

1. BEZEICHNUNG DES ARZNEIMITTELS

Repatha® 140 mg Injektionslösung im Fertigpen
 Repatha® 420 mg Injektionslösung in einer Patrone

2. QUALITATIVE UND QUANTITATIVE ZUSAMMENSETZUNG

Repatha 140 mg Injektionslösung im Fertigpen

Jeder Fertigpen enthält 140 mg Evolocumab in 1 ml Lösung.

Repatha 420 mg Injektionslösung in einer Patrone

Jede Patrone enthält 420 mg Evolocumab in 3,5 ml Lösung (120 mg/ml).

Repatha ist ein humaner monoklonaler IgG2-Antikörper, der in Ovarialzellen des Chinesischen Hamsters (CHO) mittels rekombinanter DNA-Technologie hergestellt wird.

Vollständige Auflistung der sonstigen Bestandteile, siehe Abschnitt 6.1.

3. DARREICHUNGSFORM

Injektionslösung (Injektion) im Fertigpen (SureClick).

Injektionslösung (Injektion) (automatischer Minidosierer).

Die Lösung ist klar bis opaleszent, farblos bis gelblich und praktisch partikelfrei.

4. KLINISCHE ANGABEN**4.1 Anwendungsgebiete**

Hypercholesterinämie und gemischte Dyslipidämie

Repatha wird bei Erwachsenen mit primärer Hypercholesterinämie (heterozygot familiär und nicht-familiär) oder gemischter Dyslipidämie und bei Kindern und Jugendlichen im Alter von 10 Jahren und älter mit heterozygoter familiärer Hypercholesterinämie zusätzlich zu diätetischer Therapie angewendet:

- in Kombination mit einem Statin oder einem Statin mit anderen lipidsenkenden Therapien bei Patienten, die mit der maximal tolerierbaren Statin-Dosis die LDL-C-Ziele nicht erreichen, oder
- allein oder in Kombination mit anderen lipidsenkenden Therapien bei Patienten mit Statin-Intoleranz oder für welche ein Statin kontraindiziert ist.

Homozygote familiäre Hypercholesterinämie

Repatha wird bei Erwachsenen und bei Kindern und Jugendlichen im Alter von 10 Jahren und älter mit homozygoter familiärer Hypercholesterinämie in Kombination mit anderen lipidsenkenden Therapien angewendet.

Atherosklerotische kardiovaskuläre Erkrankung

Repatha wird bei Erwachsenen mit bekannter atherosklerotischer kardiovaskulärer Erkrankung oder einem hohen Risiko für eine solche Erkrankung zur Reduktion des kardiovaskulären Risikos durch Verringerung der LDL-C-Werte zusätzlich zur Korrektur anderer Risikofaktoren angewendet:

- in Kombination mit einer maximal tolerierbaren Statin-Dosis mit oder ohne andere lipidsenkende Therapien, oder
- allein oder in Kombination mit anderen lipidsenkenden Therapien bei Patienten mit Statin-Intoleranz oder für welche ein Statin kontraindiziert ist.

Zu Studienergebnissen bezüglich der Wirksamkeit auf LDL-C, kardiovaskuläre Ereignisse und die untersuchten Populationen, siehe Abschnitt 5.1.

4.2 Dosierung und Art der Anwendung

Bevor mit der Anwendung von Evolocumab begonnen wird, müssen sekundäre Ursachen der Hyperlipidämie oder der gemischten Dyslipidämie (z. B. nephrotisches Syndrom, Hypothyreoidismus) ausgeschlossen werden.

Dosierung

Primäre Hypercholesterinämie und gemischte Dyslipidämie (einschließlich heterozygoter familiärer Hypercholesterinämie)

Erwachsene und Kinder und Jugendliche (im Alter von 10 Jahren und älter)

Die empfohlene Dosis von Evolocumab ist entweder 140 mg alle zwei Wochen oder 420 mg einmal monatlich; beide Dosen sind klinisch gleichwertig.

Homozygote familiäre Hypercholesterinämie bei Erwachsenen und bei Kindern und Jugendlichen im Alter von 10 Jahren und älter

Die empfohlene Anfangsdosis ist 420 mg einmal monatlich. Nach 12 Behandlungswochen kann das Dosisintervall auf 420 mg einmal alle zwei Wochen gesteigert werden, falls ein klinisch relevantes Ansprechen nicht erreicht wird. Apherese-Patienten können die Behandlung mit 420 mg alle zwei Wochen beginnen, um ihrem Apherese-Zeitplan zu entsprechen.

Atherosklerotische kardiovaskuläre Erkrankung bei Erwachsenen

Die empfohlene Dosis von Evolocumab ist entweder 140 mg alle zwei Wochen oder 420 mg einmal monatlich; beide Dosen sind klinisch gleichwertig.

Besondere Patientengruppen

Ältere Patienten (≥ 65 Jahre)

Bei älteren Patienten ist keine Dosisanpassung erforderlich.

Patienten mit Nierenfunktionsstörung

Bei Patienten mit Nierenfunktionsstörung ist keine Dosisanpassung notwendig (siehe Abschnitt 5.2).

Patienten mit Leberfunktionsstörung

Bei Patienten mit geringer Leberfunktionsstörung ist keine Dosisanpassung notwendig. Patienten mit mäßiger und schwerer Leberfunktionsstörung, siehe Abschnitt 4.4.

Kinder und Jugendliche

Die Sicherheit und Wirksamkeit von Repatha bei Kindern und Jugendlichen im Alter von unter 10 Jahren mit heterozygoter familiärer Hypercholesterinämie (HeFH) oder homozygoter familiärer Hypercholesterinämie (HoFH) oder bei Kindern und Jugendlichen mit anderen Formen von Hyperlipidämie sind nicht erwiesen.

Art der Anwendung

Subkutane Anwendung.

Evolocumab ist zur subkutanen Injektion in das Abdomen, den Oberschenkel oder den Oberarmbereich bestimmt. Die Injektionsstellen sollten gewechselt werden und die Injektionen nicht in Bereichen mit empfindlicher, verletzter, geröteter oder verhärteter Haut erfolgen.

Evolocumab darf nicht intravenös oder intramuskulär angewendet werden.

Repatha 140 mg Injektionslösung im Fertigpen

Die Anwendung der 140 mg-Dosis erfolgt durch Anwendung eines Fertigpens.

Die Anwendung der 420 mg-Dosis erfolgt durch drei Fertigpens, die nacheinander innerhalb von 30 Minuten angewendet werden müssen.

Repatha 420 mg Injektionslösung in einer Patrone

Die Anwendung der 420 mg-Dosis erfolgt durch Anwendung einer einzelnen Patrone mit dem automatischen Minidosierer.

Repatha ist zur Selbstinjektion durch den Patienten nach angemessener Schulung vorgesehen. Die Anwendung von Evolocumab kann auch durch eine Person erfolgen, die in der Anwendung des Arzneimittels geschult wurde.

Nur zum Einmalgebrauch.

4.3 Gegenanzeigen

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

4.4 Besondere Warnhinweise und Vorichtsmaßnahmen für die Anwendung

Rückverfolgbarkeit

Um die Rückverfolgbarkeit biologischer Arzneimittel zu verbessern, müssen die Bezeichnung des Arzneimittels und die Chargenbezeichnung des angewendeten Arzneimittels eindeutig dokumentiert werden.

Leberfunktionsstörung

Bei Patienten mit mäßiger Leberfunktionsstörung wurde eine Abnahme der Gesamtevolocumab-Exposition beobachtet, die zu einer verringerten Wirkung auf die LDL-C-Abnahme führen kann. Deshalb kann eine engmaschige Überwachung bei diesen Patienten erforderlich werden.

Patienten mit schwerer Leberfunktionsstörung (Child-Pugh-Klasse C) wurden nicht untersucht (siehe Abschnitt 5.2). Evolocumab sollte bei Patienten mit schwerer Leberfunktionsstörung mit Vorsicht angewendet werden.

Natriumgehalt

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

4.5 Wechselwirkungen mit anderen Arzneimitteln und sonstige Wechselwirkungen

Es wurden keine Studien zur Erfassung von Wechselwirkungen durchgeführt.

Die pharmakokinetische Interaktion zwischen Statinen und Evolocumab wurde in den klinischen Studien beurteilt. Bei Patienten, die gleichzeitig mit Statinen behandelt wurden, wurde ein Anstieg der Clearance von Evolocumab von etwa 20 % beobachtet. Diese erhöhte Clearance wird teilweise durch Statine vermittelt, die die Konzentration der Proproteinase Subtilisin/Kexin Typ 9 (PCSK9) erhöhen, was die pharmakodynamische Wirkung von Evolocumab auf Lipide nicht ungünstig beeinflusste. Es sind keine Anpassungen der Statin-Dosis bei Anwendung in Kombination mit Evolocumab erforderlich.

Es wurden keine Studien zur Erfassung von pharmakokinetischen und pharmakodynamischen Wechselwirkungen zwischen Evolocumab und anderen lipidsenkenden Arzneimitteln als Statinen und Ezetimib durchgeführt.

4.6 Fertilität, Schwangerschaft und Stillzeit

Schwangerschaft

Bisher liegen keine oder nur sehr begrenzte Erfahrungen mit der Anwendung von Repatha bei Schwangeren vor.

