechen des Patienten/der Patientin und die Verträglichkeit überwacht und die Dosis entsprechend angepasst werden (siehe Abschnitt 4.4).

#### Unterbrechung der Behandlung mit Natriumoxybat

Die Auswirkungen einer Unterbrechung der Behandlung mit Natriumoxybat wurden nicht systematisch in kontrollierten klinischen Studien untersucht (siehe Abschnitt 4.4).

Unterbricht der Patient die Einnahme des Arzneimittels länger als 14 aufeinanderfolgende Tage, so muss der Patient wieder beginnend mit der niedrigsten Dosis eingestellt werden.

#### Besondere Patientengruppen

##### *Ältere Patienten*

Ältere Patienten sollen genau auf eingeschränkte motorische und/oder kognitive Funktionen überwacht werden, wenn sie Natriumoxybat einnehmen (siehe Abschnitt 4.4).

##### *Eingeschränkte Leberfunktion*

Die Anfangsdosis soll bei allen Patienten mit eingeschränkter Leberfunktion halbiert und die Reaktion auf Dosissteigerungen genau überwacht werden (siehe Abschnitt 4.4 und 5.2).

##### *Eingeschränkte Nierenfunktion*

Alle Patienten mit eingeschränkter Nierenfunktion sollten Empfehlungen zur Reduktion der Natriumaufnahme in Betracht ziehen (siehe Abschnitt 4.4).

##### *Kinder und Jugendliche*

Jugendliche und Kinder ab 7 Jahren mit einem Körpergewicht von mindestens 15 kg:

Natriumoxybat Lösung zum Einnehmen wird oral zweimal pro Nacht verabreicht. Die Dosierungsempfehlungen sind in Tabelle 1 aufgeführt.

**Tabelle 1****Empfohlene Dosisinitiation und Dosistitration für Natriumoxybat für pädiatrische Patienten**

Gewicht des Patienten	Anfängliche tägliche Gesamtdosis (Einnahme in 2 Teildosen)*	Dosistitrationsschema (bis zur klinischen Wirkung)	Empfohlene maximale tägliche Gesamtdosis
15 kg – < 20 kg	≤ 1 g/Tag	≤ 0,5 g/Tag/Woche	0,2 g/kg/Tag
20 kg – < 30 kg	≤ 2 g/Tag	≤ 1 g/Tag/Woche	
30 kg – < 45 kg	≤ 3 g/Tag	≤ 1 g/Tag/Woche	
≥ 45 kg	≤ 4,5 g/Tag	≤ 1,5 g/Tag/Woche	9 g/Tag

\*Beim Zubettgehen und 2,5 bis 4 Stunden später. Für Kinder, die länger als 8 Stunden pro Nacht schlafen, kann Natriumoxybat nach dem Zubettgehen, während das Kind im Bett liegt, in zwei gleichmäßig aufgeteilten Dosen in einem Abstand von 2,5 bis 4 Stunden verabreicht werden.

Die Dosistitration bis zur klinischen Wirkung sollte schrittweise auf der Grundlage der Wirksamkeit und Verträglichkeit erfolgen (siehe Abschnitt 4.4). Zwischen den Dosiserhöhungen wird ein Intervall von mindestens ein bis zwei Wochen empfohlen. Die Dosierungsempfehlungen für Natriumoxybat (Anfangsdosis, Dosistitrationsschema und maximale Dosis) für pädiatrische Patienten basieren auf dem Körpergewicht. Daher sollte das Körpergewicht der Patienten in regelmäßigen Abständen überprüft werden, insbesondere während der Titrationsphase, um sicherzustellen, dass die angemessene Dosis Natriumoxybat verabreicht wird.

Die empfohlene maximale tägliche Gesamtdosis ist 0,2 g/kg/Tag bei pädiatrischen Patienten mit einem Körpergewicht von weniger als 45 kg. Für pädiatrische Patienten mit einem Körpergewicht von 45 kg oder mehr beträgt die maximale tägliche Gesamtdosis 9 g/Tag.

Wenn Natriumoxybat und Valproat gleichzeitig angewendet werden (siehe Abschnitt 4.5), wird eine Verringerung der Natriumoxybat-Dosis von 20 % empfohlen, z. B. 4,8 g/Tag anstelle von 6 g/Tag.

Die Sicherheit und Wirksamkeit von Natriumoxybat bei Kindern im Alter von unter 7 Jahren ist nicht erwiesen und daher wird Natriumoxybat nicht zur Anwendung bei unter 7-Jährigen empfohlen. Kinder mit einem Körpergewicht von unter 15 kg dürfen kein Natriumoxybat erhalten.

#### Art der Anwendung

Natriumoxybat Ascend sollte beim Zubettgehen und dann 2,5 bis 4 Stunden später nochmals eingenommen werden. Es wird empfohlen, beide Natriumoxybat-Dosen gleichzeitig vor dem Zubettgehen vorzubereiten.

Natriumoxybat Ascend wird mit einer Applikationsspritze für Zubereitungen zum Einnehmen mit Messeinteilung und zwei 90 ml-Messbechern mit kindergesichertem Schraubdeckel zur Verfügung gestellt. Jede abgemessene Natriumoxybat-Dosis muss vor Einnahme in den Messbecher gegeben und mit 60 ml Wasser verdünnt werden. Da die Bioverfügbarkeit von Natriumoxybat durch Nahrung signifikant reduziert wird, sollten sowohl erwachsene als auch pädiatrische Patienten ihre Mahlzeiten mindestens einige (2 bis 3) Stunden vor Einnahme der ersten Natriumoxybat-Dosis, die direkt vor

dem Zubettgehen eingenommen werden muss, zu sich nehmen. Erwachsene und pädiatrische Patienten sollten immer denselben zeitlichen Abstand zwischen der Dosiseinnahme und den Mahlzeiten einhalten. Nach Herstellung der Verdünnung sollten die Dosen innerhalb der nächsten 24 Stunden eingenommen oder anderenfalls verworfen werden.

### 4.3 Gegenanzeigen

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

Patienten mit schwerer Depression.

Patienten mit Succinatsemialdehyddehydrogenase-Mangel.

Patienten, die mit Opioiden oder Barbituraten behandelt werden.

### 4.4 Besondere Warnhinweise und Vorsichtsmaßnahmen für die Anwendung

<b>Natriumoxybat kann eine Atemdepression verursachen.</b>
--

#### Atemdepression und Dämpfung des zentralen Nervensystems

Natriumoxybat kann eine Atemdepression verursachen. Patienten sollten vor einer Behandlung auf das Vorliegen von Schlafapnoe untersucht werden. Wenn eine Behandlung erwogen wird, ist Vorsicht geboten. Bei einem nüchternen, gesunden Probanden wurden nach einer einzigen Einnahme von 4,5 g (das Doppelte der empfohlenen Anfangsdosis) Apnoe und Atemdepression beobachtet. Während der Überwachung nach Marktzulassung wurde beobachtet, dass die Anwendung von Natriumoxybat die Patienten für ein im Schlaf auftretendes Erstickungsgefühl prädisponieren kann. Die Patienten müssen hinsichtlich Anzeichen einer Dämpfung des zentralen Nervensystems (ZNS) oder einer Atemdepression befragt werden. Besondere Vorsicht ist bei Patienten mit zu Grunde liegenden Atemwegserkrankungen erforderlich. Patienten sollten während der Behandlung auf Anzeichen einer Atemdepression hin überwacht werden. Aufgrund des erhöhten Risikos einer Schlafapnoe sollten Patienten mit einem BMI  $\geq 40$  kg/m<sup>2</sup> bei Einnahme von Natriumoxybat engmaschig überwacht werden.

Annähernd 80 % der Patienten, die Natriumoxybat während klinischer Studien erhielten, nahmen gleichzeitig ZNS-Stimulanzien ein. Es ist nicht bekannt, ob dies die Atmung während der Nacht beeinflusste. Bevor die Natriumoxybat-Dosis erhöht wird (siehe Abschnitt 4.2), sollte der verordnende Arzt berücksichtigen, dass Schlafapnoe bei bis zu 50 % der Patienten mit Narkolepsie vorkommt.

- *Benzodiazepine*  
Eine gleichzeitige Einnahme von Natriumoxybat zusammen mit Benzodiazepinen sollte vermieden werden, da Benzodiazepine die Atemdepression weiter verstärken können.
- *Alkohol und ZNS-dämpfende Substanzen*  
Wenn Natriumoxybat in Verbindung mit Alkohol oder anderen zentral dämpfenden Arzneimitteln eingenommen wird, kann die dämpfende Wirkung, die Natriumoxybat auf das

Zentralnervensystem hat, verstärkt werden und ebenfalls das Risiko einer Atemdepression steigen. Daher sollen die Patienten davor gewarnt werden, Alkohol in Verbindung mit Natriumoxybat zu sich zu nehmen.

