

▼ Dieses Arzneimittel unterliegt einer zusätzlichen Überwachung. Dies ermöglicht eine schnelle Identifizierung neuer Erkenntnisse über die Sicherheit. Angehörige von Gesundheitsberufen sind aufgefordert, jeden Verdachtsfall einer Nebenwirkung zu melden. Hinweise zur Meldung von Nebenwirkungen, siehe Abschnitt 4.8.

## 1. BEZEICHNUNG DES ARZNEIMITTELS

Amvuttra 25 mg Injektionslösung in einer Fertigspritze

## 2. QUALITATIVE UND QUANTITATIVE ZUSAMMENSETZUNG

Jede Fertigspritze enthält Vutrisiran-Natrium entsprechend 25 mg Vutrisiran in 0,5 ml Lösung.

Vollständige Auflistung der sonstigen Bestandteile, siehe Abschnitt 6.1.

## 3. DARREICHUNGSFORM

Injektionslösung (Injektion).

Klare, farblose bis gelbe Lösung (pH-Wert ca. 7, Osmolalität 210 bis 390 mOsm/kg).

## 4. KLINISCHE ANGABEN

### 4.1 Anwendungsgebiete

Amvuttra wird zur Behandlung der hereditären Transthyretin-Amyloidose (hATTR-Amyloidose) bei erwachsenen Patienten mit Polyneuropathie der Stadien 1 oder 2 angewendet.

### 4.2 Dosierung und Art der Anwendung

Die Therapie sollte unter Aufsicht eines Arztes eingeleitet werden, der in der Behandlung von Amyloidose erfahren ist. Die Behandlung sollte so früh wie möglich im Krankheitsverlauf begonnen werden, um ein zunehmendes Fortschreiten der Erkrankung zu verhindern.

#### Dosierung

Die empfohlene Dosis Amvuttra beträgt 25 mg, verabreicht als subkutane Injektion einmal alle 3 Monate.

Bei Patienten, die Amvuttra erhalten, wird zu einer Ergänzung von Vitamin A in einer Dosis von ungefähr 2500 IE bis 3000 IE pro Tag (jedoch nicht mehr) geraten (siehe Abschnitt 4.4).

Die Entscheidung, die Behandlung bei den Patienten fortzusetzen, deren Erkrankung zu einer Polyneuropathie des Stadiums 3 fortgeschritten ist, sollte nach Ermessen des Arztes auf der Grundlage der Gesamt-Nutzen-Risiko-Bewertung erfolgen.

#### Versäumte Dosis

Wenn eine Dosis versäumt wurde, sollte Amvuttra so bald wie möglich verabreicht werden.

Die 3-monatliche Dosierung sollte ab der zuletzt verabreichten Dosis wieder aufgenommen werden.

#### Besondere Patientengruppen

##### Ältere Patienten

Bei Patienten im Alter von  $\geq 65$  Jahren ist keine Dosisanpassung erforderlich (siehe Abschnitt 5.2).

#### Leberfunktionsstörung

Bei Patienten mit leichter Leberfunktionsstörung (Gesamtbilirubin  $\leq 1 \times$  obere Normgrenze (*Upper Limit of Normal*, ULN) und Aspartataminotransferase (AST)  $> 1 \times$  ULN oder Gesamtbilirubin  $> 1,0$  bis  $1,5 \times$  ULN und beliebiger AST-Wert) ist keine Dosisanpassung erforderlich. Vutrisiran wurde bei Patienten mit mittelschwerer oder schwerer Leberfunktionsstörung nicht untersucht und sollte bei diesen Patienten nur angewendet werden, wenn der erwartete klinische Nutzen das potenzielle Risiko übersteigt (siehe Abschnitt 5.2).

#### Nierenfunktionsstörung

Bei Patienten mit leichter oder mittelschwerer Nierenfunktionsstörung (geschätzte glomeruläre Filtrationsrate [eGFR]  $\geq 30$  bis  $< 90$  ml/Min/1,73 m<sup>2</sup>) ist keine Dosisanpassung erforderlich. Vutrisiran wurde bei Patienten mit schwerer Nierenfunktionsstörung oder einer Nierenerkrankung im Endstadium nicht untersucht und sollte bei diesen Patienten nur angewendet werden, wenn der erwartete klinische Nutzen das potenzielle Risiko übersteigt (siehe Abschnitt 5.2).

#### Kinder und Jugendliche

Die Sicherheit und Wirksamkeit von Amvuttra bei Kindern oder Jugendlichen im Alter von  $< 18$  Jahren ist nicht erwiesen. Es liegen keine Daten vor.

#### Art der Anwendung

Amvuttra ist nur zur subkutanen Anwendung bestimmt. Amvuttra muss von medizinischem Fachpersonal verabreicht werden.

Dieses Arzneimittel ist gebrauchsfertig und nur zur Einmalanwendung bestimmt.

Die Lösung ist einer Sichtprüfung auf Partikel und Verfärbungen zu unterziehen. Sie darf nicht verwendet werden, wenn die Lösung verfärbt ist oder Partikel enthält.

Wenn die Fertigspritze gekühlt gelagert wurde, sollte sie vor der Anwendung etwa 30 Minuten lang im Umkarton Raumtemperatur annehmen.

- Die subkutane Injektion ist an einer der folgenden Stellen zu verabreichen: Abdomen, Oberschenkel oder Oberarme. Amvuttra darf nicht in Narbengewebe oder gerötete, entzündete oder geschwollene Bereiche injiziert werden.
- Bei Injektion in die Bauchdecke ist der Bereich um den Bauchnabel zu meiden.