Tierexperimentelle Studien ergaben keine Hinweise auf direkte oder indirekte Wirkungen in Bezug auf eine Reproduktionstoxizität (siehe Abschnitt 5.3).

Repatha darf während der Schwangerschaft nicht angewendet werden, es sei denn, dass eine Behandlung mit Evolocumab aufgrund des klinischen Zustandes der Frau erforderlich ist.

Stillzeit

Es ist nicht bekannt, ob Evolocumab in die Muttermilch übergeht.

Ein Risiko für das gestillte Neugeborene/Kind kann nicht ausgeschlossen werden.

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

Fertilität

Es liegen keine Daten zur Wirkung von Evolocumab auf die Fortpflanzungsfähigkeit des Menschen vor. Tierexperimentelle Studien zeigten keinerlei Wirkungen auf Fertilitätsendpunkte bei Expositionsspiegeln (AUC, Fläche unter der Konzentrationszeitkurve), die viel höher lagen als bei Patienten, die 420 mg Evolocumab einmal monatlich erhielten (siehe Abschnitt 5.3).

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

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

4.8 Nebenwirkungen

Zusammenfassung des Sicherheitsprofils

Die am häufigsten berichteten unerwünschten Wirkungen sind bei den empfohlenen Dosierungen Nasopharyngitis (7,4 %), Infektion der oberen Atemwege (4,6 %), Rückenschmerzen (4,4 %), Arthralgie (3,9 %), Influenza (3,2 %) und Reaktionen an der Injektionsstelle (2,2 %). Das Sicherheitsprofil in der Population der homozygoten familiären Hypercholesterinämie stimmte mit dem in der Population der primären Hypercholesterinämie und gemischten Dyslipidämie überein.

Liste der unerwünschten Wirkungen in Tabellenform

Unerwünschte Wirkungen, die in pivotalen kontrollierten klinischen Studien oder über das Spontanmeldewesen berichtet wurden, werden entsprechend der Systemorganklasse und Häufigkeit in Tabelle 1 nach folgender Konvention dargestellt: sehr häufig ($\geq 1/10$), häufig ($\geq 1/100$, $< 1/10$), gelegentlich ($\geq 1/1\,000$, $< 1/100$), selten ($\geq 1/10\,000$, $< 1/1\,000$) und sehr selten ($< 1/10\,000$).

Das Sicherheitsprofil war bei Patienten mit LDL-C < 25 mg/dl (0,65 mmol/l) oder < 40 mg/dl (1,03 mmol/l) nach Studienbeginn im Vergleich zu Patienten mit höherem LDL-C (≥ 40 mg/dl [1,03 mmol/l]) nach Studienbeginn konsistent. Die mediane (Q1; Q3) Repatha-Exposition lag bei 84,2 (78,1; 89,8) Monaten bei Patienten, welche weiterhin die Repatha-Behandlung erhielten, und 59,8 (52,8; 60,3) Monaten bei Patienten, die Placebo erhielten und in eine offene Verlängerungsstudie mit Repatha wechselten.

Beschreibung ausgewählter unerwünschter Wirkungen

Reaktionen an der Injektionsstelle

Die am häufigsten vorkommenden Reaktionen an der Injektionsstelle waren Häma-

tome an der Injektionsstelle, Erytheme, Hämmorrhagien, Schmerzen an der Injektionsstelle und Schwellungen.

Kinder und Jugendliche

Die Sicherheit und Wirksamkeit von Repatha sind bei Kindern und Jugendlichen mit heterozygoter oder homozygoter familiärer Hypercholesterinämie erwiesen. Es wurde eine klinische Studie zur Bewertung der Wirkung von Repatha bei 158 Kindern und Jugendlichen mit heterozygoter familiärer Hypercholesterinämie im Alter von ≥ 10 bis < 18 Jahren durchgeführt. Es wurden keine neuen Sicherheitsbedenken identifiziert, und die Daten zur Sicherheit bei Kindern und Jugendlichen stimmten mit dem Sicherheitsprofil des Arzneimittels bei Erwachsenen mit heterozygoter familiärer Hypercholesterinämie überein. Sechszwanzig Kinder und Jugendliche mit homozygoter familiärer Hypercholesterinämie wurden mit Repatha im Rahmen von klinischen Studien bei Patienten im Alter von ≥ 10 bis < 18 Jahren behandelt. Es wurde kein Unterschied bezüglich der Sicherheit zwischen Kindern und Jugendlichen sowie Erwachsenen mit homozygoter familiärer Hypercholesterinämie beobachtet.

Ältere Patienten

Von den 24 671 Patienten, die in doppelblinden klinischen Studien mit Evolocumab behandelt wurden, waren 11 126 (45,1 %) ≥ 65 Jahre alt, während 2 132 (8,6 %) ≥ 75 Jahre alt waren. Insgesamt wurde kein Unterschied in der Sicherheit und Wirksamkeit zwischen diesen Patienten und jüngeren Patienten beobachtet.

Immunogenität

In klinischen Studien wurden 0,3 % der Patienten (48 von 17 992 Patienten), die mit mindestens einer Evolocumab-Dosis behandelt wurden, mit positivem Befund auf die Bildung von bindenden Antikörpern getestet. Die Patienten, deren Seren mit positivem Befund auf bindende Antikörper getestet

Tabelle 1: Unerwünschte Wirkungen

Systemorganklassen (SOC) gemäß MedDRA	Unerwünschte Wirkungen	Häufigkeit
Infektionen und parasitäre Erkrankungen	Influenza	Häufig
	Nasopharyngitis	Häufig
	Infektion der oberen Atemwege	Häufig
Erkrankungen des Immunsystems	Überempfindlichkeit	Häufig
	Hautausschlag	Häufig
	Urtikaria	Gelegentlich
Erkrankungen des Nervensystems	Kopfschmerzen	Häufig
Erkrankungen des Gastrointestinaltrakts	Übelkeit	Häufig
Erkrankungen der Haut und des Unterhautgewebes	Angioödem	Selten
Skelettmuskulatur-, Bindegewebs- und Knochenkrankungen	Rückenschmerzen	Häufig
	Arthralgie	Häufig
	Myalgie	Häufig
Allgemeine Erkrankungen und Beschwerden am Verabreichungsort	Reaktionen an der Injektionsstelle ¹	Häufig
	Grippeähnliche Erkrankung	Gelegentlich

¹ Siehe Abschnitt Beschreibung ausgewählter unerwünschter Wirkungen.

wurden, wurden weitergehend auf neutralisierende Antikörper untersucht. Keiner der Patienten wurde mit positivem Befund auf neutralisierende Antikörper getestet. Das Vorhandensein von bindenden Anti-Evolocumab-Antikörpern hatte keinen Einfluss auf das pharmakokinetische Profil, das klinische Ansprechen oder die Sicherheit von Evolocumab.

Die Bildung von Anti-Evolocumab-Antikörpern wurde im Rahmen klinischer Studien bei Kindern und Jugendlichen, die mit Repatha behandelt wurden, nicht beobachtet.

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 Impfstoffe und biomedizinische Arzneimittel Paul-Ehrlich-Institut Paul-Ehrlich-Str. 51-59 63225 Langen Tel: +49 6103 77 0 Fax: +49 6103 77 1234 Website: www.pei.de anzuzeigen.

4.9 Überdosierung

In tierexperimentellen Studien mit Expositionen, die bis zu 300-fach höher waren als bei Patienten, die mit 420 mg Evolocumab einmal monatlich behandelt wurden, wurden keine unerwünschten Wirkungen beobachtet.

Es gibt keine spezifische Behandlung bei einer Überdosierung von Evolocumab. Im Falle einer Überdosierung sollte der Patient symptomatisch behandelt und es sollten nach Bedarf Supportivmaßnahmen eingeleitet werden.

5. PHARMAKOLOGISCHE EIGENSCHAFTEN

5.1 Pharmakodynamische Eigenschaften

Pharmakotherapeutische Gruppe: Mittel, die den Lipidstoffwechsel beeinflussen, andere Mittel, die den Lipidstoffwechsel beeinflussen. ATC-Code: C10AX13

Wirkmechanismus

Evolocumab bindet selektiv an PCSK9 und verhindert die Bindung von zirkulierendem PCSK9 an den Low-Density-Lipoprotein-Rezeptor (LDLR) auf der Leberzelloberfläche; dadurch unterbindet es den PCSK9-vermittelten Abbau des LDLR. Ansteigende LDLR-Spiegel in der Leber führen zu assoziierten Senkungen des LDL-Cholesterins (LDL-C) im Serum.

Pharmakodynamische Wirkungen

In klinischen Studien senkte Evolocumab ungebundenes PCSK9, LDL-C, TC, ApoB, non-HDL-C, TC/HDL-C, ApoB/ApoA1, VLDL-C, TG und Lp(a) und erhöhte HDL-C und ApoA1 bei Patienten mit primärer Hypercholesterinämie und gemischter Dyslipidämie.