- *Gamma-hydroxybutyrat(GHB)-Dehydrogenase-Inhibitoren*  
Vorsicht ist geboten bei Patienten, die gleichzeitig mit Valproat oder anderen GHB-Dehydrogenase-Inhibitoren behandelt werden, da pharmakokinetische und pharmakodynamische Wechselwirkungen bei gleichzeitiger Einnahme von Natriumoxybat zusammen mit Valproat beobachtet wurden (siehe Abschnitt 4.5). Wenn die gleichzeitige Einnahme gerechtfertigt ist, dann ist eine Anpassung der Dosierung in Erwägung zu ziehen (siehe Abschnitt 4.2). Zusätzlich sollten das Ansprechen des Patienten und die Verträglichkeit sorgfältig überwacht und die Dosis entsprechend angepasst werden.
- *Topiramat*  
Nach Einnahme von Natriumoxybat zusammen mit Topiramat wurden Fälle von Koma und erhöhten GHB-Konzentrationen im Plasma klinisch beobachtet. Deshalb sollten Patienten vor der gemeinsamen Einnahme von Topiramat mit Natriumoxybat gewarnt werden (siehe Abschnitt 4.5).

#### Missbrauchspotential und Abhängigkeit

Natriumoxybat, das Natriumsalz der Gammahydroxybuttersäure (GHB), ist ein Wirkstoff, der dämpfend auf das ZNS wirkt und ein bekanntes Missbrauchspotential hat. Ärzte müssen vor der Behandlung die Patienten hinsichtlich Drogenmissbrauches in der Vorgeschichte oder der Anfälligkeit für Drogenmissbrauch beurteilen. Patienten sollten routinemäßig überwacht werden und im Falle eines Missbrauchsverdachtes sollte die Behandlung mit Natriumoxybat abgebrochen werden.

Es wurde über Fälle von Abhängigkeit nach illegaler Anwendung von häufig wiederholten GHB-Dosen (18 bis 250 g/Tag) berichtet, die über dem therapeutischen Dosisbereich lagen. Obwohl keine eindeutigen Hinweise für das Auftreten einer Abhängigkeit bei Patienten vorliegen, die Natriumoxybat in therapeutischen Dosen einnehmen, kann diese Möglichkeit nicht ausgeschlossen werden.

#### Patienten mit Porphyrrie

Natriumoxybat gilt als nicht sicher bei Porphyrrie-Patienten, da bei Tieren bzw. *In-vitro*-Systemen gezeigt wurde, dass es Porphyrien auslösen kann.

#### Neuropsychiatrische Ereignisse

Während der Behandlung mit Natriumoxybat kann bei den Patienten Verwirrtheit auftreten. In einem solchen Fall sollte der Zustand der Patienten umfassend untersucht und geeignete Maßnahmen sollten je nach individuellem Fall in Betracht gezogen werden. Weitere neuropsychiatrische Ereignisse sind Angstzustände, Psychose, Paranoia, Halluzinationen und Erregung. Das Auftreten von Denkstörungen einschließlich Gedanken an das Verüben von Gewalttaten (einschließlich anderen zu schaden) und/oder Verhaltensanomalien bei mit Natriumoxybat behandelten Patienten erfordert eine sofortige und sorgfältige Untersuchung.

Das Auftreten von Depression bei mit Natriumoxybat behandelten Patienten erfordert eine sorgfältige und sofortige Untersuchung. Patienten mit affektiven Störungen (einschließlich depressiven Erkrankungen, Angstzuständen und bipolaren Störungen), Suizidversuchen und Psychosen in der Vorgeschichte müssen besonders sorgfältig im Hinblick auf Depressionssymptome und/oder suizidale Gedanken überwacht werden, solange sie Natriumoxybat einnehmen. Die Anwendung von Natriumoxybat ist bei schwerer Depression kontraindiziert (siehe Abschnitt 4.3).

Wenn bei einem Patienten während der Natriumoxybat-Therapie Harn- oder Stuhlinkontinenz auftritt, sollte der verordnende Arzt weitere Untersuchungen vornehmen, um zu Grunde liegende andere Erkrankungsursachen auszuschließen.

Bei Patienten, die in klinischen Studien mit Natriumoxybat behandelt wurden, sind Fälle von Schlafwandeln berichtet worden. Es ist nicht klar, ob einige oder alle diese Episoden einem echten Somnambulismus (einer während des Nicht-REM-Schlafs auftretenden Parasomnie) oder einer anderen spezifischen Erkrankung entsprechen. Bei Patienten mit Schlafwandeln sollte an das Risiko einer Verletzung gedacht werden. Episoden von Schlafwandeln müssen daher vollständig untersucht und geeignete Maßnahmen in Betracht gezogen werden.

### Kinder und Jugendliche

#### *Überwachung während der Titrationsphase*

Die Verträglichkeit des Patienten, insbesondere hinsichtlich potentieller Anzeichen einer ZNS- oder Atemdepression, sollte bei jeder Dosiserhöhung während der Titrationsphase sorgfältig überwacht werden. Die sorgfältige Überwachung sollte die Beobachtung der Atmung des Kindes durch die Eltern/Betreuer nach der Einnahme von Natriumoxybat einschließen, um zu beurteilen, ob während der ersten zwei Stunden jegliche Anomalien bei der Atmung auftreten, wie zum Beispiel schweres Atmen, Schlafapnoe, Zyanose der Lippen/des Gesichts. Falls Anomalien bei der Atmung beobachtet werden, sollte medizinische Unterstützung in Anspruch genommen werden. Falls nach der ersten Dosis jegliche Anomalien festgestellt werden, sollte die zweite Dosis nicht verabreicht werden. Falls keine Anomalien festgestellt werden, kann die zweite Dosis verabreicht werden. Die zweite Dosis sollte nicht früher als 2,5 Stunden und nicht später als 4 Stunden nach der ersten Dosis verabreicht werden. In einzelnen Fällen, z. B. wenn ungewiss ist, ob die Eltern/Betreuer in der Lage sind, eine sorgfältige Überwachung wie beschrieben zu gewährleisten, wird Natriumoxybat nicht empfohlen, es sei denn, eine medizinische Überwachung der Behandlung kann organisiert werden.

Wenn Zweifel bezüglich der Gabe einer Dosis bestehen, sollte keine weitere Dosis verabreicht werden, um das Risiko einer Überdosierung zu reduzieren.

#### *Gewichtsverlust*

Bei Patienten, die mit Natriumoxybat behandelt werden, tritt häufig eine Gewichtsabnahme ein (siehe Abschnitt 4.8). Bei pädiatrischen Patienten ist es wichtig, dass ihr Körpergewicht insbesondere während der Dosistitrationsphase in regelmäßigen Abständen überprüft wird, um sicherzustellen, dass die angemessene Dosis Natriumoxybat verabreicht wird (siehe Abschnitt 4.2).

#### *Neuropsychiatrische Ereignisse*

Für Kinder und Jugendliche ist zusätzliche Sorgfalt zur Beurteilung potenzieller suizidaler oder depressiver Zustände vor Beginn der Behandlung mit Natriumoxybat (siehe Abschnitt 4.8) sowie zur Überwachung behandlungsbedingter Ereignisse geboten.

#### *Alkohol und ZNS-Depressiva*

Angesichts des Risikos von Alkoholkonsum unter Jugendlichen wird darauf hingewiesen, dass Alkohol die depressive Wirkung von Natriumoxybat auf das ZNS und die Atmung bei Kindern – Jugendlichen, die Natriumoxybat einnehmen, weiter verstärken kann (siehe Abschnitt 4.5).

#### *Natriumaufnahme*

Dieses Arzneimittel enthält 182,24 mg Natrium pro Dosis von 1 g Natriumoxybat, entsprechend 9,11 % der von der WHO für einen Erwachsenen empfohlenen maximalen täglichen Natriumaufnahme mit der Nahrung von 2 g.

Die maximale Tagesdosis dieses Arzneimittels entspricht 82 % der von der WHO empfohlenen maximalen täglichen Natriumaufnahme.

Natriumoxybat ist reich an Natrium. Dies ist zu berücksichtigen bei Personen unter natriumkontrollierter (natriumarmer/kochsalzarmer) Diät.

Eine Empfehlung zur Reduktion der Natriumaufnahme sollte sorgfältig bei der Behandlung von Patienten mit Herzinsuffizienz, Hypertonie oder eingeschränkter Nierenfunktion beachtet werden (siehe Abschnitte 4.2 und 4.9).