### 4.3 Gegenanzeigen

Starke Überempfindlichkeit (z. B. Anaphylaxie) gegen den Wirkstoff oder einen der in Abschnitt 6.1 genannten sonstigen Bestandteile.

### 4.4 Besondere Warnhinweise und Vorsichtsmaßnahmen für die Anwendung

#### Vitamin-A-Mangel

Durch Reduktion des Transthyretin(TTR)-Proteins im Serum führt die Behandlung mit Amvuttra zu einer Verringerung der Vitamin-A-Spiegel (Retinol) im Serum (siehe Abschnitt 5.1). Vor Einleitung einer Therapie mit Amvuttra sollten Vitamin-A-Spiegel im Serum unterhalb des unteren Normwerts korrigiert werden und okuläre Symptome oder Krankheitszeichen aufgrund eines Vitamin-A-Mangels untersucht und beurteilt werden.

Patienten, die Amvuttra erhalten, sollten Vitamin-A in einer Dosierung von ungefähr 2500 IE bis 3000 IE pro Tag (jedoch nicht mehr) erhalten, um das potenzielle Risiko okulärer Symptome aufgrund eines Vitamin-A-Mangels zu senken. Eine ophthalmologische Abklärung wird empfohlen, wenn ein Patient okuläre Symptome entwickelt, die auf einen Vitamin-A-Mangel hindeuten, z. B. verminderte Sehfähigkeit in der Nacht oder Nachtblindheit, dauerhaft trockene Augen, Augenentzündung, Hornhautentzündung oder -ulceration, Hornhautverdickung oder -perforation.

In den ersten 60 Tagen der Schwangerschaft können sowohl zu hohe als auch zu niedrige Vitamin-A-Spiegel mit einem erhöhten Risiko für fetale Fehlbildungen in Verbindung stehen. Vor der Einleitung einer Therapie mit Amvuttra muss daher eine Schwangerschaft ausgeschlossen werden. Frauen im gebärfähigen Alter müssen eine zuverlässige Methode zur Schwangerschaftsverhütung anwenden (siehe Abschnitt 4.6). Wenn eine Frau beabsichtigt schwanger zu werden, sollten Amvuttra und Vitamin-A-Ergänzung abgesetzt, und die Vitamin-A-Spiegel im Serum überwacht werden; sie sollten sich normalisiert haben, bevor die Frau versucht, schwanger zu werden. Die Vitamin-A-Spiegel im Serum können nach der letzten Dosis Amvuttra mehr als 12 Monate lang vermindert sein.

Im Falle einer ungeplanten Schwangerschaft sollte Amvuttra abgesetzt werden, (siehe Abschnitt 4.6). Es kann keine Empfehlung ausgesprochen werden, ob eine Vitamin-A-Ergänzung im ersten Trimenon einer ungeplanten Schwangerschaft fort- oder abzusetzen ist. Wenn die Vitamin-A-Ergänzung fortgesetzt wird, sollte die tägliche Dosis 3000 IE pro Tag nicht überschreiten, da es für die Anwendung höherer Dosen keine Daten gibt. Im zweiten und dritten Trimenon sollte die Ergänzung mit 2500 IE bis 3000 IE Vitamin A wieder aufgenommen werden, wenn sich der Vitamin A-Spiegel im Serum noch nicht normalisiert hat, da im dritten Trimenon ein erhöhtes Risiko für einen Vitamin-A-Mangel besteht.

Es ist nicht bekannt, ob eine Vitamin-A-Ergänzung während der Schwangerschaft ausreicht, um einem Vitamin-A-Mangel vorzubeugen, wenn die Schwangere weiter Amvuttra erhält. Aufgrund des Wirkmechanismus von Amvuttra ist es jedoch unwahrscheinlich, dass eine Erhöhung der Vitamin-A-Ergänzung auf einen Wert über 3000 IE pro Tag während der Schwangerschaft die Retinolkonzentrationen im Plasma korrigiert; eine solche Erhöhung könnte für die Mutter und den Fötus schädlich sein.

#### Natriumgehalt

Dieses Arzneimittel enthält weniger als 1 mmol (23 mg) Natrium pro ml, d. h. es ist nahezu „natriumfrei“.

### 4.5 Wechselwirkungen mit anderen Arzneimitteln und sonstige Wechselwirkungen

Es wurden keine klinischen Studien zur Erfassung von Wechselwirkungen durchgeführt. Es wird nicht davon ausgegangen, dass Vutrisiran mit Inhibitoren oder Indukto-

ren von Cytochrom-P450-Enzymen Wechselwirkungen verursacht oder sie beeinflusst wird oder die Aktivität von Transportern moduliert. Daher ist nicht zu erwarten, dass Vutrisiran klinisch signifikante Wechselwirkungen mit anderen Arzneimitteln aufweist.

**4.6 Fertilität, Schwangerschaft und Stillzeit**

Frauen im gebärfähigen Alter

Eine Behandlung mit Amvuttra reduziert den Vitamin-A-Spiegel im Serum. Sowohl zu hohe als auch zu niedrige Vitamin-A-Spiegel können mit einem erhöhten Risiko für fetale Fehlbildungen in Zusammenhang stehen. Aus diesem Grund muss eine Schwangerschaft vor der Einleitung der Therapie ausgeschlossen werden, und Frauen im gebärfähigen Alter müssen eine zuverlässige Methode zur Empfängnisverhütung anwenden. Wenn eine Frau beabsichtigt, schwanger zu werden, sollten Amvuttra und die Vitamin-A-Ergänzung abgesetzt und die Vitamin-A-Spiegel im Serum überwacht werden; diese sollten sich normalisiert haben, bevor die Frau versucht, schwanger zu werden (siehe Abschnitt 4.4). Die Vitamin-A-Spiegel im Serum können nach der letzten Dosis Amvuttra mehr als 12 Monate lang vermindert sein.