Eine einzelne subkutane Anwendung von 140 mg oder 420 mg Evolocumab resultierte in einer maximalen Unterdrückung von zirkulierendem ungebundenem PCSK9 nach 4 Stunden, gefolgt von einer Abnahme von LDL-C, welches als Reaktion einen mittleren Nadir nach 14 bzw. 21 Tagen erreichte. Die Änderungen von ungebundenem PCSK9 und Serum-Lipoproteinen waren nach Absetzen von Evolocumab reversibel. Während der Auswaschphase von Evolocumab wurde kein Anstieg von ungebundenem PCSK9 oder LDL-C über den Ausgangswert beobachtet, was nahelegt, dass keine kompensierenden Mechanismen zur Erhöhung der Produktion von PCSK9 und LDL-C während der Behandlung auftreten.

Subkutane Behandlungsschemata von 140 mg alle zwei Wochen und 420 mg einmal monatlich waren bezüglich der durchschnittlichen LDL-C-Senkung (Mittelwerte in Wochen 10 und 12) gleichwertig und ergaben –72 % bis –57 % des Ausgangswerts im Vergleich mit Placebo. Die Behandlung mit Evolocumab ergab eine ähnliche Absenkung des LDL-C, wenn es allein oder in Kombination mit anderen lipidsenkenden Therapien angewendet wurde.

Klinische Wirksamkeit bei primärer Hypercholesterinämie und gemischter Dyslipidämie

Mit Evolocumab wurde bereits ab Woche 1 eine LDL-C-Absenkung um etwa 55 % bis 75 % erreicht und während der Langzeittherapie aufrechterhalten. In der Regel wurde das maximale Ansprechen innerhalb von ein bis zwei Wochen mit Dosierungen von 140 mg alle zwei Wochen und 420 mg einmal monatlich erreicht. Evolocumab war bei allen Subgruppen im Vergleich zu Placebo und Ezetimib wirksam, wobei keine relevanten Unterschiede zwischen den Subgruppen beobachtet wurden, wie Alter, ethnische Zugehörigkeit, Geschlecht, Region, Body-Mass-Index, „National Cholesterol Education Program“-Risiko, aktueller Raucherstatus, Ausgangs-Risikofaktoren für koronare Herzkrankheit (CHD), frühes CHD-Risiko in der Familienanamnese, Glucosetoleranz-Status (d.h. Diabetes mellitus Typ 2, metabolisches Syndrom oder keines von beiden), Bluthochdruck, Statin-Dosis und -Wirkstärke, Ausgangswert von ungebundenem PCSK9, Ausgangswert von LDL-C und Ausgangswert von Triglyzeriden (TG).

Bei 80–85 % aller Patienten mit primärer Hyperlipidämie, die mit einer von beiden Dosen behandelt wurden, zeigte Evolocumab eine ≥ 50 %ige LDL-C-Senkung im Mittel in den Wochen 10 bis 12. Bis zu 99 % der Patienten, die mit einer von beiden Evolocumab-Dosen behandelt wurden, erreichten ein LDL-C von < 2,6 mmol/l, und bis zu 95 % erreichten ein LDL-C von < 1,8 mmol/l im Mittel in den Wochen 10 bis 12.

Kombination mit einem Statin und einem Statin mit anderen lipidsenkenden Therapien

LAPLACE-2 war eine internationale, multizentrische, doppelblinde, randomisierte Studie über 12 Wochen bei 1 896 Patienten mit primärer Hypercholesterinämie oder

gemischter Dyslipidämie, die randomisiert wurden, um Evolocumab in Kombination mit Statinen (Rosuvastatin, Simvastatin oder Atorvastatin) zu erhalten. Evolocumab wurde in der Rosuvastatin- und der Simvastatin-Gruppe mit Placebo und in der Atorvastatin-Gruppe mit Placebo und Ezetimib verglichen.

Repatha senkte signifikant LDL-C vom Ausgangswert auf die Mittelwerte in Wochen 10 und 12 gegenüber Placebo in den Rosuvastatin- und Simvastatin-Gruppen und gegenüber Placebo und Ezetimib in der Atorvastatin-Gruppe ($p < 0,001$). Repatha senkte signifikant TC, ApoB, non-HDL-C, TC/HDL-C, ApoB/ApoA1, VLDL-C, TG und Lp(a) und erhöhte HDL-C vom Ausgangswert auf die Mittelwerte in Wochen 10 und 12 gegenüber Placebo in den Rosuvastatin- und Simvastatin-Gruppen ($p < 0,05$) und senkte signifikant TC, ApoB, non-HDL-C, TC/HDL-C, ApoB/ApoA1 und Lp(a) gegenüber Placebo und Ezetimib in der Atorvastatin-Gruppe ($p < 0,001$) (siehe Tabellen 2 und 3 auf Seite 4).

RUTHERFORD-2 war eine internationale, multizentrische, doppelblinde, randomisierte, Placebo-kontrollierte Studie über 12 Wochen bei 329 Patienten mit heterozygoter familiärer Hypercholesterinämie, die lipidsenkende Therapien erhielten. Repatha senkte signifikant LDL-C vom Ausgangswert auf die Mittelwerte in Wochen 10 und 12 gegenüber Placebo ($p < 0,001$). Repatha senkte signifikant TC, ApoB, non-HDL-C, TC/HDL-C, ApoB/ApoA1, VLDL-C, TG und Lp(a) und erhöhte HDL-C und ApoA1 vom Ausgangswert auf die Mittelwerte in Wochen 10 und 12 gegenüber Placebo ($p < 0,05$) (siehe Tabelle 2 auf Seite 4).

Patienten mit Statin-Intoleranz

GAUSS-2 war eine internationale, multizentrische, doppelblinde, randomisierte, Ezetimib-kontrollierte Studie über 12 Wochen bei 307 Patienten, die eine Statin-Intoleranz hatten oder eine wirksame Dosis eines Statins nicht vertragen. Repatha senkte signifikant LDL-C im Vergleich mit Ezetimib ($p < 0,001$). Repatha senkte signifikant TC, ApoB, non-HDL-C, TC/HDL-C, ApoB/ApoA1 und Lp(a) vom Ausgangswert auf die Mittelwerte in Wochen 10 und 12 gegenüber Ezetimib ($p < 0,001$) (siehe Tabelle 3 auf Seite 4).

Behandlung in Abwesenheit eines Statins

MENDEL-2 war eine internationale, multizentrische, doppelblinde, randomisierte, Placebo- und Ezetimib-kontrollierte Studie mit Repatha über 12 Wochen bei 614 Patienten mit primärer Hypercholesterinämie und gemischter Dyslipidämie. Repatha senkte signifikant LDL-C vom Ausgangswert auf die Mittelwerte in Wochen 10 und 12 gegenüber Placebo und Ezetimib ($p < 0,001$). Repatha senkte signifikant TC, ApoB, non-HDL-C, TC/HDL-C, ApoB/ApoA1 und Lp(a) vom Ausgangswert auf die Mittelwerte in Wochen 10 und 12 gegenüber Placebo und Ezetimib ($p < 0,001$) (siehe Tabelle 3 auf Seite 4).

Repatha® 140 mg Injektionslösung im Fertigpen



Tabelle 2: Behandlungseffekte von Evolocumab im Vergleich zu Placebo bei Patienten mit primärer Hypercholesterinämie und gemischter Dyslipidämie – mittlere prozentuale Änderung vom Ausgangswert zu den Mittelwerten in Wochen 10 und 12 (%; 95 % KI)

Studie	Dosierungs-schema	LDL-C (%)	Non-HDL-C (%)	ApoB (%)	TC (%)	Lp(a) (%)	VLDL-C (%)	HDL-C (%)	TG (%)	ApoA1 (%)	TC/HDL-C-Verhältnis (%)	ApoB/ApoA1-Verhältnis (%)
LAPLACE-2 (HMD) (Rosuvastatin-, Simvastatin- & Atorvastatin-Gruppen kombiniert)	140 mg Q2W (N = 555)	-72 ^b (-75, -69)	-60 ^b (-63, -58)	-56 ^b (-58, -53)	-41 ^b (-43, -39)	-30 ^b (-35, -25)	-18 ^b (-23, -14)	6 ^b (4, 8)	-17 ^b (-22, -13)	3 ^b (1, 5)	-45 ^b (-47, -42)	-56 ^b (-59, -53)
	420 mg QM (N = 562)	-69 ^b (-73, -65)	-60 ^b (-63, -57)	-56 ^b (-58, -53)	-40 ^b (-42, -37)	-27 ^b (-31, -24)	-22 ^b (-28, -17)	8 ^b (6, 10)	-23 ^b (-28, -17)	5 ^b (3, 7)	-46 ^b (-48, -43)	-58 ^b (-60, -55)
RUTHERFORD-2 (HeFH)	140 mg Q2W (N = 110)	-61 ^b (-67, -55)	-56 ^b (-61, -51)	-49 ^b (-54, -44)	-42 ^b (-46, -38)	-31 ^b (-38, -24)	-22 ^b (-29, -16)	8 ^b (4, 12)	-22 ^b (-29, -15)	7 ^a (3, 12)	-47 ^b (-51, -42)	-53 (-58, -48)
	420 mg QM (N = 110)	-66 ^b (-72, -61)	-60 ^b (-65, -55)	-55 ^b (-60, -50)	-44 ^b (-48, -40)	-31 ^b (-38, -24)	-16 ^b (-23, -8)	9 ^b (5, 14)	-17 ^b (-24, -9)	5 ^a (1, 9)	-49 ^b (-54, -44)	-56 ^b (-61, -50)

Legende: Q2W = einmal alle zwei Wochen, QM = einmal monatlich, HMD = primäre Hypercholesterinämie und gemischte Dyslipidämie, HeFH = heterozygote familiäre Hypercholesterinämie, ^a p-Wert < 0,05 im Vergleich mit Placebo, ^b p-Wert < 0,001 im Vergleich zu Placebo.