#### Ältere Patienten

Es liegen nur sehr begrenzte Erfahrungen mit Natriumoxybat bei älteren Patienten vor. Daher müssen ältere Patienten genau auf eingeschränkte motorische Funktionen und/oder kognitive Funktionen überwacht werden, wenn sie Natriumoxybat einnehmen.

#### Patienten mit Epilepsie

Bei Patienten, die mit Natriumoxybat behandelt wurden, wurden Anfälle beobachtet. Da Sicherheit und Wirksamkeit von Natriumoxybat bei Patienten mit Epilepsie nicht belegt sind, wird eine Anwendung nicht empfohlen.

#### Rebound-Effekte und Entzugssymptome

Die Wirkung eines Abbruchs der Natriumoxybat-Behandlung wurde nicht systematisch in kontrollierten klinischen Studien untersucht. Bei einigen Patienten kann mit Beendigung der Natriumoxybat-Behandlung die Kataplexie in höherer Frequenz zurückkehren, was aber auch auf die normale Variabilität dieser Erkrankung zurückgeführt werden kann. Obwohl die Erfahrungen aus klinischen Studien mit Natriumoxybat in therapeutischen Dosen bei Narkolepsie-/Kataplexie-Patienten keine eindeutigen Hinweise auf Entzugssyndrome erbrachten, wurden in seltenen Fällen Ereignisse wie Insomnie, Kopfschmerzen, Angstzustände, Schwindel, Schlafstörungen, Somnolenz, Halluzinationen und psychotische Störungen nach GHB-Abbruch beobachtet.

#### Schulungsmaterialien

Zur Unterstützung der Verschreibenden und der Patienten/Betreuer in Bezug auf sicherheitsrelevante Informationen zu Natriumoxybat Lösung zum Einnehmen werden Schulungsmaterialien zur Verfügung gestellt. Die Materialien werden insbesondere darauf hinweisen, dass bei pädiatrischen Patienten eine initiale Beurteilung des Patienten im Hinblick auf das Wachstum und die Lernfähigkeit durchgeführt werden sollte, und dass zusätzlich zu jeden Nebenwirkungen jegliche Veränderungen des Verhaltens (soziale und auf das Lernen bezogene Veränderungen) dem Arzt des Kindes gemeldet werden sollten.

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

Die Anwendung von Natriumoxybat in Verbindung mit Alkohol kann zu einer Potenzierung der dämpfenden Wirkung von Natriumoxybat auf das Zentralnervensystem führen. Die Patienten sollen vor dem Genuss jeglicher alkoholischer Getränke zusammen mit Natriumoxybat gewarnt werden.

Natriumoxybat soll nicht in Verbindung mit sedierenden Hypnotika oder anderen zentral dämpfenden Arzneimitteln eingenommen werden.

##### *Sedative Hypnotika*

Wechselwirkungsstudien bei gesunden Erwachsenen mit Natriumoxybat (Einzeldosis von 2,25 g) und Lorazepam (Einzeldosis von 2 mg) und Zolpidemtartrat (Einzeldosis von 5 mg) haben keine pharmakokinetischen Wechselwirkungen gezeigt. Bei gleichzeitiger Einnahme von Natriumoxybat (2,25 g) und Lorazepam (2 mg) wurde erhöhte Schläfrigkeit beobachtet. Die pharmakodynamische Wechselwirkung mit Zolpidem wurde nicht bewertet. Bei höheren Dosen von Natriumoxybat, bis zu 9 g/Tag, können in Kombination mit höheren Dosen eines Hypnotikums (innerhalb des empfohlenen Dosisbereiches) pharmakodynamische Wechselwirkungen, verbunden mit Symptomen einer Dämpfung des zentralen Nervensystems und/oder Atemdepression, nicht ausgeschlossen werden (siehe Abschnitt 4.3).

##### *Tramadol*

Eine Wechselwirkungsstudie bei gesunden Erwachsenen mit Natriumoxybat (Einzeldosis von 2,25 g) und Tramadol (Einzeldosis von 100 mg) zeigte keine pharmakokinetische/pharmakodynamische Wechselwirkung. Bei höheren Dosen von Natriumoxybat, bis zu 9 g/Tag, können in Kombination mit höheren Dosen eines Opioids (innerhalb des empfohlenen Dosisbereiches) pharmakodynamische Wechselwirkungen, verbunden mit Symptomen einer Dämpfung des zentralen Nervensystems und/oder Atemdepression, nicht ausgeschlossen werden (siehe Abschnitt 4.3).

##### *Antidepressiva*

Wechselwirkungsstudien bei gesunden Erwachsenen zeigten keine pharmakokinetischen Wechselwirkungen zwischen Natriumoxybat (Einzeldosis von 2,25 g) und den Antidepressiva Protriptylinhydrochlorid (Einzeldosis von 10 mg) und Duloxetin (60 mg im Steady State). Beim Vergleich zwischen Einzeldosen von Natriumoxybat alleine (2,25 g) und Natriumoxybat (2,25 g) in Kombination mit Duloxetin (60 mg im Steady State) wurde kein zusätzlicher Einfluss auf die

Schläfrigkeit beobachtet. Für die Behandlung der Kataplexie werden Antidepressiva angewendet. Eine mögliche additive Wirkung von Antidepressiva und Natriumoxybat kann nicht ausgeschlossen werden. Die Nebenwirkungsrate war bei gleichzeitiger Anwendung von Natriumoxybat mit trizyklischen Antidepressiva erhöht.

#### *Modafinil*

Eine Wechselwirkungsstudie bei gesunden Erwachsenen zeigte keine pharmakokinetischen Wechselwirkungen zwischen Natriumoxybat (Einzeldosis von 4,5 g) und Modafinil (Einzeldosis von 200 mg). Bei annähernd 80 % der Patienten, die Natriumoxybat während klinischer Studien zu Narkolepsie erhielten, wurden gleichzeitig ZNS-stimulierende Arzneimittel gegeben. Es ist nicht bekannt, ob dies die Atmung während der Nacht beeinflusste.

#### *Omeprazol*

Die gleichzeitige Anwendung von Omeprazol hat keine klinisch signifikante Wirkung auf die Pharmakokinetik von Natriumoxybat. Daher ist eine Anpassung der Natriumoxybat-Dosis nicht erforderlich, wenn Natriumoxybat begleitend zu Protonen-Pumpen-Inhibitoren gegeben wird.

#### *Ibuprofen*

Wechselwirkungsstudien bei gesunden Erwachsenen zeigten keine pharmakokinetischen Wechselwirkungen zwischen Natriumoxybat und Ibuprofen.

#### *Diclofenac*

Wechselwirkungsstudien bei gesunden Erwachsenen zeigten keine pharmakokinetischen Wechselwirkungen zwischen Natriumoxybat und Diclofenac. Die gleichzeitige Anwendung von Natriumoxybat und Diclofenac reduzierte bei gesunden Probanden das mit Hilfe psychometrischer Tests gemessene Aufmerksamkeitsdefizit, welches durch die alleinige Gabe von Natriumoxybat ausgelöst wird.

#### *GHB-Dehydrogenase-Inhibitoren*

Da Natriumoxybat durch die GHB-Dehydrogenase metabolisiert wird, besteht ein potentielles Risiko für Wechselwirkungen mit Arzneimitteln, die dieses Enzym stimulieren oder hemmen (z. B. Valproat, Phenytoin oder Ethosuximid) (siehe Abschnitt 4.4).

Die gleichzeitige Gabe von Natriumoxybat (6 g pro Tag) und Valproat (1250 mg pro Tag) führte zu einer Erhöhung der systemischen Exposition gegenüber Natriumoxybat um etwa 25 % und zu keiner signifikanten Änderung der  $C_{max}$ . Es wurden keine Effekte auf die Pharmakokinetik von Valproat beobachtet. Die resultierenden pharmakodynamischen Effekte, einschließlich erhöhter Beeinträchtigung der kognitiven Funktion und Schläfrigkeit, waren bei gleichzeitiger Gabe größer als sie mit einem der Arzneimittel alleine beobachtet wurden. Wenn die gleichzeitige Einnahme gerechtfertigt ist, dann sollten das Ansprechen des Patienten und die Verträglichkeit überwacht und die Dosis falls notwendig angepasst werden (siehe Abschnitt 4.2).

#### *Topiramate*

Mögliche pharmakodynamische und pharmakokinetische Wechselwirkungen können bei gleichzeitiger Anwendung von Natriumoxybat mit Topiramaten nicht ausgeschlossen werden, da klinisch beobachtete Fälle von Koma und erhöhter GHB-Plasmakonzentration bei (einem) Patienten unter gleichzeitiger Einnahme von Natriumoxybat und Topiramaten berichtet wurden (siehe Abschnitt 4.4).