Schwangerschaft

Bisher liegen keine Erfahrungen mit der Anwendung von Amvuttra bei Schwangeren vor. Es liegen keine ausreichenden tierexperimentellen Studien in Bezug auf eine Reproduktionstoxizität vor (siehe Abschnitt 5.3). Aufgrund des potenziellen teratogenen Risikos durch einen unausgeglichene Vitamin-A-Spiegel sollte Amvuttra während der Schwangerschaft nicht angewendet werden. Als Vorsichtsmaßnahme sollte frühzeitig während der Schwangerschaft eine Messung des Vitamin-A- (siehe Abschnitt 4.4) und TSH-Spiegels (thyroidstimulierendes Hormon) erfolgen. Der Fötus muss engmaschig überwacht werden, insbesondere im ersten Trimenon.

Stillzeit

Es ist nicht bekannt, ob Vutrisiran in die Muttermilch übergeht. Es gibt nur ungenügende Informationen darüber, ob Vutrisiran beim Tier in die Milch übergeht (siehe Abschnitt 5.3).

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

Fertilität

Es liegen keine Daten zu den Auswirkungen von Amvuttra auf die menschliche Fertilität vor. In tierexperimentellen Studien wurde keine Auswirkung auf die männliche oder weibliche Fertilität festgestellt (siehe Abschnitt 5.3).

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

Amvuttra hat keinen oder einen zu vernachlässigenden Einfluss auf die Verkehrstüchtigkeit und die Fähigkeit zum Bedienen von Maschinen.

**4.8 Nebenwirkungen**

Zusammenfassung des Sicherheitsprofils

Während des 18-monatigen Behandlungszeitraums der Studie HELIOS-A waren die häufigsten Nebenwirkungen, die bei mit Amvuttra behandelten Patienten gemeldet wurden, Schmerzen in einer Extremität (15 %) und Arthralgie (11 %).

Tabellarische Auflistung von Nebenwirkungen

Die Nebenwirkungen sind als bevorzugte Begriffe gemäß MedDRA unter der MedDRA-Systemorganklasse (SOC) aufgelistet. Die Häufigkeit der Nebenwirkungen ist gemäß folgenden Kategorien dargestellt:

- Sehr häufig (≥ 1/10)
- Häufig (≥ 1/100, < 1/10)
- Gelegentlich (≥ 1/1000, < 1/100)

Siehe Tabelle 1

Beschreibung ausgewählter Nebenwirkungen

Immunogenität

Während des 18-monatigen Behandlungszeitraums der Studie HELIOS-A entwickelten 4 (3,3 %) der mit Amvuttra behandelten Patienten Anti-Drug-Antikörper (ADA). Die ADA-Titer waren niedrig und vorübergehend, und es gab keine Anzeichen für Auswirkungen auf die klinische Wirksamkeit, Sicherheit oder die pharmakokinetischen oder pharmakodynamischen Profile von Vutrisiran.

Meldung des Verdachts auf Nebenwirkungen

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

**Deutschland**

Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte  
Abt. Pharmakovigilanz  
Kurt-Georg-Kiesinger-Allee 3  
D-53175 Bonn  
Website: <http://www.bfarm.de>

**Österreich**

Bundesamt für Sicherheit im Gesundheitswesen  
Traisengasse 5  
1200 WIEN  
ÖSTERREICH  
Fax: + 43 (0) 50 555 36207  
Website: <http://www.basg.gv.at/>  
anzuzeigen.

**4.9 Überdosierung**

Im Falle einer Überdosierung wird empfohlen, den Patienten je nach medizinischer Indikation auf Anzeichen oder Symptome von Nebenwirkungen hin zu überwachen und auf angemessene Weise symptomatisch zu behandeln.

**5. PHARMAKOLOGISCHE EIGENSCHAFTEN**

**5.1 Pharmakodynamische Eigenschaften**

Pharmakotherapeutische Gruppe: Andere Mittel für das Nervensystem, ATC-Code: N07XX18

Wirkmechanismus

Amvuttra enthält Vutrisiran, eine chemisch stabilisierte doppelsträngige Small-Interfering-Ribonukleinsäure (siRNA), die speziell auf Varianten von Transthyretin(TTR)-Boten-RNA (mRNA) und deren Wildtyp abzielt und kovalent an einen Liganden gebunden ist, der drei N-Acetylgalactosamin(GalNAc)-Reste enthält, um die Aufnahme der siRNA in die Hepatozyten zu ermöglichen.

Durch einen natürlichen Prozess, der als RNA-Interferenz (RNAi) bezeichnet wird, bewirkt Vutrisiran den katalytischen Abbau der TTR-mRNA in der Leber, was zu einer Reduktion der Spiegel von Varianten- und Wildtyp-TTR-Proteinen im Serum führt.

Pharmakodynamische Wirkungen

Bereits an Tag 22 war der mittlere TTR-Serumspiegel reduziert, wobei bis Woche 6 eine mittlere Reduktion des TTR-Spiegels im Nahezu-Steady-State um 73 % erzielt wurde. Bei wiederholter Gabe von 25 mg einmal alle 3 Monate betrug die mittlere Reduktion des TTR-Serumspiegels nach 9- bzw. 18-monatiger Behandlung 83 % bzw. 88 %. Unabhängig von Genotyp (V30M oder Nicht-V30M), vorheriger Anwendung von TTR-Stabilisatoren, Gewicht, Geschlecht, Alter oder ethnischer Zugehörigkeit wurden jeweils ähnliche TTR-Reduktionen erzielt.