Tabelle 3: Behandlungseffekte von Evolocumab im Vergleich mit Ezetimib bei Patienten mit primärer Hypercholesterinämie und gemischter Dyslipidämie – mittlere prozentuale Änderung vom Ausgangswert zu den Mittelwerten in Wochen 10 und 12 (%; 95 % KI)

Studie	Dosierungs-schema	LDL-C (%)	Non-HDL-C (%)	ApoB (%)	TC (%)	Lp(a) (%)	VLDL-C (%)	HDL-C (%)	TG (%)	ApoA1 (%)	TC/HDL-C-Verhältnis (%)	ApoB/ApoA1-Verhältnis (%)
LAPLACE-2 (HMD) (Atorvastatin-Gruppen kombiniert)	140 mg Q2W (N = 219)	-43 ^c (-50, -37)	-34 ^c (-39, -30)	-34 ^c (-38, -30)	-23 ^c (-26, -19)	-30 ^c (-35, -25)	-1 (-7, 5)	7 ^c (4, 10)	-2 (-9, 5)	7 ^c (4, 9)	-27 ^c (-30, -23)	-38 ^c (-42, -34)
	420 mg QM (N = 220)	-46 ^c (-51, -40)	-39 ^c (-43, -34)	-40 ^c (-44, -36)	-25 ^c (-29, -22)	-33 ^c (-41, -26)	-7 (-20, 6)	8 ^c (5, 12)	-8 (-21, 5)	7 ^c (2, 11)	-30 ^c (-34, -26)	-42 ^c (-47, -38)
GAUSS-2 (Statin-intolerant)	140 mg Q2W (N = 103)	-38 ^b (-44, -33)	-32 ^b (-36, -27)	-32 ^b (-37, -27)	-24 ^b (-28, -20)	-24 ^b (-31, -17)	-2 (-10, 7)	5 (1, 10)	-3 (-11, 6)	5 ^a (2, 9)	-27 ^b (-32, -23)	-35 ^b (-40, -30)
	420 mg QM (N = 102)	-39 ^b (-44, -35)	-35 ^b (-39, -31)	-35 ^b (-40, -30)	-26 ^b (-30, -23)	-25 ^b (-34, -17)	-4 (-13, 6)	6 (1, 10)	-6 (-17, 4)	3 (-1, 7)	-30 ^b (-35, -25)	-36 ^b (-42, -31)
MENDEL-2 (Behandlung in Abwesenheit eines Statins)	140 mg Q2W (N = 153)	-40 ^b (-44, -37)	-36 ^b (-39, -32)	-34 ^b (-37, -30)	-25 ^b (-28, -22)	-22 ^b (-29, -16)	-7 (-14, 1)	6 ^a (3, 9)	-9 (-16, -1)	3 (0, 6)	-29 ^b (-32, -26)	-35 ^b (-39, -31)
	420 mg QM (N = 153)	-41 ^b (-44, -37)	-35 ^b (-38, -33)	-35 ^b (-38, -31)	-25 ^b (-28, -23)	-20 ^b (-27, -13)	-10 (-19, -1)	4 (1, 7)	-9 (-18, 0)	4 ^a (1, 7)	-28 ^b (-31, -24)	-37 ^b (-41, -32)

Legende: Q2W = einmal alle zwei Wochen, QM = einmal monatlich, HMD = primäre Hypercholesterinämie und gemischte Dyslipidämie, ^a p-Wert < 0,05 im Vergleich mit Ezetimib, ^b p-Wert < 0,001 im Vergleich mit Ezetimib, ^c nominaler p-Wert < 0,001 im Vergleich zu Ezetimib.

Langzeitwirksamkeit bei primärer Hypercholesterinämie und gemischter Dyslipidämie

DESCARTES war eine internationale, multi-zentrische, doppelblinde, randomisierte, Placebo-kontrollierte Studie über 52 Wochen bei 901 Patienten mit Hyperlipidämie, die nur eine diätetische Therapie, Atorvastatin oder eine Kombination von Atorvastatin und Ezetimib erhielten. Repatha 420 mg einmal monatlich senkte signifikant LDL-C vom Ausgangswert bis Woche 52 gegenüber Placebo ($p < 0,001$). Die Wirkungen der Behandlung konnten über 1 Jahr aufrechterhalten werden, was durch Absenkung von LDL-C von Woche 12 bis Woche 52 nachgewiesen wurde. Die Absenkung von LDL-C vom Ausgangswert auf den Wert in

Woche 52 war gegenüber Placebo über die lipidsenkenden Basistherapien, die für LDL-C und kardiovaskuläre Risiken optimiert waren, konsistent.

Repatha senkte signifikant TC, ApoB, non-HDL-C, TC/HDL-C, ApoB/ApoA1, VLDL-C, TG und Lp(a) und erhöhte HDL-C und ApoA1 in Woche 52 gegenüber Placebo ($p < 0,001$) (siehe Tabelle 4 auf Seite 5).

OSLER und OSLER-2 waren zwei randomisierte, kontrollierte, offene Verlängerungsstudien zur Untersuchung der Langzeitsicherheit und -wirksamkeit von Repatha bei Patienten, die die Behandlung in einer Vorläuferstudie abgeschlossen haben. In jeder Verlängerungsstudie wurden Patienten

im Verhältnis 2:1 randomisiert, um im ersten Jahr der Studie entweder Repatha plus Standardtherapie (Evolocumab-Gruppe) oder Standardtherapie allein (Kontrollgruppe) zu erhalten. Am Ende des ersten Jahres (Woche 52 in OSLER und Woche 48 in OSLER-2) traten Patienten in die Repatha-Phase ein, in der alle Patienten Repatha offen für entweder weitere 4 Jahre (OSLER) oder 2 Jahre (OSLER-2) erhielten.

Insgesamt wurden 1 324 Patienten in OSLER eingeschlossen. Im Vergleich zur Kontrolle senkte Repatha 420 mg einmal monatlich signifikant LDL-C in Woche 12 und Woche 52 gegenüber dem Ausgangswert (nominal $p < 0,001$). Die Behandlungseffekte wurden über 272 Wochen aufrechterhalten,

wie durch die Senkung des LDL-C von Woche 12 in der Vorläuferstudie bis Woche 260 in der offenen Verlängerungsstudie nachgewiesen wurde. Insgesamt wurden 3 681 Patienten in OSLER-2 eingeschlossen. Im Vergleich zur Kontrolle senkte Repatha signifikant LDL-C in Woche 12 und Woche 48 gegenüber dem Ausgangswert (nominal $p < 0,001$). Die Behandlungseffekte wurden aufrechterhalten, wie durch die Senkung des LDL-C von Woche 12 bis Woche 104 in der offenen Verlängerungsstudie nachgewiesen wurde. Repatha senkte im Vergleich zur Kontrolle (nominal $p < 0,001$) signifikant TC, ApoB, non-HDL-C, TC/HDL-C, ApoB/ApoA1, VLDL-C, TG und Lp(a) und erhöhte HDL-C und ApoA1 von Studienbeginn bis zur Woche 52 in OSLER bzw. Woche 48 in OSLER-2. LDL-C und andere Lipidparameter kehrten innerhalb von 12 Wochen nach Absetzen von Repatha zu Beginn von OSLER oder OSLER-2 ohne Hinweise auf ein Überschießen auf den Ausgangswert zurück.

TAUSSIG war eine multizentrische, offene 5-Jahres-Verlängerungsstudie zur Untersuchung der Langzeitsicherheit und -wirksamkeit von Repatha, als Zusatz zu anderen lipidsenkenden Therapien bei Patienten mit schwerer familiärer Hypercholesterinämie (FH) einschließlich homozygoter familiärer Hypercholesterinämie. Insgesamt 194 Patienten mit schwerer familiärer Hypercholesterinämie (non-HoFH) und 106 Patienten mit homozygoter familiärer Hypercholesterinämie wurden in TAUSSIG eingeschlossen. In der Studie wurden alle Patienten initial mit Repatha 420 mg einmal monatlich behandelt außer jenen, die bei Studieneinschluss eine Lipidapherese erhielten und mit Repatha 420 mg einmal alle zwei Wochen begannen. Die Dosierungshäufigkeit bei Patienten, die keine Apherese erhielten, konnte, basierend auf dem LDL-C-Ansprechen und den PCSK9-Spiegeln, auf bis zu 420 mg einmal alle zwei Wochen titriert werden. Die Langzeitanwendung von Repatha zeigte einen dauerhaften Be-

handlungseffekt, der durch die Senkung von LDL-C bei Patienten mit schwerer familiärer Hypercholesterinämie (non-HoFH) (siehe Tabelle 5) nachgewiesen wurde.

Änderungen von anderen Lipidparametern (TC, ApoB, non-HDL-C, TC/HDL-C und ApoB/ApoA1) zeigten ebenfalls eine dauerhafte Wirkung der Langzeitanwendung von Repatha bei Patienten mit schwerer familiärer Hypercholesterinämie (non-HoFH).