***In-vitro*-Studien mit gepoolten menschlichen Lebermikrosomen weisen darauf hin, dass Natriumoxybat die Aktivitäten der menschlichen Isoenzyme nicht signifikant hemmt (siehe Abschnitt 5.2).**

#### **4.6 Fertilität, Schwangerschaft und Stillzeit**

##### Schwangerschaft

Tierexperimentelle Studien haben keinen Hinweis auf Teratogenität erbracht, aber sowohl in Studien mit Ratten als auch mit Kaninchen wurde Embryoletalität beobachtet (siehe Abschnitt 5.3).

Daten von einer begrenzten Anzahl schwangerer Frauen, die im ersten Trimenon exponiert waren, weisen auf ein möglicherweise erhöhtes Risiko für spontane Aborte hin. Zur Zeit sind keine weiteren relevanten epidemiologischen Daten verfügbar. Begrenzte Daten von schwangeren Patientinnen während des zweiten und dritten Schwangerschaftstrimenons ergeben keinen Hinweis auf Missbildungen oder fetale/neonatale Toxizität von Natriumoxybat.

Die Anwendung von Natriumoxybat während der Schwangerschaft wird nicht empfohlen.

##### Stillzeit

Natriumoxybat und/oder seine Metaboliten werden in die Muttermilch ausgeschieden. Es wurden Veränderungen im Schlafmuster gestillter Kinder von behandelten Müttern beobachtet, die im Einklang mit der Wirkung von Natriumoxybat auf das zentrale Nervensystem stehen könnten. Natriumoxybat sollte während der Stillzeit nicht angewendet werden.

##### Fertilität

Es liegen keine klinischen Daten zum Einfluss von Natriumoxybat auf die Fertilität vor. Studien in männlichen und weiblichen Ratten bei GHB-Dosen bis zu 1000 mg/kg/Tag zeigten keinen Hinweis auf einen negativen Effekt auf die Fertilität.

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

Natriumoxybat hat einen großen Einfluss auf die Verkehrstüchtigkeit und das Bedienen von Maschinen.

Mindestens 6 Stunden nach der Einnahme von Natriumoxybat dürfen die Patienten keine Tätigkeiten ausführen, die geistige Wachheit oder motorische Koordinationsfähigkeit erfordern, wie etwa das Bedienen von Maschinen oder das Führen von Fahrzeugen.

Wenn Patienten das erste Mal Natriumoxybat einnehmen, sollten sie extrem vorsichtig Fahrzeuge führen, schwere Maschinen bedienen oder andere Tätigkeiten ausführen, die gefährlich sind oder ihre geistige Aufmerksamkeit erfordern, bis sie wissen, ob dieses Arzneimittel am nächsten Tag noch eine Restwirkung hat.

Für pädiatrische Patienten werden die Ärzte und Eltern oder Betreuer darauf hingewiesen, dass, wenn das Verhältnis der täglichen Dosis zum Körpergewicht 0,1 g/kg/Tag übersteigt, die Wartezeit in Abhängigkeit von der individuellen Empfindlichkeit möglicherweise länger als 6 Stunden betragen kann.

#### **4.8 Nebenwirkungen**

##### Zusammenfassung des Sicherheitsprofils

###### *Klinische Studien*

Das Sicherheitsprofil war bei Studien mit erwachsenen und pädiatrischen Studienteilnehmern qualitativ gleich.

Die bei Erwachsenen am häufigsten gemeldeten Nebenwirkungen waren Schwindel, Übelkeit und Kopfschmerzen, die jeweils bei 10 bis 20 % der Patienten auftreten. Die schwerwiegendsten Nebenwirkungen sind Suizidversuch, Psychose, Atemdepression und Konvulsion.

Bei Erwachsenen wurde die Sicherheit und Wirksamkeit von Natriumoxybat zur Behandlung von Narkolepsiesymptomen anhand von vier multizentrischen, randomisierten, doppelblinden, placebokontrollierten Studien im Parallelgruppendesign bei Patienten mit Narkolepsie mit Kataplexie festgestellt. Nur innerhalb einer Studie war Kataplexie nicht als Einschlusskriterium gefordert. Doppelblinde, placebokontrollierte Studien im Parallelgruppendesign – zwei Phase-3-Studien und eine Phase-2-Studie – wurden durchgeführt, um Fibromyalgie als Indikation für Natriumoxybat zu beurteilen. Darüber hinaus wurden randomisierte, doppelblinde, placebokontrollierte Interaktionsstudien im Crossover-Design mit Ibuprofen, Diclofenac und Valproat bei gesunden Probanden durchgeführt. Die Zusammenfassung befindet sich in Abschnitt 4.5.

###### *Erfahrungen nach der Marktzulassung*

Zusätzlich zu den Nebenwirkungen, von denen während klinischer Studien berichtet wurden, wurden Nebenwirkungen im Rahmen von Erkenntnissen nach der Zulassung gemeldet. Es ist nicht immer möglich, die Häufigkeit ihres Auftretens in der behandelten Population zuverlässig einzuschätzen.

##### Tabellarische Auflistung der Nebenwirkungen

Die Nebenwirkungen werden entsprechend den MedDRA-Systemorganklassen aufgelistet.

Häufigkeitsschätzung: sehr häufig ( $\geq 1/10$ ); häufig ( $\geq 1/100$  bis  $< 1/10$ ); gelegentlich ( $\geq 1/1.000$  bis  $< 1/100$ ); selten ( $\geq 1/10.000$  bis  $< 1/1.000$ ); sehr selten ( $< 1/10.000$ ); nicht bekannt (auf Grundlage der verfügbaren Daten nicht abschätzbar).

Innerhalb jeder Häufigkeitsgruppe werden die Nebenwirkungen nach abnehmendem Schweregrad angegeben.

#### Infektionen und parasitäre Erkrankungen

*Häufig* Nasopharyngitis, Sinusitis

#### Erkrankungen des Immunsystems

*Gelegentlich* Hypersensitivität

#### Stoffwechsel- und Ernährungsstörungen

*Häufig* Anorexie, verminderter Appetit

*Nicht bekannt* Dehydratation, Appetitsteigerung

#### Psychiatrische Erkrankungen

*Häufig* Depression, Kataplexie, Angst, abnorme Träume, Verwirrtheitszustand, Desorientiertheit, Alpträume, Schlafwandeln, Schlafstörungen, Schlaflosigkeit, Durchschlafstörungen, Nervosität

*Gelegentlich* Suizidversuch, Psychose, Paranoia, Halluzination, abnormes Denken, Agitiertheit, Einschlafschwierigkeiten

*Nicht bekannt* Suizidgedanken, Tötungsgedanken/Mordgedanken, Aggression, euphorische Stimmung, schlafbezogene Essstörung, Panikattacke, Manie/bipolare Störung, Wahnvorstellung, Bruxismus, Reizbarkeit und gesteigerte Libido

#### Erkrankungen des Nervensystems

*Sehr häufig* Schwindel, Kopfschmerzen

*Häufig* Schlaflähmung, Somnolenz, Tremor, Gleichgewichtsstörungen, Aufmerksamkeitsstörungen, Hypoästhesie, Parästhesie, Sedierung, Dysgeusie

*Gelegentlich* Myoklonus, Amnesie, Syndrom der ruhelosen Beine (Restless-Legs-Syndrom)

*Nicht bekannt* Konvulsion, Bewusstseinsverlust, Dyskinesie

#### Augenerkrankungen

*Häufig* verschwommenes Sehen

#### Erkrankungen des Ohrs und des Labyrinths

*Häufig* (Dreh-)Schwindel (Vertigo)

*Nicht bekannt* Tinnitus

#### Herzerkrankungen

*Häufig* Palpitationen

#### Gefäßerkrankungen

*Häufig* Hypertonie

#### Erkrankungen der Atemwege, des Brustraums und Mediastinums

*Häufig* Dyspnoe, Schnarchen, Nasenverstopfung (nasale Kongestion)

*Nicht bekannt* Atemdepression, Schlafapnoe, Erstickengefühl

#### Erkrankungen des Gastrointestinaltraktes

<i>Sehr häufig</i>	Nausea (die Inzidenz von Nausea ist bei Frauen höher als bei Männern)
<i>Häufig</i>	Erbrechen, Diarrhö, Oberbauchschmerzen
<i>Gelegentlich</i>	Stuhlinkontinenz
<i>Nicht bekannt</i>	Mundtrockenheit

#### Erkrankungen der Haut und des Unterhautzellgewebes

<i>Häufig</i>	Hyperhidrose, Hautausschlag
<i>Nicht bekannt</i>	Urtikaria, Angioödem, Seborrhoe