**Tabelle 1: Nebenwirkungen, die bei Amvuttra gemeldet wurden**

Systemorganklasse	Nebenwirkung	Häufigkeit
Erkrankungen der Atemwege, des Brustraums und Mediastinums	Dyspnoe <sup>a</sup>	Häufig
Skelettmuskulatur-, Bindegewebs- und Knochenkrankungen	Arthralgie	Sehr häufig
	Schmerzen in einer Extremität	Sehr häufig
Allgemeine Erkrankungen und Beschwerden am Verabreichungsort	Reaktion an der Injektionsstelle <sup>b</sup>	Häufig
Untersuchungen	Alkalische Phosphatase im Blut erhöht	Häufig

<sup>a</sup> Umfasst Dyspnoe, Belastungsdyspnoe und paroxysmale nächtliche Dyspnoe  
<sup>b</sup> Zu den gemeldeten Symptomen zählten blaue Flecken, Erythem, Schmerz, Pruritus und Wärme. Reaktionen an der Injektionsstelle waren leicht, vorübergehend und führten nicht zum Behandlungsabbruch.

Serum-TTR ist ein Träger von Retinol-bindendem Protein 4, das der wichtigste Träger von Vitamin A im Blut ist. Amvuttra reduzierte die Vitamin-A-Spiegel, mit mittleren Reduktionen der Spitzen- und Talkonzentrationen im Steady-State von 70 % bzw. 63 % (siehe Abschnitte 4.4 und 4.5).

### Klinische Wirksamkeit und Sicherheit

Die Wirksamkeit von Amvuttra wurde in einer globalen, randomisierten, offenen klinischen Studie (HELIOS-A) bei erwachsenen Patienten mit hATTR-Amyloidose mit Polyneuropathie untersucht. Die Patienten wurden im Verhältnis 3:1 randomisiert, um 25 mg Amvuttra (N = 122) subkutan einmal alle 3 Monate oder 0,3 mg/kg Patisiran (N = 42) intravenös einmal alle 3 Wochen zu erhalten. Der Behandlungszeitraum der Studie betrug 18 Monate, wobei zwei Analysen, in Monat 9 und in Monat 18, erfolgten. 97 % der mit Amvuttra behandelten Patienten schlossen mindestens 18 Monate der ihnen zugewiesenen Behandlung (Vutrisiran oder Patisiran) ab. Die Wirksamkeitsbeurteilungen basierten auf einem Vergleich des Vutrisiran-Arms der Studie mit einer externen Placebo-Gruppe (Placebo-Arm der Phase-3-Studie APOLLO), die eine ähnliche Population von Patienten mit hATTR-Amyloidose mit Polyneuropathie umfasste. Die Bewertung der Nichtunterlegenheit der Reduktion des Serum-TTR basierte auf dem Vergleich des Vutrisiran-Arms mit dem studieninternen Patisiran-Arm.

Das mediane Alter der Patienten, die Amvuttra erhielten, betrug bei Baseline 60 Jahre (Bereich: 34 bis 80 Jahre); 38 % waren  $\geq$  65 Jahre alt, und 65 % der Patienten waren männlich. Es waren 22 verschiedene TTR-Varianten vertreten: V30M (44 %), T60A (13 %), E89Q (8 %), A97S (6 %), S50R (4 %), V122I (3 %), L58H (3 %) und Sonstige (18 %). 20 % der Patienten wiesen den V30M-Genotyp auf und hatten einen frühen Symptombeginn (Alter < 50 Jahre). Bei Baseline hatten 69 % der Patienten eine Erkrankung im Stadium 1 (uneingeschränkte Gehfähigkeit; leichte sensorische, motorische und autonome Neuropathie in den unteren Gliedmaßen) und 31 % eine Erkrankung im Stadium 2 (auf Hilfe beim Gehen angewiesen; mittelschwere Einschränkung an den unteren und oberen Gliedmaßen sowie am Rumpf). Keine Patienten hatten eine Erkrankung vom Grad 3. 61 % der Patienten waren zuvor mit TTR-Tetramer-Stabilisatoren behandelt worden. Laut der Klassifikation der New York Heart Association (NYHA) zur Einteilung der Herzinsuffizienz wiesen 9 % der Patienten Klasse I und 35 % Klasse II auf. 33 % der Patienten erfüllten die vorab definierten Kriterien für eine Beteiligung des Herzens (Dicke der linksventrikulären Wand bei Baseline  $\geq$  13 mm, ohne Hypertonie oder Aortenklappenerkrankung in der Anamnese).

Der primäre Wirksamkeitseffekt war die Veränderung des *modified Neuropathy Impairment Score +7*, (mNIS+7) von Baseline bis Monat 18. Dieser Endpunkt ist eine zusammengesetzte Messgröße aus motorischer, sensorischer und autonomer Neuropathie inklusive Beurteilungen von motorischer Kraft und Reflexen, quantitativer sensorischer Testung, Nervenleitungs-geschwindigkeit-Test und posturalem Blutdruck. Die Punkteskala reicht von 0 bis

304 Punkten, wobei eine zunehmende Punktezahl eine sich verschlimmernde Einschränkung anzeigt.

Die Veränderung des Gesamtscores des Norfolk-Fragebogens zur Lebensqualität bei diabetischer Neuropathie (Norfolk Quality of Life-Diabetic Neuropathy, QoL-DN) von Baseline bis Monat 18 wurde als sekundärer Endpunkt bewertet. Der Norfolk-Fragebogen QoL-DN (Patientenangaben) beinhaltet Domänen in Bezug auf die kleinfaserige, großfaserige und autonome Nervenfunktion, Symptome der Polyneuropathie und Alltagsaktivitäten. Der Gesamtscore reicht von -4 bis 136, wobei ein zunehmender Score eine sich verschlechternde Lebensqualität anzeigt.