Behandlung von heterozygoter familiärer Hypercholesterinämie bei Kindern und Jugendlichen

HAUSER-RCT war eine randomisierte, multizentrische, Placebo-kontrollierte, doppelblinde, 24-wöchige Parallelgruppenstudie mit 158 Kindern und Jugendlichen von 10 bis < 18 Jahren mit heterozygoter familiärer Hypercholesterinämie. Die Patienten mussten sich fettarm ernähren und eine optimierte lipidsenkende Hintergrundtherapie erhalten haben (Statin in optimaler Dosierung, keine Aufdosierung erforderlich). Die eingeschlossenen Patienten wurden in einem Verhältnis von 2:1 randomisiert und erhielten für 24 Wochen einmal monatlich subkutan 420 mg Repatha oder Placebo.

Der primäre Wirksamkeitsendpunkt in dieser Studie war die prozentuale Änderung des LDL-C vom Ausgangswert bis Woche 24. Der Unterschied zwischen Repatha und Placebo in der mittleren prozentualen Änderung des LDL-C vom Ausgangswert bis Woche 24 betrug 38 % (95 % KI: 45 %, 31 %; $p < 0,0001$). Die mit der Methode des kleinsten Quadrates ermittelte mittlere (Standardfehler [standard error, SE]) Senkung ($p < 0,0001$) des LDL-C vom Ausgangswert lag in Woche 24 bei 44 % (2 %) in der Repatha-Gruppe und bei 6 % (3 %) in der Placebo-Gruppe. Die mittleren absoluten LDL-C-Werte in Woche 24 betrugen 2,69 mmol/l (104 mg/dl) in der Repatha-Gruppe und 4,45 mmol/l (172 mg/dl) in der Placebo-Gruppe. Senkungen des LDL-C wurden bei der ersten Untersuchung nach

Studienbeginn in Woche 12 beobachtet und wurden während der gesamten Studie aufrechterhalten.

Der sekundäre Endpunkt dieser Studie war die mittlere prozentuale Änderung des LDL-C vom Ausgangswert bis Woche 22 und Woche 24, wobei Woche 22 den höchsten Wert und Woche 24 den niedrigsten Wert des monatlichen Intervalls der subkutanen Dosierung darstellt und Aufschluss über die zeitlich gemittelte Wirkung der Repatha-Therapie über das gesamte Dosierungsintervall gibt. Der mit der Methode des kleinsten Quadrates ermittelte mittlere Unterschied zwischen Repatha und Placebo bei der mittleren prozentualen Änderung des LDL-C vom Ausgangswert zu den Mittelwerten in Woche 22 und Woche 24 betrug 42 % (95 % KI: 48 %, 36 %; $p < 0,0001$). Weitere Ergebnisse siehe Tabelle 6 auf Seite 6.

HAUSER-OLE (*open-label extension*) war eine offene, einarmige, multizentrische, 80-wöchige Studie zu Repatha, in die 150 Kinder und Jugendliche im Alter von 10 bis 17 Jahren mit HeFH aus der HAUSER-RCT-Studie überführt sowie 13 Kinder und Jugendliche mit *de novo*-HoFH rekrutiert wurden. Die Patienten mussten sich fettarm ernähren und eine lipidsenkende Hintergrundtherapie erhalten. Alle Patienten mit HeFH in dieser Studie erhielten einmal monatlich subkutan 420 mg Repatha (mediane Expositionsdauer: 18,4 Monate). Die mittleren (SE) prozentualen Änderungen des berechneten LDL-C vom Ausgangswert betrugen: -44,4 % (1,7 %) in Woche 12, -41,0 % (2,1 %) in Woche 48 und -35,2 % (2,5 %) in Woche 80. Die mittlere (SE) prozentuale Änderung vom Ausgangswert bis Woche 80 bei anderen Lipid-Endpunkten betrug: -32,1 % (2,3 %) non-HDL-C, -25,1 % (2,3 %) ApoB, -28,5 % (2,0 %) TC/HDL-C-Verhältnis, -30,3 % (2,2 %) ApoB/ApoA1-Verhältnis und -24,9 % (1,9 %) TC.

Tabelle 4: Behandlungseffekte von Evolocumab im Vergleich zu Placebo bei Patienten mit primärer Hypercholesterinämie und gemischter Dyslipidämie – mittlere prozentuale Änderung vom Ausgangswert zu Woche 52 (% , 95 % KI)

Studie	Dosierungsschema	LDL-C (%)	Non-HDL-C (%)	ApoB (%)	TC (%)	Lp(a) (%)	VLDL-C (%)	HDL-C (%)	TG (%)	ApoA1 (%)	TC/HDL-C-Verhältnis (%)	ApoB/ApoA1-Verhältnis (%)
DESCARTES	420 mg QM (N = 599)	-59 ^b (-64, -55)	-50 ^b (-54, -46)	-44 ^b (-48, -41)	-33 ^b (-36, -31)	-22 ^b (-26, -19)	-29 ^b (-40, -18)	5 ^b (3, 8)	-12 ^b (-17, -6)	3 ^a (1, 5)	-37 ^b (-40, -34)	-46 ^b (-50, -43)

Legende: QM = einmal monatlich, ^a nominaler p-Wert < 0,001 im Vergleich zu Placebo, ^b p-Wert < 0,001 im Vergleich zu Placebo.

Tabelle 5: Wirkung von Evolocumab auf LDL-C bei Patienten mit schwerer familiärer Hypercholesterinämie (non-HoFH) – mittlere prozentuale Änderung vom Ausgangswert zu Woche 216 (und assoziiertem 95 % KI) der offenen Verlängerungsstudie

Patientenpopulation (N)	OLE Woche 12 (n = 191)	OLE Woche 24 (n = 191)	OLE Woche 36 (n = 187)	OLE Woche 48 (n = 187)	OLE Woche 96 (n = 180)	OLE Woche 144 (n = 180)	OLE Woche 192 (n = 147)	OLE Woche 216 (n = 96)
Schwere FH (non-HoFH) (N = 194)	-54,9 (-57,4; -52,4)	-54,1 (-57,0; -51,3)	-54,7 (-57,4; -52,0)	-56,9 (-59,7; -54,1)	-53,3 (-56,9; -49,7)	-53,5 (-56,7; -50,2)	-48,3 (-52,9; -43,7)	-47,2 (-52,8; -41,5)

Legende: OLE = offene Verlängerungsstudie (*open-label extension*), N (n) = Anzahl auswertbarer Patienten (N) und Patienten mit beobachteten LDL-C-Werten zu bestimmten geplanten Visiten (n) im finalen Analysensatz der Patienten mit schwerer familiärer Hypercholesterinämie (non-HoFH).

Repatha® 140 mg Injektionslösung im Fertigpen



Behandlung der homozygoten familiären Hypercholesterinämie

TESLA war eine internationale, multizentrische, doppelblinde, randomisierte, Placebo-kontrollierte Studie über 12 Wochen bei 49 Patienten mit homozygoter familiärer Hypercholesterinämie im Alter von 12 bis 65 Jahren. Repatha 420 mg einmal monatlich als Zusatz zu anderen lipidsenkenden Therapien (z. B. Statine, Gallensäurebinder) senkte signifikant die Werte von LDL-C und ApoB in Woche 12 gegenüber Placebo ($p < 0,001$) (siehe Tabelle 7). Änderungen von anderen Lipidparametern (TC, non-HDL-C, TC/HDL-C und ApoB/ApoA1) zeigten ebenfalls einen Behandlungseffekt der Anwendung von Repatha bei Patienten mit homozygoter familiärer Hypercholesterinämie.

Langzeitwirksamkeit bei homozygoter familiärer Hypercholesterinämie

In TAUSIG zeigte die Langzeitanwendung von Repatha einen dauerhaften Behandlungseffekt, der mit einer Senkung von

LDL-C um etwa 20 % bis 30 % bei Patienten mit homozygoter familiärer Hypercholesterinämie, die keine Apherese erhielten, und um etwa 10 % bis 30 % bei Patienten mit homozygoter familiärer Hypercholesterinämie, die Apherese erhielten (siehe Tabelle 8), nachgewiesen wurde. Änderungen von anderen Lipidparametern (TC, ApoB, non-HDL-C, TC/HDL-C und ApoB/ApoA1) zeigten ebenfalls eine dauerhafte Wirkung bei der Langzeitanwendung von Repatha bei Patienten mit homozygoter familiärer Hypercholesterinämie. Senkungen des LDL-C und Änderungen von anderen Lipidparametern bei 14 jugendlichen Patienten (Alter ≥ 12 bis < 18 Jahre) mit homozygoter familiärer Hypercholesterinämie sind mit jenen in der Gesamtpopulation der Patienten mit homozygoter familiärer Hypercholesterinämie vergleichbar.