#### Skelettmuskulatur-, Bindegewebs- und Knochenerkrankungen

<i>Häufig</i>	Arthralgie, Muskelspasmen, Rückenschmerzen
---------------	--

#### Erkrankungen der Nieren und Harnwege

<i>Häufig</i>	Enuresis nocturna, Harninkontinenz
<i>Nicht bekannt</i>	Pollakisurie/Harnrang, Nykturie

#### Allgemeine Erkrankungen und Beschwerden am Verabreichungsort

<i>Häufig</i>	Asthenie, Müdigkeit, Gefühl des Betrunkenseins, periphere Ödeme
---------------	---

#### Untersuchungen

<i>Häufig</i>	erhöhter Blutdruck, Gewichtsabnahme
---------------	-------------------------------------

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

<i>Häufig</i>	Stürze
---------------	--------

#### Beschreibung ausgewählter Nebenwirkungen

Bei einigen Patienten kann mit Beendigung der Natriumoxybat-Behandlung die Kataplexie in höherer Frequenz zurückkehren, was jedoch auf die normale Variabilität dieser Erkrankung zurückgeführt werden kann. Obwohl die Erfahrungen aus klinischen Studien mit Natriumoxybat in therapeutischen Dosen bei Narkolepsie-/Kataplexie-Patienten keine eindeutigen Hinweise auf Entzugssyndrome erbrachten, wurden in seltenen Fällen Nebenwirkungen wie Insomnie, Kopfschmerzen, Angstzustände, Schwindel, Schlafstörungen, Somnolenz, Halluzinationen und psychotische Störungen nach GHB-Abbruch beobachtet.

#### Besondere Patientengruppen

##### *Kinder und Jugendliche*

Bei Kindern und Jugendlichen wurde die Wirksamkeit und Sicherheit von Natriumoxybat für die Behandlung von Narkolepsie mit Kataplexie-Symptomen in einer doppelblinden, placebokontrollierten, multizentrischen Phase-II/III-Studie mit Randomized-Withdrawal-Design nachgewiesen.

In einer Studie bei Kindern und Jugendlichen waren die am häufigsten berichteten behandlungsbedingten unerwünschten Ereignisse Enuresis (18,3 %), Übelkeit (12,5 %), Erbrechen (8,7 %) und Gewichtsabnahme (8,7 %), verminderter Appetit (6,7 %), Kopfschmerzen (5,8 %),

Schwindel (5,8 %). Es wurden außerdem Suizidgedanken (1 %) und akute Psychose (1 %) als unerwünschte Arzneimittelwirkungen berichtet (siehe Abschnitt 4.4 und Abschnitt 5).

Bei einigen Kindern zwischen 7 und < 18 Jahren hat die Überwachung nach der Markteinführung gezeigt, dass Natriumoxybat aufgrund von abnormem Verhalten, Aggressionen und Stimmungsänderungen abgesetzt wurde.

#### **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](http://www.bfarm.de) anzuzeigen.

### **4.9 Überdosierung**

Es liegen nur begrenzte Informationen über Anzeichen und Symptome im Zusammenhang mit einer Überdosierung von Natriumoxybat vor. Die meisten Daten leiten sich von der illegalen Verwendung von GHB ab. Natriumoxybat ist das Natriumsalz von GHB. Ereignisse im Zusammenhang mit Entzugssyndromen wurden außerhalb des therapeutischen Dosisbereiches beobachtet.

#### Symptome

Patienten haben unterschiedliche Grade eines gedämpften Bewusstseins gezeigt, wobei die Zustände schnell zwischen einem verwirrten, erregt-aggressiven Zustand mit Ataxie und Koma schwankten. Emesis (sogar bei beeinträchtigtem Bewusstsein), Diaphoresis, Kopfschmerzen und beeinträchtigte psychomotorische Fähigkeiten können auftreten. Über verschwommenes Sehen wurde berichtet. Bei höheren Dosen wurde eine zunehmende Tiefe des Komas sowie Azidose beobachtet. Myoklonie und tonisch-klonische Anfälle wurden berichtet. Es liegen Berichte über eine eingeschränkte Frequenz und Tiefe der Atmung sowie eine lebensbedrohliche Atemdepression vor, die eine Intubation und künstliche Beatmung erforderlich machten. Cheyne-Stokes-Atmung und Apnoe wurden beobachtet. Bradykardie und Hypothermie können mit Bewusstlosigkeit ebenso wie mit muskulärer Hypotonie einhergehen, die Sehnenreflexe bleiben jedoch unbeeinträchtigt. Bradykardie sprach auf intravenöse Atropin-Verabreichung an. Ereignisse einer Hypernatriämie mit metabolischer Alkalose wurden im Zusammenhang mit begleitender Verabreichung einer NaCl-Infusion berichtet.

#### Behandlung

Eine Magenspülung kann in Betracht gezogen werden, wenn vermutet wird, dass außerdem Nahrung aufgenommen wurde. Da Emesis auch bei beeinträchtigtem Bewusstsein auftreten kann, kann es notwendig sein, den Körper in eine geeignete Position zu bringen (auf der linken Seite liegend) und die Luftwege durch Intubation frei zu halten. Obwohl der Würgereflex bei tief komatösen Patienten möglicherweise nicht mehr vorhanden ist, können selbst bewusstlose Patienten aggressiv auf eine Intubation reagieren; daher sollte eine schnelle Einleitung (ohne Anwendung eines Sedativums) erfolgen.

Von der Verabreichung von Flumazenil kann keine Umkehrung der ZNS-dämpfenden Wirkung von Natriumoxybat erwartet werden. Eine Anwendung von Naloxon bei der Behandlung einer Überdosierung mit GHB kann nicht empfohlen werden, da keine ausreichenden Erfahrungen vorliegen. Die Anwendung von Hämodialyse oder anderen Formen von extrakorporaler Arzneimittelfernung wurde bei Natriumoxybat-Überdosierungen nicht untersucht. Auf Grund der schnellen Verstoffwechslung von Natriumoxybat sind diese Maßnahmen jedoch nicht gerechtfertigt.

## 5. PHARMAKOLOGISCHE EIGENSCHAFTEN

### 5.1 Pharmakodynamische Eigenschaften

Pharmakotherapeutische Gruppe: Andere Mittel für das Nervensystem,  
ATC-Code: N07XX04

#### Wirkmechanismus

Natriumoxybat ist ein auf das Zentralnervensystem wirkendes Sedativum, das die exzessive Tagesschläfrigkeit und Kataplexie bei Patienten mit Narkolepsie reduziert und die Schlafarchitektur durch Reduzierung des fragmentierten Nachtschlafs modifiziert. Der genaue Mechanismus, durch den Natriumoxybat eine Wirkung ausübt, ist unbekannt. Es wird jedoch angenommen, dass Natriumoxybat durch die Förderung des langsamen (Delta-) Wellen-Schlafes wirkt und den nächtlichen Schlaf festigt. Vor dem nächtlichen Schlaf eingenommenes Natriumoxybat vermehrt den Schlaf der Stadien 3 und 4 und verlängert die Schlaflatenz, während es die Häufigkeit von REM-Episoden zu Beginn des Schlafs (SOREMPs) reduziert. Möglicherweise sind noch weitere Mechanismen beteiligt, die noch untersucht werden müssen. Mehr als 80 % der Patienten in den dokumentierten klinischen Studien wurden weiterhin gleichzeitig mit Stimulanzien behandelt.

#### Erwachsene

Die Wirksamkeit von Natriumoxybat zur Behandlung von Narkolepsiesymptomen wurde anhand von vier multizentrischen, randomisierten, doppelblinden, placebokontrollierten Studien im Parallelgruppendesign (Studien 1, 2, 3 und 4) bei Patienten mit Narkolepsie und Kataplexie festgestellt. Nur innerhalb der Studie 2 war Kataplexie nicht als Einschlusskriterium gefordert. Die gleichzeitige Behandlung mit Stimulanzien war in allen Studien zulässig (außer in Studie 2 während der aktiven Behandlungsphase). Antidepressiva wurden in allen Studien mit Ausnahme der Studie 2 vor der aktiven Behandlung abgesetzt. In jeder Studie wurde die tägliche Dosis in zwei gleich große Dosen aufgeteilt. Die erste Dosis wurde abends zur Schlafenszeit und die zweite Dosis 2,5 bis 4 Stunden später eingenommen.