Andere sekundäre Endpunkte waren Gehgeschwindigkeit (10-Meter-Gehtest), Ernährungszustand (nBMI) und die vom Patienten berichtete Fähigkeit, alltägliche Aktivitäten zu verrichten und am gesellschaftlichen Leben teilzunehmen (Rasch-Built Overall Disability Scale [R-ODS]).

Die Behandlung mit Amvuttra in der Studie HELIOS-A zeigte statistisch signifikante Verbesserungen bei allen gemessenen Endpunkten (Tabelle 2 und Abbildung 1) von Baseline bis Monat 9 und 18 im Vergleich zur externen Placebo-Gruppe der APOLLO-Studie (alle  $p < 0,0001$ ).

Die zeitlich gemittelte prozentuale Reduktion der TTR-Talspiegel bis Monat 18 betrug 84,7 % bei Vutrisiran und 80,6 % bei Patisiran. Die prozentuale Reduktion der TTR-Serumspiegel im Vutrisiran-Arm war bis Monat 18 der Reduktion im Patisiran-Arm der Studie (gemäß vorab definierter Kriterien) nicht unterlegen, mit einem medianen Unterschied von 5,3 % (95 % KI 1,2 %; 9,3 %).

Siehe Tabelle 2 und Abbildung 1 auf Seite 3

Bei Patienten, die Amvuttra erhielten, war im Hinblick auf mNIS+7 und den Norfolk QoL-DN-Gesamtscore in Monat 9 und Monat 18 ein ähnlicher Nutzen wie bei Placebo zu verzeichnen, und zwar in allen Subgruppen, einschließlich Alter, Geschlecht, ethnische Zugehörigkeit, Region, NIS-Score, V30M-

**Tabelle 2: Zusammenfassung der Ergebnisse zur klinischen Wirksamkeit aus der Studie HELIOS-A**

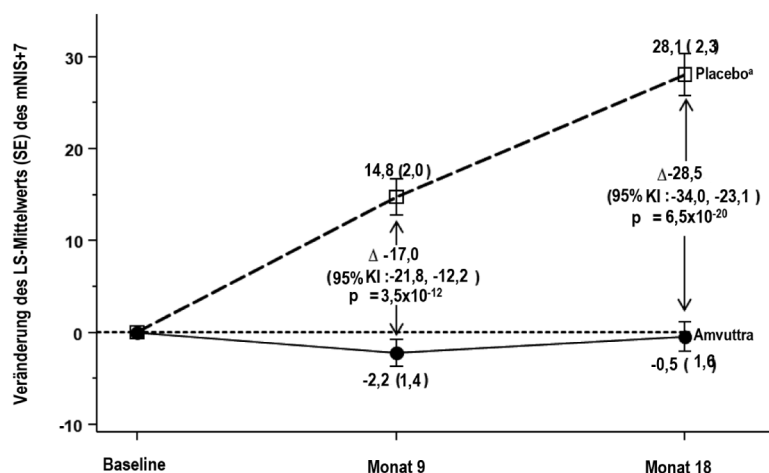
Endpunkt <sup>a</sup>	Baseline, Mittel (SD)		Veränderung gegenüber Baseline in Monat 18, LS-Mittelwert (SEM)		Amvuttra - Placebo <sup>b</sup> Behandlungsunterschied, LS-Mittelwert (95% KI)	p-Wert
	Amvuttra N = 122	Placebo <sup>b</sup> N = 77	Amvuttra	Placebo <sup>b</sup>		
<b>Monat 9</b>						
mNIS+7 <sup>c</sup>	60,6 (36,0)	74,6 (37,0)	-2,2 (1,4)	14,8 (2,0)	-17,0 (-21,8; -12,2)	$p < 0,0001$
Norfolk QoL-DN <sup>c</sup>	47,1 (26,3)	55,5 (24,3)	-3,3 (1,7)	12,9 (2,2)	-16,2 (-21,7; -10,8)	$p < 0,0001$
10-Meter-Gehtest (m/Sek.) <sup>d</sup>	1,01 (0,39)	0,79 (0,32)	0 (0,02)	-0,13 (0,03)	0,13 (0,07; 0,19)	$p < 0,0001$
<b>Monat 18</b>						
mNIS+7 <sup>c</sup>	60,6 (36,0)	74,6 (37,0)	-0,5 (1,6)	28,1 (2,3)	-28,5 (-34,0; -23,1)	$p < 0,0001$
Norfolk QoL-DN <sup>c</sup>	47,1 (26,3)	55,5 (24,3)	-1,2 (1,8)	19,8 (2,6)	-21,0 (-27,1; -14,9)	$p < 0,0001$
10-Meter-Gehtest (m/Sek.) <sup>d</sup>	1,01 (0,39)	0,79 (0,32)	-0,02 (0,03)	-0,26 (0,04)	0,24 (0,15; 0,33)	$p < 0,0001$
mBMI <sup>e</sup>	1057,5 (233,8)	989,9 (214,2)	25,0 (9,5)	-115,7 (13,4)	140,7 (108,4; 172,9)	$p < 0,0001$
R-ODS <sup>f</sup>	34,1 (11,0)	29,8 (10,8)	-1,5 (0,6)	-9,9 (0,8)	8,4 (6,5; 10,4)	$p < 0,0001$

Abkürzungen: KI = Konfidenzintervall; LS mean = least squares mean (Mittelwert der kleinsten Quadrate); mBMI = modifizierter Body-Mass-Index; mNIS = modifizierter Neuropathy Impairment Score (Punktwert für die Einschränkung durch Neuropathie); QoL-DN = Quality of Life - Diabetic Neuropathy (Lebensqualität - diabetische Neuropathie); SD = standard deviation (Standardabweichung); SEM = standard error of the mean (Standardfehler des Mittelwerts)