HAUSER-OLE war eine offene, einarmige, multizentrische, 80-wöchige Studie mit 12 Patienten mit HoFH zur Bewertung der Sicherheit, Verträglichkeit und Wirksamkeit von Repatha zur LDL-C-Senkung bei Kin-

dern und Jugendlichen im Alter von ≥ 10 bis < 18 Jahren mit homozygoter familiärer Hypercholesterinämie. Die Patienten mussten sich fettarm ernähren und eine lipidsenkende Hintergrundtherapie erhalten. Alle Patienten in der Studie erhielten einmal monatlich subkutan 420 mg Repatha. Das mediane (Q1; Q3) LDL-C vor Studienbeginn lag bei 10,29 mmol/l (8,87; 12,28 mmol/l) (398 mg/dl (343; 475 mg/dl)). Die mediane (Q1; Q3) prozentuale Änderung des LDL-C vom Ausgangswert bis Woche 80 betrug -14 % (-41; 4). Senkungen des LDL-C wurden bei der ersten Untersuchung in Woche 12 beobachtet und wurden während der gesamten Studie aufrechterhalten, die mittleren (Q1; Q3) Senkungen lagen zwischen 12 % (-3; 32) und 15 % (-4; 39). Weitere Ergebnisse siehe Tabelle 9 auf Seite 7.

Auswirkung auf die atherosklerotische Krankheitslast

Die Auswirkungen von 420 mg Repatha einmal monatlich auf die atherosklerotische

Tabelle 6: Behandlungseffekte von Repatha im Vergleich mit Placebo bei Kindern und Jugendlichen mit heterozygoter familiärer Hypercholesterinämie – mittlere prozentuale Änderung vom Ausgangswert bis Woche 24 (%; 95 % KI)

Studie	Dosierungsschema	LDL-C (%)	Non-HDL-C (%)	ApoB (%)	TC/HDL-C-Verhältnis (%)	ApoB/ApoA1-Verhältnis (%)
HAUSER-RCT (HeFH Kinder und Jugendliche)	420 mg QM (N = 104)	-38,3 (-45,5; -31,1)	-35,0 (-41,8; -28,3)	-32,5 (-38,8; -26,1)	-30,3 (-36,4; -24,2)	-36,4 (-43,0; -29,8)

QM = monatlich (subkutan), KI = Konfidenzintervall, LDL-C = Low-Density-Lipoprotein-Cholesterin, HDL-C = High-Density-Lipoprotein-Cholesterin, ApoB = Apolipoprotein B, ApoA1 = Apolipoprotein A1, TC = Gesamtcholesterin (*total cholesterol*)

Alle angepassten p-Werte $< 0,0001$

N = Anzahl der randomisierten und behandelten Patienten im vollständigen Analysesatz.

Tabelle 7: Behandlungseffekte von Evolocumab im Vergleich mit Placebo bei Patienten mit homozygoter familiärer Hypercholesterinämie – mittlere prozentuale Änderung vom Ausgangswert zu Woche 12 (%; 95 % KI)

Studie	Dosierungsschema	LDL-C (%)	Non-HDL-C (%)	ApoB (%)	TC (%)	Lp(a) (%)	VLDL-C (%)	HDL-C (%)	TG (%)	TC/HDL-C-Verhältnis (%)	ApoB/ApoA1-Verhältnis (%)
TESLA (HoFH)	420 mg QM (N = 33)	-32 ^b (-45, -19)	-30 ^a (-42, -18)	-23 ^b (-35, -11)	-27 ^a (-38, -16)	-12 (-25, 2)	-44 (-128, 40)	-0,1 (-9, 9)	0,3 (-15, 16)	-26 ^a (-38, -14)	-28 ^a (-39, -17)

Legende: HoFH = homozygote familiäre Hypercholesterinämie, QM = einmal monatlich, ^a nominaler p-Wert $< 0,001$ im Vergleich zu Placebo,

^b p-Wert $< 0,001$ im Vergleich zu Placebo.

Tabelle 8: Wirkung von Evolocumab auf LDL-C bei Patienten mit homozygoter familiärer Hypercholesterinämie – mittlere prozentuale Änderung vom Ausgangswert zu Woche 216 (und assoziiertem 95 % KI) der offenen Verlängerungsstudie

Patientenpopulation (N)	OLE Woche 12	OLE Woche 24	OLE Woche 36	OLE Woche 48	OLE Woche 96	OLE Woche 144	OLE Woche 192	OLE Woche 216
HoFH (N = 106)	-21,2 (-26,0; -16,3) (n = 104)	-21,4 (-27,8; -15,0) (n = 99)	-27,0 (-32,1; -21,9) (n = 94)	-24,8 (-31,4; -18,3) (n = 93)	-25,0 (-31,2; -18,8) (n = 82)	-27,7 (-34,9; -20,5) (n = 79)	-27,4 (-36,9; -17,8) (n = 74)	-24,0 (-34,0; -14,0) (n = 68)
Non-Apherese (N = 72)	-22,7 (-28,1; -17,2) (n = 70)	-25,8 (-33,1; -18,5) (n = 69)	-30,5 (-36,4; -24,7) (n = 65)	-27,6 (-35,8; -19,4) (n = 64)	-23,5 (-31,0; -16,0) (n = 62)	-27,1 (-35,9; -18,3) (n = 60)	-30,1 (-37,9; -22,2) (n = 55)	-23,4 (-32,5; -14,2) (n = 50)
Apherese (N = 34)	-18,1 (-28,1; -8,1) (n = 34)	-11,2 (-24,0; 1,7) (n = 30)	-19,1 (-28,9; -9,3) (n = 29)	-18,7 (-29,5; -7,9) (n = 29)	-29,7 (-40,6; -18,8) (n = 20)	-29,6 (-42,1; -17,1) (n = 19)	-19,6 (-51,2; 12,1) (n = 19)	-25,9 (-56,4; 4,6) (n = 18)

Legende: OLE = offene Verlängerungsstudie (*open-label extension*), N (n) = Anzahl auswertbarer Patienten (N) und Patienten mit beobachteten LDL-Werten an bestimmten geplanten Visiten (n) im finalen Analysensatz homozygoter familiärer Hypercholesterinämie.

Tabelle 9: Behandlungseffekte von Evolocumab im Vergleich mit Placebo bei Patienten mit homozygoter familiärer Hypercholesterinämie – mittlere (Q1, Q3) prozentuale Änderung vom Ausgangswert bis Woche 80

Studie	Dosierungsschema	LDL-C (%)	Non-HDL-C (%)	ApoB (%)	TC/HDL-C-Verhältnis (%)	ApoB/ApoA1-Verhältnis (%)
HAUSER-OLE (HoFH Kinder und Jugendliche)	420 mg QM (N = 12)	-14,3 (-40,6; 3,5)	-13 (-40,7; 2,7)	-19,1 (-33,3; 11,6)	-3,7 (-41,6; 7,6)	-3 (-35,7; 9,3)

QM = monatlich (subkutan), LDL-C = Low-Density-Lipoprotein-Cholesterin, HDL-C = High-Density-Lipoprotein-Cholesterin, ApoB = Apolipoprotein B, ApoA1 = Apolipoprotein A1, TC = Gesamtcholesterin (*total cholesterol*)

N = Anzahl der randomisierten und behandelten Patienten im Interimsanalysensatz

Krankheitslast, gemessen durch intravaskulären Ultraschall (*intravascular ultrasound*, IVUS), wurden in einer 78-wöchigen doppelblinden, randomisierten, Placebo-kontrollierten Studie bei 968 Patienten mit koronarer Herzkrankheit mit stabiler, optimaler Statin-Hintergrundtherapie untersucht. Repatha verminderte sowohl den Anteil des Plaquevolumens (*percent atheroma volume*, PAV; 1,01 % [95 % KI 0,64; 1,38], $p < 0,0001$) als auch das Gesamtplaquevolumen (*total atheroma volume*, TAV; 4,89 mm³ [95 % KI 2,53; 7,25], $p < 0,0001$) im Vergleich zu Placebo. Eine atherosklerotische Regression wurde bei 64,3 % (95 % KI 59,6; 68,7) bzw. 47,3 % (95 % KI 42,6; 52,0) der Patienten, die entweder Repatha oder Placebo erhielten, anhand des PAV beobachtet. Anhand des TAV wurde eine atherosklerotische Regression bei 61,5 % (95 % KI 56,7; 66,0) bzw. 48,9 % (95 % KI 44,2; 53,7) der Patienten beobachtet, die entweder Repatha oder Placebo erhielten. Die Studie untersuchte nicht die Korrelation zwischen der Regression der atherosklerotischen Erkrankung und kardiovaskulären Ereignissen.

Auswirkungen auf die Morphologie koronaratherosklerotischer Plaques

Die Auswirkungen von 420 mg Repatha einmal monatlich auf die koronaratherosklerotischen Plaques, bestimmt anhand optischer Kohärenztomographie (*optical coherence tomography*, OCT), wurden in einer 52-wöchigen doppelblinden, randomisierten, Placebo-kontrollierten Studie untersucht. Diese schloss erwachsene Patienten, die innerhalb von 7 Tagen nach einem akuten Koronarsyndrom ohne ST-Hebung (*non-ST-segment elevation acute coronary syndrome*, NSTEMI) mit einer maximal tolerierten Statin-Therapie begonnen hatten, ein. Für den primären Endpunkt der absoluten Änderung der minimalen Dicke der fibrösen Kappe (*fibrous cap thickness*, FCT) in einem entsprechenden Arteriensegment ab Studienbeginn erhöhte sich der mit der Methode der kleinsten Quadrate ermittelte Mittelwert (95 % KI) ab Studienbeginn um 42,7 µm (32,4; 53,1) in der Repatha-Gruppe und um 21,5 µm (10,9; 32,1) in der Placebo-Gruppe, das sind zusätzliche 21,2 µm (4,7; 37,7) im Vergleich zu Placebo ($p = 0,015$; 38 % Unterschied [$p = 0,041$]). Die berichteten sekundären Ergebnisse zeigen Behandlungsunterschiede einschließlich einer Änderung der mittleren minimalen FCT (Zunahme 32,5 µm (12,7; 52,4); $p = 0,016$) und einer absoluten Änderung des maximalen Lipidbogens (-26° [-49,6; -2,4]; $p = 0,041$).