#### **Tabelle 2**

**Zusammenfassung der durchgeführten klinischen Studien, in denen Natriumoxybat zur Behandlung der Narkolepsie eingesetzt wurde**

Studie	Primäre Wirksamkeit	N	Sekundäre Wirksamkeit	Zeitraum	Aktive Behandlung und Dosis (g/Tag)

Studie 1	EDS (ESS); CGIc	246	MWT/Schlafarchitektur/ Kataplexie/Naps/FOSQ	8 Wochen	Natriumoxybat 4,5–9
Studie 2	EDS (MWT)	231	Schlafarchitektur/ ESS/CGIc/Naps	8 Wochen	Natriumoxybat 6–9 Modafinil 200–600 mg
Studie 3	Kataplexie	136	EDS (ESS)/CGIc/Naps	4 Wochen	Natriumoxybat 3–9
Studie 4	Kataplexie	55	keine	4 Wochen	Natriumoxybat 3–9

EDS – Exzessive Tagesschläfrigkeit (Excessive Daytime Sleepiness); ESS – Epworth Schläfrigkeitsskala (Epworth Sleepiness Scale); MWT – Mehrfach-Wachbleibe-Test (Maintenance of Wakefulness Test); Naps – Anzahl ungewollter Nickerchen während des Tages (Number of inadvertent daytime naps); CGIc – Veränderungen des klinischen Gesamteindrucks (Clinical Global Impression of Change); FOSQ – Funktionelle Ergebnisse im Schlaf-Fragebogen (Functional Outcomes of Sleep Questionnaire)

Studie 1 schloss 246 Patienten mit Narkolepsie ein und beinhaltete eine einwöchige Titrationsphase. Als primärer Wirksamkeitsnachweis wurden Veränderungen der exzessiven Tagesschläfrigkeit anhand der Epworth Schläfrigkeitsskala (Epworth Sleepiness Scale, ESS) ermittelt sowie Veränderungen der Schwere der Narkolepsiesymptome durch den Prüfarzt anhand der Veränderungen des klinischen Gesamteindrucks (Clinical Global Impression of Change, CGIc) bewertet.

**Tabelle 3**  
**Zusammenfassung der ESS-Resultate der Studie 1**

<b>Epworth Schläfrigkeitsskala (Epworth Sleepiness Scale, ESS; Spannweite 0–24)</b>				
Dosisgruppe [g/Tag (N)]	Ausgangslage	Endwert	Änderung zur Ausgangslage (Median)	Änderung zur Ausgangslage im Vergleich zu Placebo (p-Wert)
Placebo (60)	17,3	16,7	-0,5	-
4,5 (68)	17,5	15,7	-1,0	0,119
6 (63)	17,9	15,3	-2,0	0,001
9 (55)	17,9	13,1	-2,0	< 0,001

**Tabelle 4**  
**Zusammenfassung der Veränderungen des klinischen Gesamteindrucks (Clinical Global Impression of Change, CGIc) der Studie 1**

<b>Veränderungen des klinischen Gesamteindrucks (Clinical Global Impression of Change, CGIc)</b>		
Dosisgruppe [g/Tag (N)]	Responder* N (%)	Änderung zur Ausgangslage im Vergleich zu Placebo (p-Wert)

Placebo (60)	13 (21,7)	-
4,5 (68)	32 (47,1)	0,002
6 (63)	30 (47,6)	< 0,001
9 (55)	30 (54,4)	< 0,001

\* Zur Analyse der CGIC-Daten wurde festgelegt, dass Responder Patienten waren, denen es sehr viel besser oder viel besser ging.

In Studie 2 wurden die Wirkungen von oral verabreichtem Natriumoxybat, Modafinil und Natriumoxybat + Modafinil gegenüber Placebo in der Behandlung der Tagesschläfrigkeit bei Narkolepsie verglichen. Während der 8-wöchigen Doppelblindphase nahmen die Patienten Modafinil in ihrer bewährten Dosis oder äquivalent Placebo ein. Die Natriumoxybat- bzw. die äquivalente Placebo-Dosis betrug 6 g/Tag in den ersten 4 Wochen und wurde auf 9 g/Tag für die verbleibenden 4 Wochen erhöht. Als primärer Wirksamkeitsnachweis wurde die exzessive Tagesschläfrigkeit durch die objektive Reaktion im MWT ermittelt.

**Tabelle 5**  
**Zusammenfassung MWT-Resultate der Studie 2**

<b>Studie 2</b>				
Dosisgruppe	Ausgangslage	Endwert	Änderung zur Ausgangslage (Mittelwert)	Endwert im Vergleich zu Placebo
Placebo (56)	9,9	6,9	-2,7	-
Natriumoxybat (55)	11,5	11,3	0,16	< 0,001
Modafinil (63)	10,5	9,8	-0,6	0,004
Natriumoxybat + Modafinil (57)	10,4	12,7	2,3	< 0,001

Studie 3 schloss 136 Narkolepsiepatienten mit moderater bis schwerer Kataplexie als Ausgangslage ein (21 Kataplexieattacken pro Woche im Median). In dieser Studie war die Häufigkeit der Kataplexieattacken der primäre Wirksamkeitsnachweis.

**Tabelle 6**  
**Zusammenfassung der Ergebnisse der Studie 3**

Dosis	Anzahl der Patienten	Kataplexieattacken		
Studie 3		Ausgangslage	Änderung zur Ausgangslage (Median)	Änderung zur Ausgangslage im Vergleich zu Placebo (p-Wert)
		Attacken/Woche (Median)		
Placebo	33	20,5	-4	-
3,0 g/day	33	20,0	-7	0,5235
6,0 g/day	31	23,0	-10	0,0529
9,0 g/day	33	23,5	-16	0,0008

Studie 4 schloss 55 Narkolepsiepatienten ein, die Natriumoxybat für 7 bis 44 Monate in der offenen Behandlung eingenommen hatten. Die Patienten wurden randomisiert entweder der weiteren Behandlung mit Natriumoxybat in der erreichten stabilen Dosis oder Placebo zugeteilt. Die Studie 4 wurde speziell zur Beurteilung der anhaltenden Wirksamkeit von Natriumoxybat nach Langzeitbehandlung durchgeführt. In dieser Studie war die Häufigkeit der Kataplexieattacken der primäre Wirksamkeitsnachweis.

**Tabelle 7**  
**Zusammenfassung der Ergebnisse der Studie 4**

Behandlungsgruppe	Anzahl der Patienten	Kataplexie-Anfälle		
		Ausgangslage	Änderung zur Ausgangslage (Median)	Änderung zur Ausgangslage im Vergleich zu Placebo (p-Wert)
		Attacken/Woche (Median)		
Placebo	29	4,0	21,0	-
Natriumoxybat	26	1,9	0	p < 0,001

In Studie 4 war das Ansprechen der Patienten auf Dosen von 6 bis 9 g/Tag numerisch ähnlich; es wurde jedoch kein Effekt bei Patienten beobachtet, die mit weniger als 6 g/Tag behandelt wurden.

#### Kinder und Jugendliche

Die Wirksamkeit von Natriumoxybat bei pädiatrischen Patienten mit Narkolepsie mit Kataplexie wurde in einer doppelblinden, placebokontrollierten, multizentrischen Studie mit Randomized-Withdrawal-Design nachgewiesen.

Diese Studie zeigte die klinische Wirksamkeit von Natriumoxybat bei der Behandlung von Kataplexie und exzessiver Tagesschläfrigkeit (Excess Daytime Sleepiness, EDS) bei Narkolepsie bei pädiatrischen Studienteilnehmern.

63 Patienten wurden in der Population zur Wirksamkeit in dieser Studie randomisiert, in der der primäre Wirksamkeitsendpunkt die Veränderung der Anzahl der wöchentlichen Kataplexieattacken zwischen den letzten beiden Wochen der Phase mit fester Dosis und der doppelblinden Phase war.

Während der doppelblinden Phase betrug die mediane (Q1, Q3) Veränderung gegenüber Baseline (das heißt den letzten 2 Wochen der Phase mit fester Dosis) in der wöchentlichen Anzahl an Kataplexieattacken 12,71 (3,44; 19,77) bei auf Placebo randomisierten Patienten und 0,27 (-1,00; 2,50) bei auf Natriumoxybat randomisierten Patienten.