- <sup>a</sup> Alle in Monat 9 ermittelten Endpunkte wurden anhand der Kovarianzanalyse (Analysis of Covariance, ANCOVA) mit einer Methode zur multiplen Imputation (MI) analysiert; alle in Monat 18 ermittelten Endpunkte wurden anhand des gemischten Modells für Messwiederholungen (mixed effect model repeated measures, MMRM) analysiert.
- <sup>b</sup> Externe Placebogruppe aus der randomisierten kontrollierten Studie APOLLO
- <sup>c</sup> Eine niedrigere Zahl zeigt eine geringere Einschränkung/geringere Symptome an.
- <sup>d</sup> Eine höhere Zahl zeigt eine geringere Behinderung/geringere Einschränkung an.
- <sup>e</sup> mBMI: Body-Mass-Index (BMI; kg/m<sup>2</sup>) multipliziert mit Serumalbumin (g/l); eine höhere Zahl zeigt einen besseren Ernährungszustand an.
- <sup>f</sup> Eine höhere Zahl zeigt eine geringere Behinderung/geringere Einschränkung an.



Abbildung 1: Veränderung des mNIS+7 gegenüber Baseline (Monat 9 und Monat 18)



**Nicht auswertbar**

	Baseline	Monat 9	Monat 18
Placebo <sup>a</sup>	77	67	51
Amvuttra	122	114	112

Eine Abnahme des mNIS+7 zeigt eine Verbesserung an.

$\Delta$  zeigt den Behandlungsunterschied zwischen den Gruppen an, dargestellt als Unterschied des LS-Mittelwerts (95% KI) für AMVUTTRA – externes Placebo

Alle in Monat 9 ermittelten Endpunkte wurden anhand der Kovarianzanalyse (Analysis of Covariance, ANCOVA) mit einer Methode zur multiplen Imputation (MI) analysiert; alle in Monat 18 ermittelten Endpunkte wurden anhand des gemischten Modells für Messwiederholungen (mixed effect model repeated measures, MMRM) analysiert.

<sup>a</sup> Externe Placebogruppe aus der randomisierten kontrollierten Studie APOLLO

Genotyp-Status, vorherige Anwendung von TTR-Stabilisatoren, Krankheitsstadium und Patienten mit oder ohne vorab definierten Kriterien für eine Beteiligung des Herzens.

Das N-terminale Pro-B-Typ natriuretische Peptid (NT-proBNP) ist ein prognostischer Biomarker für kardiale Dysfunktion. Die NT-proBNP-Werte (geometrisches Mittel) betragen bei Baseline bei mit Amvuttra und Placebo behandelten Patienten 273 ng/l bzw. 531 ng/l. In Monat 18 war das geometrische Mittel der NT-proBNP-Konzentrationen bei Amvuttra-Patienten um 6% gesunken, während bei Placebo-Patienten ein Anstieg von 96% zu verzeichnen war.

Zentral ausgewertete Echokardiogramme zeigten Veränderungen der Dicke der linksventrikulären Wand (Unterschied beim LS-Mittelwert: -0,18 mm [95% KI -0,74; 0,38]) und des longitudinalen Strains (Unterschied beim LS-Mittelwert: -0,4% [95% KI -1,2; 0,4]) bei Amvuttra-Behandlung im Vergleich zu Placebo.

Trotz der beobachteten Werte für NT-proBNP und der Dicke der linksventrikulären Wand muss ein klinischer Nutzen in Bezug auf Kardiomyopathie noch bestätigt werden.

Kinder und Jugendliche

Die Europäische Arzneimittel-Agentur hat für Vutrisiran eine Freistellung von der Verpflichtung zur Vorlage von Ergebnissen zu Studien in allen pädiatrischen Altersklassen bei hATTR-Amyloidose gewährt (siehe Abschnitt 4.2 bzgl. Informationen zur Anwendung bei Kindern und Jugendlichen).

**5.2 Pharmakokinetische Eigenschaften**

Die pharmakokinetischen Eigenschaften von Amvuttra wurden durch Messung der Plasmaspiegel und Urinkonzentrationen von Vutrisiran charakterisiert.

Resorption

Nach subkutaner Anwendung wird Vutrisiran schnell resorbiert, mit einer Zeit bis zur maximalen Plasmakonzentration ( $t_{max}$ ) von 3,0 (Bereich: 2,0 bis 6,5) Stunden. Beim empfohlenen Dosierungsschema von 25 mg einmal alle 3 Monate subkutan betragen die mittleren (% Variationskoeffizient [%VK]) Spitzenkonzentrationen im Steady-State ( $C_{max}$ ) und die Fläche unter der Konzentrations-Zeit-Kurve von 0 bis 24 Stunden ( $AUC_{0-24}$ ) 0,12  $\mu\text{g/ml}$  (64,3%), bzw. 0,80  $\mu\text{g}\cdot\text{h/ml}$  (35,0%). Nach wiederholter vierteljährlicher Gabe fand keine Akkumulation von Vutrisiran im Plasma statt.