Reduktion des Risikos einer kardiovaskulären Erkrankung bei Erwachsenen mit bekannter atherosklerotischer kardiovaskulärer Erkrankung

Die Outcome-Studie von Repatha (FOURIER) war eine randomisierte, ereignisorientierte, doppelblinde Studie bei 27 564 Patienten im Alter zwischen 40 und 86 Jahren (mittleres Alter 62,5 Jahre) mit bekannter atherosklerotischer kardiovaskulärer (*cardiovascular*, CV) Erkrankung: 81 % hatten eine Vorgeschichte eines Myokardinfarkts (*myocardial infarction*, MI), 19 % hatten eine Vorgeschichte eines Schlaganfalls und 13 % hatten eine periphere arterielle Verschlusskrankheit. Über 99 % der Patienten erhielten eine mäßig- bis hochintensive Statin-Therapie und mindestens ein weiteres kardiovaskuläres Arzneimittel wie z.B. Thrombozytenaggregationshemmer, Betablocker, Angiotensin-konvertierendes Enzym (*Angiotensin-Converting Enzyme*, ACE)-Inhibitoren oder Angiotensin-Rezeptorblocker; das mediane (Q1; Q3) LDL-C vor Studienbeginn lag bei 2,4 mmol/l (2,1; 2,8). Das absolute CV-Risiko war zwischen den Behandlungsgruppen ausgeglichen, und alle Patienten hatten zusätzlich zum Indexereignis mindestens 1 Hauptrisikofaktor oder 2 geringere CV-Risikofaktoren: 80 % hatten Hypertonie, 36 % hatten Diabetes mellitus, und 28 % waren Raucher mit täglichem Nikotinkonsum. Die Patienten wurden im Verhältnis 1:1 zur Behandlung mit entweder Repatha (140 mg alle 2 Wochen oder 420 mg jeden Monat) oder Placebo randomisiert. Die mittlere Dauer der Patienten-nachbeobachtung lag bei 26 Monaten.

Eine beträchtliche Senkung des LDL-C wurde im Verlauf der Studie beobachtet, die einen medianen LDL-C-Wertebereich zwischen 0,8 und 0,9 mmol/l bei jeder Untersuchung erreichte; 25 % der Patienten erreichten eine LDL-C-Konzentration, die niedriger als 0,5 mmol/l war. Trotz der sehr niedrigen LDL-C-Level, die erreicht wurden, wurden keine neuen Sicherheitsaspekte beobachtet (siehe Abschnitt 4.8); die Häufigkeiten eines neu aufgetretenen Diabetes und von kognitiven Ereignissen waren zwischen Patienten, die LDL-C-Werte < 0,65 mmol/l erreichten, und denen mit höherem LDL-C vergleichbar.

Repatha senkte signifikant das Risiko kardiovaskulärer Ereignisse, die als die Zusammensetzung der Zeit bis zum ersten Auftreten von CV-Tod, MI, Schlaganfall, koronarer Revaskularisierung oder Hospitalisierung aufgrund instabiler Angina pectoris definiert waren (siehe Tabelle 10 auf Seite 8); die Kaplan-Meier-Kurven der

primären und der sekundären zusammengesetzten Hauptendpunkte trennten sich nach ungefähr 5 Monaten (siehe Abbildung 1 auf Seite 8 für die MACE-3-Jahres-Kaplan-Meier-Kurve). Das relative Risiko der MACE-Zusammensetzung (CV-Tod, MI oder Schlaganfall) war signifikant um 20 % gesenkt. Der Behandlungseffekt war über alle Subgruppen (einschließlich Alter, Art der Erkrankung, Ausgangswert des LDL-C, Ausgangswert der Statin-Intensität, Ezetimib-Anwendung und Diabetes) gleich und war geprägt durch eine Senkung des Risikos eines Myokardinfarkts, Schlaganfalls und koronarer Revaskularisierung; kein signifikanter Unterschied wurde bei kardiovaskulärer oder Mortalität jeglicher Ursache beobachtet, allerdings war die Studie nicht konzipiert, solche Unterschiede zu ermitteln.

FOURIER-OLE (Studie 1 und Studie 2) bestand aus zwei offenen, einarmigen, multi-zentrischen Verlängerungsstudien zur Bewertung der Langzeitsicherheit, -verträglichkeit und -wirksamkeit von Repatha bei Patienten mit bekannter kardiovaskulärer Erkrankung, die die FOURIER-Studie abgeschlossen haben. Die eingeschlossenen Patienten erhielten für etwa 5 Jahre 140 mg Repatha alle 2 Wochen oder 420 mg Repatha einmal monatlich und weiterhin eine mäßig intensive (22,2 %) oder hochintensive (74,8 %) Statin-Hintergrundtherapie. In der FOURIER-Studie erhielten von den 5 031 Patienten, die in der Studie 1 mindestens eine Dosis Repatha erhielten, 2 499 Patienten Repatha und 2 532 Patienten Placebo. In der FOURIER-Studie erhielten von den 1 599 Patienten, die in der Studie 2 mindestens eine Dosis Repatha erhielten, 854 Patienten Repatha und 745 Patienten Placebo. Nach Abschluss von Studie 1 und Studie 2 betrug die Repatha-Gesamtexposition der Patienten, die in der FOURIER-Studie zur Repatha-Behandlung randomisiert wurden, bis zu 8,4 Jahre (Median 85,4 Monate) bzw. 8,0 Jahre (Median 80,2 Monate). Die Repatha-Gesamtexposition der Patienten, die zur Placebo-Gruppe randomisiert wurden, betrug bis zu 5,25 Jahre (Median 60,0 Monate) bzw. 4,9 Jahre (Median 55,1 Monate).

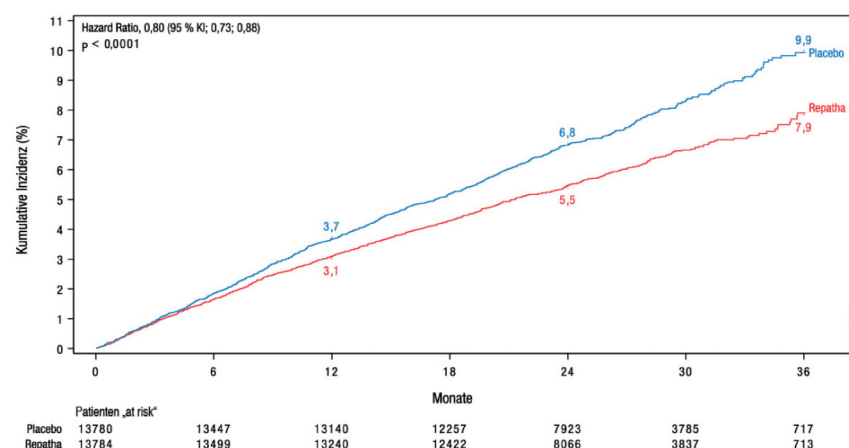
Bei Kombination von Studie 1 und 2 erreichten 72,4 % ($n = 4 802$) der Patienten ein niedrigstes LDL-C < 25 mg/dl (0,65 mmol/l) nach Studienbeginn, 87,0 % ($n = 5 765$) der Patienten erreichten ein LDL-C < 40 mg/dl (1,03 mmol/l), und 11,9 % ($n = 792$) der Patienten wiesen ein Gesamt-LDL-C nach Studienbeginn

Tabelle 10: Wirkung von Evolocumab auf gravierende kardiovaskuläre Ereignisse

	Placebo (N = 13 780) n (%)	Evolocumab (N = 13 784) n (%)	Hazard Ratio ^a (95 % KI)	p-Wert ^b
MACE+ (Zusammensetzung aus MACE, koronarer Revaskularisierung oder Hospitalisierung aufgrund instabiler Angina pectoris)	1 563 (11,34)	1 344 (9,75)	0,85 (0,79; 0,92)	< 0,0001
MACE (Zusammensetzung aus CV-Tod, MI oder Schlaganfall)	1 013 (7,35)	816 (5,92)	0,80 (0,73; 0,88)	< 0,0001
Kardiovaskulärer Tod	240 (1,74)	251 (1,82)	1,05 (0,88; 1,25)	0,62
Mortalität jeglicher Ursache	426 (3,09)	444 (3,22)	1,04 (0,91; 1,19)	0,54
Myokardinfarkt (tödlich/nicht tödlich)	639 (4,64)	468 (3,40)	0,73 (0,65; 0,82)	< 0,0001 ^c
Schlaganfall (tödlich/nicht tödlich) ^d	262 (1,90)	207 (1,50)	0,79 (0,66; 0,95)	0,0101 ^c
Koronare Revaskularisierung	965 (7,00)	759 (5,51)	0,78 (0,71; 0,86)	< 0,0001 ^c
Hospitalisierung aufgrund instabiler Angina pectoris ^e	239 (1,7)	236 (1,7)	0,99 (0,82; 1,18)	0,89

- ^a Basierend auf einem Cox-Modell, stratifiziert durch die Randomisierungs-Stratifizierungsfaktoren, die mit einem interaktiven Sprachantwortsystem (*Interactive Voice Response System*, IVRS) gesammelt wurden.
- ^b 2-seitiger Log-Rank-Test, stratifiziert durch die Randomisierungs-Stratifizierungsfaktoren, die mit IVRS gesammelt wurden.
- ^c Nominale Signifikanz.
- ^d Der Behandlungseffekt bezüglich eines Schlaganfalls war bedingt durch eine Reduktion des Risikos für einen ischämischen Schlaganfall; es gab keinen Effekt auf hämorrhagischen oder ungeklärten Schlaganfall.
- ^e Die Einschätzung der Zeit bis zur Hospitalisierung aufgrund instabiler Angina pectoris erfolgte *ad-hoc*.