**Tabelle 8**  
**Zusammenfassung der Ergebnisse der Studie 13-005 bei Kindern / Jugendlichen**

Behandlungsgruppe	Anzahl der Patienten	Wöchentliche Anzahl der Kataplexieattacken (Median)
-------------------	----------------------	---

		<b>Baseline</b> (d. h. die letzten 2 Wochen der Phase mit fester Dosis)	<b>Doppelblinde Phase</b>	<b>Veränderung gegenüber der Baseline</b>
Placebo	32	4,67	21,25	12,71
Natriumoxybat	31	3,50	3,77	0,27
p-Wert				< 0,0001

Bei der Durchführung von Subgruppenanalysen nach Altersgruppe (7–11 Jahre und 12–17 Jahre) für den primären Endpunkt wurden ähnliche Ergebnisse beobachtet. Während des doppelblinden Behandlungszeitraums betrug bei Studienteilnehmern im Alter von 7 bis 11 Jahren die mediane (Q1, Q3) Veränderung gegenüber der Baseline in der wöchentlichen Anzahl an Kataplexieattacken 18,32 (7,58; 35,75) bei auf Placebo randomisierten Studienteilnehmern und 0,13 (-1,15; 2,05) bei auf Natriumoxybat randomisierten Studienteilnehmern ( $p < 0,0001$ ). Während des doppelblinden Behandlungszeitraums betrug bei Studienteilnehmern im Alter von 12 bis 17 Jahren die mediane (Q1, Q3) Veränderung gegenüber der Baseline in der wöchentlichen Anzahl an Kataplexieattacken 9,39 (1,08; 16,12) bei auf Placebo randomisierten Studienteilnehmern und 0,58 (-0,88; 2,58) bei auf Natriumoxybat randomisierten Studienteilnehmern ( $p = 0,0044$ ).

Während des doppelblinden Behandlungszeitraums betrug die mediane (Q1, Q3) Veränderung des sekundären Endpunkts (Veränderung der ESS-Punktzahlen) gegenüber der Baseline (bei Besuch 3 – Ende der Phase mit fester Dosis) in der Punktzahl der Epworth-Schlaftrigkeitsskala für Kinder und Jugendliche (Epworth Sleepiness Scale for Children and Adolescents, ESS-CHAD) 3,0 (1,0; 5,0) bei auf Placebo randomisierten Studienteilnehmern und 0,0 (-1,0; 2,0) bei auf Natriumoxybat randomisierten Studienteilnehmern. Der Vergleich der Rangänderung gegenüber der Baseline zwischen den Behandlungen war statistisch signifikant ( $p = 0,0004$ ), analysiert mittels ANCOVA-Modellierung, mit der Behandlung als Faktor und dem Baseline-Rangwert als Kovariate. Auf Placebo randomisierte Studienteilnehmer hatten durchschnittlich höhere ESS (CHAD)-Punktzahlen bei Baseline als die auf Natriumoxybat randomisierten.

**Tabelle 9**

**Zusammenfassung der ESS (CHAD)-Punktzahl während der doppelblinden Behandlungsphase (Population zur Wirksamkeit)**

<b>Behandlungsgruppe</b>	<b>Anzahl der Patienten</b>	<b>Veränderung der ESS (CHAD)-Punktzahl (Median)</b>		
		<b>Baseline</b> (Besuch 3 – Ende der Phase mit fester Dosis)	<b>Ende der doppelblinden Behandlungs- phase (Besuch 4)</b>	<b>Veränderung gegenüber der Baseline</b>
Placebo	32	11,0	12,0	3,0
Natriumoxybat	31	8,0	9,0	0,0
p-Wert				0,0004

Abkürzungen: ESS (CHAD) = Epworth-Schlaftrigkeitsskala für Kinder und Jugendliche (Epworth Sleepiness Scale for Children and Adolescents)

## 5.2 Pharmakokinetische Eigenschaften

Natriumoxybat wird nach oraler Anwendung schnell und nahezu vollständig resorbiert; die Resorption wird durch eine stark fetthaltige Mahlzeit verzögert und abgeschwächt. Es wird hauptsächlich durch Metabolisierung eliminiert, wobei die Halbwertszeit 0,5 bis 1 Stunde beträgt. Die Pharmakokinetik ist nicht linear, wobei der Bereich unter der Plasmakonzentrationskurve (AUC) versus Zeitkurve auf das 3,8-Fache ansteigt, wenn die Dosis von 4,5 g auf 9 g verdoppelt wird. Die Pharmakokinetik verändert sich nicht bei wiederholter Dosierung.

### Resorption

Natriumoxybat wird nach oraler Anwendung schnell resorbiert, wobei die absolute Bioverfügbarkeit etwa 88 % beträgt. Die durchschnittlichen Plasma-Spitzenkonzentrationen (1. und 2. Spitzenwert) nach der Einnahme einer Tagesdosis von 9 g, verteilt auf zwei gleiche Dosen, die im Abstand von vier Stunden gegeben wurden, betragen 78 bzw. 142 µg/ml. Die durchschnittliche Zeit bis zur Plasma-Spitzenkonzentration ( $T_{max}$ ) variierte in acht pharmakokinetischen Studien von 0,5 bis 2 Stunden. Nach oraler Anwendung steigen die Plasmaspiegel von Natriumoxybat mit zunehmender Dosis überproportional. Einzeldosen über 4,5 g wurden nicht untersucht. Die Einnahme von Natriumoxybat unmittelbar nach einer sehr fetthaltigen Mahlzeit führte zu einer verzögerten Resorption (der durchschnittliche  $T_{max}$ -Wert stieg von 0,75 Stunden auf 2,0 Stunden) und zu einem Rückgang des Spitzen-Plasmaspiegels ( $C_{max}$ ) um durchschnittlich 58 % sowie der systemischen Exposition (AUC) um 37 %.

### Verteilung

Natriumoxybat ist eine hydrophile Verbindung mit einem scheinbaren Verteilungsvolumen von durchschnittlich 190–384 ml/kg. Bei Natriumoxybat-Konzentrationen von 3 bis 300 µg/ml wird weniger als 1 % an Plasmaproteine gebunden.

### Biotransformation

Tierstudien weisen darauf hin, dass der Metabolismus der hauptsächliche Eliminationsweg für Natriumoxybat ist, wobei über den Tricarbonsäurezyklus (Krebs-Zyklus) und sekundär durch  $\beta$ -Oxidation Kohlendioxid und Wasser gebildet werden. An dem primären Weg ist ein zytosolisches  $NADP^+$ -gebundenes Enzym, die GHB-Dehydrogenase, beteiligt, das die Umwandlung von Natriumoxybat zu Succinatsemialdehyd katalysiert, das dann durch das Enzym Succinatsemialdehyddehydrogenase zu Bernsteinsäure biotransformiert wird. Bernsteinsäure tritt in den Krebs-Zyklus ein, wo es zu Kohlendioxid und Wasser metabolisiert wird. Ein zweites mitochondriales Oxidoreduktase-Enzym, eine Transhydrogenase, katalysiert ebenfalls die Umwandlung zu Succinatsemialdehyd bei Vorhandensein von  $\alpha$ -Ketoglutarat. Ein alternativer Weg der Biotransformation umfasst die  $\beta$ -Oxidation über 3,4-Dihydroxybutyrat zu Acetyl-CoA, das auch im Citratzyklus zu Kohlendioxid und Wasser umgebaut wird. Es wurden keine aktiven Metaboliten identifiziert.

*In-vitro*-Studien mit gepoolten menschlichen Lebermikrosomen weisen darauf hin, dass Natriumoxybat bis zu einer Konzentration von 3 mM (378 µg/ml) die Aktivitäten der menschlichen Isoenzyme CYP1A2, CYP2C9, CYP2C19, CYP2D6, CYP2E1 oder CYP3A nicht signifikant hemmt. Diese Werte sind beträchtlich höher als die bei therapeutischen Dosen erreichten Spiegel.

## Elimination

Die Clearance von Natriumoxybat erfolgt nahezu ausschließlich durch Biotransformation zu Kohlendioxid, das dann durch Ausatmung eliminiert wird. Im Durchschnitt erscheinen weniger als 5 % des unveränderten Arzneimittels innerhalb von 6 bis 8 Stunden nach der Einnahme im menschlichen Urin. Die Ausscheidung über die Fäzes ist zu vernachlässigen.

## Besondere Patientengruppen

### *Ältere Patienten*

Bei einer limitierten Anzahl von Patienten über 65 Jahren war die Pharmakokinetik von Natriumoxybat verglichen mit Patienten unter 65 Jahren nicht unterschiedlich.

### *Kinder und Jugendliche*

Die wichtigsten pharmakokinetischen Eigenschaften von Natriumoxybat bei pädiatrischen Studienteilnehmern sind dieselben wie die in pharmakokinetischen Studien für Natriumoxybat bei Erwachsenen berichteten. Pädiatrische und erwachsene Studienteilnehmer, die dieselbe mg/kg-Dosis erhalten, haben vergleichbare Plasmakonzentration-Zeit-Profile (siehe Abschnitt 4.2).

### *Eingeschränkte Nierenfunktion*

Da die Nieren bei der Ausscheidung von Natriumoxybat keine bedeutende Rolle spielen, wurde keine pharmakokinetische Studie an Patienten mit renaler Dysfunktion durchgeführt; es ist nicht zu erwarten, dass die Nierenfunktion Auswirkungen auf die Pharmakokinetik von Natriumoxybat hat.