Verteilung

Vutrisiran ist über den Konzentrationsbereich, der beim Menschen bei einer Dosis von 25 mg einmal alle 3 Monate subkutan beobachtet wurde, zu mehr als 80% an Plasmaproteine gebunden. Die Plasmaproteinbindung von Vutrisiran war konzentrationsabhängig und nahm mit steigenden Vutrisiran-Konzentrationen ab (von 78% bei 0,5  $\mu\text{g/ml}$  auf 19% bei 50  $\mu\text{g/ml}$ ). Die populationsbezogene Schätzung für das apparente Verteilungsvolumen im zentralen Kompartiment ( $V_d/F$ ) von Vutrisiran beim Menschen betrug 10,2 l (% relativer Standardfehler [Relative Standard Error, RSE] = 5,71%). Vutrisiran wird nach subkutaner Anwendung primär in die Leber verteilt.

Biotransformation

Vutrisiran wird in der Leber von Endo- und Exonukleasen in kurze Nukleotidfragmente verschiedener Größen metabolisiert. Beim Menschen wurden im Wesentlichen keine zirkulierenden Metaboliten gefunden. *In-vitro*-Studien deuten darauf hin, dass Vutrisiran nicht von CYP450-Enzymen metabolisiert wird.

Elimination

Nach einer subkutanen Einzeldosis von 25 mg betrug die mediane apparente Plasmaclearance 21,4 (Bereich: 19,8; 30,0) l/h. Die mediane terminale Eliminationshalbwertszeit ( $t_{1/2}$ ) von Vutrisiran betrug 5,23 (Bereich: 2,24 bis 6,36) Stunden. Nach einer subkutanen Einzeldosis von 5 mg bis 300 mg lag der Anteil von über den Urin in unveränderter Form ausgeschiedenem Wirkstoff im Mittel bei 15,4% bis 25,4%, und die mittlere renale Clearance lag für Vutrisiran im Bereich von 4,45 l/h bis 5,74 l/h.

Linearität/Nicht-Linearität

Nach subkutanen Einzeldosen über den Bereich von 5 mg bis 300 mg hinweg wurde gezeigt, dass die  $C_{max}$  von Vutrisiran dosisproportional ist, während die Fläche unter der Konzentrations-Zeit-Kurve vom Zeitpunkt der Dosisgabe extrapoliert bis unendlich ( $AUC_{inf}$ ) und die Fläche unter der Konzentrations-Zeit-Kurve vom Zeitpunkt der Dosisgabe bis zur letzten messbaren Konzentration ( $AUC_{last}$ ) etwas mehr als dosisproportional waren.

Pharmakokinetische/pharmakodynamische Zusammenhänge

Populationsbasierte pharmakokinetische und pharmakodynamische Analysen bei gesunden Probanden und Patienten mit hATTR-Amyloidose (n = 202) zeigten einen dosisabhängigen Zusammenhang zwischen den prognostizierten Vutrisiran-Konzentrationen in der Leber und den Reduktionen des TTR-Spiegels im Serum. Die anhand des Modells prognostizierten medianen Reduktionen der Spitzen-, Tal- und Durchschnitts-TTR-Spiegel im Steady-State betragen 88%, 86% bzw. 87%, was eine minimale Variabilität von Spitzen- bis Talspiegeln über das Dosierungsintervall von 3 Monaten hinweg bestätigt. Eine Analyse der Kovariaten wies auf eine ähnliche Reduktion der TTR-Spiegel bei Patienten mit leichter bis mittelschwerer Nierenfunktionsstörung oder leichter Leberfunktionsstörung sowie beim Vergleich nach Geschlecht, ethnischer Zugehörigkeit, vorheriger Anwendung von TTR-Stabilisatoren, Genotyp (V30M oder Nicht-V30M), Alter und Gewicht hin.

Besondere Patientengruppen

Geschlecht und ethnische Zugehörigkeit

In den klinischen Studien wurden keine signifikanten Unterschiede bei den pharmakokinetischen Parametern oder der TTR-Reduktion im Steady-State nach Geschlecht oder ethnischer Zugehörigkeit identifiziert.

Ältere Patienten

In der Studie HELIOS-A waren 46 (38%) der mit Vutrisiran behandelten Patienten  $\geq 65$  Jahre alt; von diesen waren 7 (5,7%) Patienten  $\geq 75$  Jahre alt. Bei den pharmakokinetischen Parametern oder der TTR-Reduktion im Steady-State gab es zwischen den Patienten im Alter von < 65 und  $\geq 65$  Jahren keine signifikanten Unterschiede.

Leberfunktionsstörung

Populationsbasierte pharmakokinetische und pharmakodynamische Analysen zeigten keine Auswirkung einer leichten Leberfunktionsstörung (Gesamtbilirubin  $\leq 1 \times$  ULN und AST  $> 1 \times$  ULN oder Gesamtbilirubin  $> 1,0$  bis  $1,5 \times$  ULN und beliebiger AST-Wert) auf

die Vutrisiran-Exposition oder TTR-Reduktion im Vergleich zu Patienten mit einer normalen Leberfunktion. Vutrisiran wurde nicht bei Patienten mit mittelschwerer oder schwerer Leberfunktionsstörung untersucht.

### Nierenfunktionsstörung

Populationsbasierte pharmakokinetische und pharmakodynamische Analysen zeigten keine Auswirkung einer leichten oder mittelschweren Nierenfunktionsstörung (eGFR  $\geq 30$  bis  $< 90$  ml/Min/1,73 m<sup>2</sup>) auf die Vutrisiran-Exposition oder TTR-Reduktion im Vergleich zu Patienten mit einer normalen Nierenfunktion. Vutrisiran wurde nicht bei Patienten mit schwerer Nierenfunktionsstörung oder einer Nierenerkrankung im Endstadium untersucht.

## 5.3 Präklinische Daten zur Sicherheit

### Allgemeine Toxikologie

Die wiederholte einmal monatliche subkutane Verabreichung von Vutrisiran bei einer Dosis von  $\geq 30$  mg/kg führte bei Affen zu den erwarteten anhaltenden Reduktionen des zirkulierenden TTR (bis zu 99 %) und Vitamin A (bis zu 89 %), ohne offensichtliche toxikologische Befunde.