### *Eingeschränkte Leberfunktion*

Natriumoxybat durchläuft eine signifikante präsystemische Verstoffwechslung ("First-pass"-Lebermetabolismus). Nach einer Einzeldosis von 25 mg/kg waren die AUC-Werte bei zirrhotischen Patienten doppelt so hoch, wobei die scheinbare orale Clearance von 9,1 bei gesunden Erwachsenen auf 4,5 bzw. 4,1 ml/min/kg bei Klasse-A-Patienten (ohne Aszites) bzw. Klasse-C-Patienten (mit Aszites) reduziert war. Die Eliminationshalbwertszeit war signifikant länger bei Klasse-C- und Klasse-A-Patienten als in der Kontrollgruppe (durchschnittlicher  $t_{1/2}$ -Wert von 59 und 32 versus 22 Minuten). Die Anfangsdosis soll bei allen Patienten mit eingeschränkter Leberfunktion halbiert und die Reaktion auf Dosissteigerungen genau überwacht werden (siehe Abschnitt 4.2).

### *Ethnische Zugehörigkeit*

Die Auswirkung der ethnischen Zugehörigkeit auf den Metabolismus von Natriumoxybat wurde nicht beurteilt.

## **5.3 Präklinische Daten zur Sicherheit**

Die wiederholte Verabreichung von Natriumoxybat bei Ratten (90 Tage und 26 Wochen) und Hunden (52 Wochen) erbrachte keine signifikanten Befunde in Bezug auf die klinische Chemie

sowie auf die Makro- und Mikro-Pathologie. Mit der Behandlung verbundene klinische Symptome standen hauptsächlich im Zusammenhang mit Sedierung, reduzierter Nahrungsaufnahme und nachfolgenden Änderungen bei Körpergewicht, Körpergewichtszunahme und Organengewichten. Die Dosierungen für Ratten und Hunde beim NOEL (No Observed Effect Level) waren niedriger (etwa 50 %) als beim Menschen. Natriumoxybat zeigte in *In-vitro*- und *In-vivo*-Untersuchungen weder mutagene noch klastogene Eigenschaften.

Gammabutyrolacton (GBL), eine Vorstufe von GHB, das in Dosierungen getestet wurde, die etwa den bei Menschen zu erwartenden Mengen entsprachen (1,21- bis 1,64-mal so hoch), wurde vom NTP (National Toxicology Program) als nichtkarzinogen bei Ratten und möglicherweise karzinogen bei Mäusen eingestuft, und zwar aufgrund eines leichten Anstiegs von Phäochromozytomen, der wegen der hohen Mortalität in der Hochdosisgruppe schwer zu interpretieren war. In einer Karzinogenitätsstudie bei Ratten mit Oxybat wurden keine substanzbedingten Tumoren festgestellt.

GHB hat keinen Einfluss auf das Paarungsverhalten, die allgemeine Fruchtbarkeit oder die Spermienparameter und zeigte bei Ratten nach Gaben von bis zu 1000 mg/kg/Tag GHB (1,64-mal die menschliche Exposition, berechnet bei nicht trächtigen Tieren) keine embryo-fetale Toxizität. Die perinatale Sterblichkeit war erhöht, das mittlere Gewicht der Jungtiere war bei den F<sub>1</sub>-Tieren in der Hochdosis-Gruppe während der Stillzeit reduziert. Ein Zusammenhang dieser Effekte auf die fetale Entwicklung mit der maternalen Toxizität konnte nicht festgestellt werden. Bei Kaninchen wurde eine leichte Fetotoxizität beobachtet.

In einer 10-wöchigen Studie zur Toxizität bei wiederholter Gabe an jungen Ratten, die vom postnatalen Tag 21 bis 90 behandelt wurden, führte Natriumoxybat zu Nebenwirkungen, einschließlich Todesfällen während der ersten Behandlungswoche, als die Tiere 21 bis 27 Tage alt waren, was einem ungefähren Alter von 3–4 Jahren bei Kindern entspricht. Akute Toxizität trat bei Expositionen unterhalb derjenigen, die bei pädiatrischen Patienten erwartet werden, auf, und Mortalität trat nach mit Natriumoxybat assoziierten klinischen Anzeichen (Bradypnoe, tiefe Atmung, verminderte Aktivität, unkoordinierter Gang, eingeschränkter Aufrichtungsreflex) auf, im Einklang mit der erwarteten Pharmakologie. Der Grund für diese relativ stärkere Toxizität während der ersten Behandlungswoche ist nicht vollständig geklärt. Sie könnte damit zusammenhängen, dass junge Tiere anscheinend eine höhere systemische Exposition aufweisen als ältere jugendliche Ratten. Sie könnte auch auf eine höhere Sensitivität der Jungtiere gegenüber Natriumoxybat im Vergleich zu älteren jugendlichen und erwachsenen Ratten und/oder auf das Phänomen einer Toleranzentwicklung zurückzuführen sein. Ähnlich wie bei Erwachsenen wurde auch ein verringertes Körpergewicht und eine verminderte Futterraufnahme beobachtet, mit zusätzlichen respiratorischen Anzeichen (tiefe und langsame Atmung). Natriumoxybat verursachte keine nachteiligen Auswirkungen auf Wachstum und Entwicklung bis zu Expositionswerten, die zwei- bis viermal höher waren als die Exposition, die bei der maximal empfohlenen Dosis bei pädiatrischen Patienten erwartet wurde (200 mg/kg/Tag bei pädiatrischen Patienten mit einem Körpergewicht von weniger als 45 kg oder 9 g/Tag bei pädiatrischen Patienten mit einem Körpergewicht von  $\geq 45$  kg).

In Diskriminationstests wurde gezeigt, dass GHB einen eigenen diskriminativen Stimulus ausübt, der in einigen Aspekten dem von Alkohol, Morphin und bestimmten GABA-mimetischen Arzneimitteln vergleichbar ist. Selbstapplikationsstudien bei Ratten, Mäusen und Affen ergaben widersprüchliche Ergebnisse, während die Toleranz gegenüber GHB wie auch die Kreuztoleranz gegenüber Alkohol und Baclofen bei Nagetieren eindeutig nachgewiesen wurde.

## **6. PHARMAZEUTISCHE ANGABEN**

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

Saccharin (zur pH-Wert-Einstellung), gereinigtes Wasser

### **6.2 Inkompatibilitäten**

Dieses Arzneimittel darf nicht mit anderen Arzneimitteln gemischt werden.

### **6.3 Dauer der Haltbarkeit**

3 Jahre

Nach erstmaligem Öffnen: 40 Tage

Nach der Verdünnung im Messbecher sollte die Zubereitung innerhalb von 24 Stunden eingenommen werden.

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

Für dieses Arzneimittel sind keine besonderen Lagerungsbedingungen erforderlich.

Aufbewahrungsbedingungen nach Anbruch des Arzneimittels siehe Abschnitt 6.3.

Aufbewahrungsbedingungen nach Verdünnung des Arzneimittels siehe Abschnitt 6.3.

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

180 ml Lösung in einer bernsteinfarbenen PET-Flasche mit einem kindergesicherten Polypropylen-Verschluss und induktiv versiegelt mit einer Aluminium-Verbundfolie.

Jede Faltschachtel enthält eine Flasche, einen Eindrück-Flaschenadapter, eine graduierte Applikationsspritze (Polypropylen), zwei Messbecher (Polypropylen) und zwei kindergesicherte Schraubdeckel (HDPE).

### **6.6 Besondere Vorsichtsmaßnahmen für die Beseitigung**

Keine besonderen Anforderungen.

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

## **7. INHABER DER ZULASSUNG**

Ascend GmbH  
c/o Pollux Business Center GmbH  
Sebastian-Kneipp-Straße 41  
60439 Frankfurt am Main  
Telefon (gebührenfrei): 0800 9929299

**8. ZULASSUNGSNUMMER(N)**

99832.00.00

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

27.02.2019

**10. STAND DER INFORMATION**

August 2023

**11. VERKAUFSABGRENZUNG**

Verschreibungspflichtig, Betäubungsmittel

**12. QR CODE**

Zusätzliche Informationen, die zur sicheren Anwendung des Arzneimittels beitragen (behördlich angeordnetes und genehmigtes Schulungsmaterial), sowie die jeweils aktuellste Fachinformation und Packungsbeilage zu diesem Produkt finden Sie, indem Sie mit einem Smartphone den folgenden QR Code scannen.

Dieselben Informationen finden Sie auch unter folgender Kurz-URL:

<https://qr.ascend-de.eu/products>