Nach wiederholter einmal monatlicher Gabe über einen Zeitraum von bis zu 6 Monaten bei Ratten und 9 Monaten bei Affen spiegelten die leichten und einheitlichen, nicht schädlichen histologischen Veränderungen in der Leber (Hepatozyten, Kupfer-Zellen), den Nieren (Nierentubuli), Lymphknoten und an den Injektionsstellen (Makrophagen) die grundsätzliche Verteilung und Akkumulation von Vutrisiran wider. Bei Normalisierung auf eine vierteljährliche Dosisgabe und im Vergleich zu der erwarteten Exposition bei der für den Menschen empfohlenen Höchstdosis (Maximum Recommended Human Dose, MRHD) wurden jedoch bei mehr als der 1000- und 3000-fachen Plasma-AUC keine Toxizitäten festgestellt.

### Genotoxizität/Karzinogenität

Vutrisiran zeigte *in vitro* und *in vivo* kein genotoxisches Potenzial. Es wurden keine Studien zur Karzinogenität durchgeführt.

### Reproduktionstoxizität

Vutrisiran ist bei Ratten und Kaninchen nicht pharmakologisch aktiv, was den prädiktiven Wert dieser Untersuchungen begrenzt. Trotzdem hatte in einer kombinierten Studie an Ratten eine Einzeldosis eines rattenspezifischen Orthologons von Vutrisiran keine Auswirkungen auf die Fertilität und die frühe embryonale Entwicklung.

Wöchentliche subkutane Verabreichungen von Vutrisiran hatten bei mehr als dem 300-fachen der normalisierten MRHD keine Auswirkungen auf die Fertilität und die frühe embryonale Entwicklung. In einer embryofetalen Studie mit täglicher subkutaner Verabreichung von Vutrisiran an trächtige Ratten wurden bei einer Dosis ohne beobachtete schädliche Wirkung (NOAEL) für das Muttertier von 10 mg/kg/Tag, die mehr als dem 300-fachen der normalisierten MRHD von 0,005 mg/kg/Tag entsprach, schädliche Wirkungen auf das Körpergewicht des Muttertiers und die Nahrungsaufnahme, eine erhöhte Inzidenz von Frühgeburten sowie Postimplantationsverluste beobachtet. Ba-

sierend auf einer schädlichen Abnahme des Körpergewichts der Föten von  $\geq 10$  mg/kg/Tag und Zunahme an Veränderungen am Skelett betrug die NOAEL von Vutrisiran für Föten 3 mg/kg/Tag, was dem 97-fachen der normalisierten MRHD entspricht.

In einer Studie zur embryofötalen Entwicklung an trächtigen Kaninchen wurden bei einer Vutrisiran-Dosis von  $\leq 30$  mg/kg/Tag, was mehr als dem 1900-fachen der normalisierten MRHD entspricht, keine Nebenwirkungen auf die embryofötale Entwicklung beobachtet.

In einer Studie zur pränatalen und postnatalen Entwicklung hatte eine subkutane Verabreichung von Vutrisiran alle 6 Tage bei einer NOAEL von 20 mg/kg, was mehr als dem 90-fachen der normalisierten MRHD entspricht, keine Auswirkungen auf Wachstum und Entwicklung der Nachkommen.

## 6. PHARMAZEUTISCHE ANGABEN

### 6.1 Liste der sonstigen Bestandteile

Natriumdihydrogenphosphat-Dihydrat  
Natriummonohydrogenphosphat-Dihydrat (Ph. Eur.)  
Natriumchlorid  
Wasser für Injektionszwecke  
Natriumhydroxid (zur pH-Wert-Einstellung)  
Phosphorsäure (zur pH-Wert-Einstellung)

### 6.2 Inkompatibilitäten

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

### 6.3 Dauer der Haltbarkeit

3 Jahre.

### 6.4 Besondere Vorsichtsmaßnahmen für die Aufbewahrung

Nicht über 30 °C lagern. Nicht einfrieren.

### 6.5 Art und Inhalt des Behältnisses

Fertigspritze (Typ-I-Glas) mit einer 29-G-Nadel aus Edelstahl und einem Nadelschutz.

Amvuttra ist in Packungen erhältlich, die eine Fertigspritze zur Einmalanwendung enthalten.

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

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

## 7. INHABER DER ZULASSUNG

Alnylam Netherlands B. V.  
Antonio Vivaldistraat 150  
1083 HP Amsterdam  
Niederlande

### KONTAKTADRESSE IN DEUTSCHLAND

Alnylam Germany GmbH  
Tel: 08002569526 (+49 8920190112)  
medinfo@alnylam.com

### KONTAKTADRESSE IN ÖSTERREICH

Alnylam Austria GmbH  
Tel: 0800070339 (+43 720 778 072)  
medinfo@alnylam.com

## 8. ZULASSUNGSNUMMER(N)

EU/1/22/1681/001

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

Datum der Erteilung der Zulassung:  
15. September 2022

## 10. STAND DER INFORMATION

January 2023

Ausführliche Informationen zu diesem Arzneimittel sind auf der Website der Europäischen Arzneimittel-Agentur <http://www.ema.europa.eu> verfügbar.

## 11. VERKAUFSABGRENZUNG

DE: Verschreibungspflichtig  
AT: Rezept- und apothekenpflichtig

Veeva-ID: AMV-GEAU-00022

Zentrale Anforderung an:

Rote Liste Service GmbH

Fachinfo-Service

Mainzer Landstraße 55  
60329 Frankfurt