Abbildung 1: Zeit bis zu einem MACE-Ereignis (Zusammensetzung aus CV-Tod, MI oder Schlaganfall); 3-Jahres-Kaplan-Meier-Kurve



≥ 40 mg/dl (1,03 mmol/l) auf. Für die Patienten, die nach Studienbeginn ein niedriges LDL-C (< 25 mg/dl oder < 40 mg/dl) erreichten, betrug die Gesamtinzidenz behandlungsbedingter unerwünschter Ereignisse 80,0 % bei den Patienten mit LDL-C < 25 mg/dl bzw. 82,7 % bei den Patienten mit LDL-C < 40 mg/dl im Vergleich zu 85,0 % bei den Patienten mit LDL-C ≥ 40 mg/dl. Die Gesamtinzidenz schwerwiegender behandlungsbedingter unerwünschter Ereignisse betrug 37,7 % bei Patienten, die LDL-C < 25 mg/dl erreichten, und 40,0 % bei Patienten, die LDL-C < 40 mg/dl erreichten, im Vergleich zu 41,5 % bei Patienten mit LDL-C ≥ 40 mg/dl.

Die mittlere prozentuale Reduktion des LDL-C ab Studienbeginn war im OLE-Studienzeitraum stabil und lag im Bereich von 53,4 % bis 59,1 % für Studie 1 und von 62,5 % bis 67,2 % für Studie 2, unabhängig von der ursprünglichen Behandlungsgruppe, in die der Patient in der FOURIER-Studie randomisiert war. Dies scheint sich bei Patienten, die Repatha sowohl in der FOURIER-Studie als auch in den FOURIER-

OLE-Studien erhalten hatten, im Vergleich zu Patienten, die Placebo in der FOURIER-Studie und Repatha in den FOURIER-OLE-Studien erhalten hatten, in einer zahlenmäßig niedrigeren Inzidenzrate adjudizierter explorativer CV-Endpunkte, die sich aus CV-Tod, MI und Schlaganfall zusammensetzen, niederzuschlagen.

Insgesamt wurden in diesen Studien keine neuen Ergebnisse bezüglich der Sicherheit identifiziert.

Wirkung auf LDL-C während der akuten Phase eines akuten Koronarsyndroms (*acute coronary syndrome*, ACS)

EVOPACS war eine in einem einzelnen Land durchgeführte, multizentrische, doppelblinde, randomisierte, Placebo-kontrollierte Studie über 8 Wochen bei 308 ACS-Patienten mit Evolocumab, das im Krankenhaus innerhalb von 24 bis 72 Stunden nach Vorstellung der Patienten initiiert wurde.

Wenn Patienten vor dem Screening keine Statin-Therapie oder eine andere Statin-Therapie als 40 mg Atorvastatin erhielten, wurde diese Behandlung beendet und eine Therapie mit einmal täglich 40 mg Atorva-

statin initiiert. Die Randomisierung wurde stratifiziert nach Studienzentrum und dem Vorhandensein einer stabilen Statin-Therapie innerhalb von ≥ 4 Wochen vor Studieneinschluss. Die meisten Patienten (241 [78 %]) erhielten für ≥ 4 Wochen vor dem Screening keine stabile Statin-Therapie und die meisten (235 [76 %]) nahmen bei Studienbeginn kein Statin ein. Bis Woche 4 erhielten 281 (97 %) Patienten eine hochintensive Statin-Therapie. Evolocumab 420 mg einmal monatlich senkte signifikant LDL-C vom Ausgangswert bis Woche 8 gegenüber Placebo (p < 0,001). Die mittlere (SD) Senkung des berechneten LDL-C vom Ausgangswert bis Woche 8 lag bei 77,1 % (15,8 %) in der Evolocumab-Gruppe und bei 35,4 % (26,6 %) in der Placebo-Gruppe mit einem mit der Methode des kleinsten Quadrates ermittelten mittleren Unterschied (95 % KI) von 40,7 % (36,2 %, 45,2 %). Ausgangswerte von LDL-C lagen bei 3,61 mmol/l (139,5 mg/dl) in der Evolocumab-Gruppe und bei 3,42 mmol/l (132,2 mg/dl) in der Placebo-Gruppe. LDL-C-Senkungen in dieser Studie stimmten mit früheren Studien überein, bei denen Evolocumab zu einer stabilen lipidsenkenden Therapie hinzugefügt wurde, wie durch die LDL-C-Level von 0,79 mmol/l (30,5 mg/dl) in der Gruppe, die Evolocumab plus Atorvastatin erhielt, bzw. 2,06 mmol/l (79,7 mg/dl) in der Gruppe, die Placebo plus Atorvastatin erhielt, während der Behandlung in Woche 8 in dieser Studie nachgewiesen wurde (dies spiegelt den Steady-State-Effekt der hochintensiven Statin-Therapie in beiden Behandlungsarmen wider).

Die Wirkungen von Evolocumab in dieser Patientengruppe stimmten mit denen überein, die in früheren Studien im klinischen Entwicklungsprogramm von Evolocumab beobachtet wurden, und es wurden keine neuen Sicherheitsbedenken festgestellt.

Reduktion des Risikos einer kardiovaskulären Erkrankung bei Erwachsenen mit hohem Risiko für CV-Ereignisse ohne vorangegangenen Myokardinfarkt oder Schlaganfall

VESALIUS-CV war eine multizentrische, doppelblinde, randomisierte, Placebo-kontrollierte Parallelgruppenstudie zu kardiovaskulären Endpunkten mit Evolocumab bei 12 257 erwachsenen Patienten (6 129 Evolocumab, 6 128 Placebo) mit erhöhtem kardiovaskulären Risiko, die bislang noch keinen Myokardinfarkt oder Schlaganfall erlitten haben.

Geeignete Patienten hatten eine bestehende atherosklerotische Herz-Kreislauf-Erkrankung (*atherosclerotic cardiovascular disease*, ASCVD), einschließlich koronarer Herzkrankheit, zerebrovaskulärer oder peripherer arterieller Verschlusskrankheit, oder mussten, wenn zu Studienbeginn keine bekannte bestehende ASCVD vorlag, an Diabetes mellitus erkrankt sein.

Patienten mussten unter einer stabilen lipidsenkenden Hintergrundtherapie einen LDL-C-Wert von $\geq 2,3$ mmol/l (≥ 90 mg/dl) oder non-HDL-C von $\geq 3,1$ mmol/l (≥ 120 mg/dl) oder ApoB $\geq 1,56$ μ mol/l (≥ 80 mg/dl) aufweisen. Patienten wurden im Verhältnis 1:1 randomisiert, um entweder subkutane Injektionen mit Evolocumab (140 mg alle 2 Wochen) oder Placebo alle 2 Wochen zu erhalten. Die mediane Nachbeobachtungsdauer betrug 55,1 Monate. Insgesamt schlossen 97,8 % der Patienten die Studie ab.

Das mittlere (SD) Alter vor Studienbeginn lag bei 65,4 (6,9) Jahren, wobei 56,0 % mindestens 65 Jahre alt waren; 42,5 %

waren weiblich. Hinsichtlich früherer Diagnosen einer kardiovaskulären Erkrankung hatten 45,1 % eine signifikante koronare Herzkrankheit, 9,9 % eine signifikante atherosklerotische zerebrovaskuläre Erkrankung, 17,4 % eine signifikante periphere arterielle Verschlusskrankheit und 58,1 % Diabetes mellitus (1,4 % Typ 1; 56,8 % Typ 2), wobei 32,1 % aller Patienten einen Hochrisiko-Diabetes mellitus ohne Nachweis einer atherosklerotischen kardiovaskulären Erkrankung hatten.

Weitere ausgewählte Hochrisikofaktoren vor Studienbeginn umfassten alle Typen von Diabetes oder metabolischem Syndrom bei Patienten mit koronarer, zerebraler oder peripherer arterieller Verschlusskrankheit (30,2 %) und LDL-C $\geq 3,36$ mmol/l (≥ 130 mg/dl), non-HDL-C $\geq 4,14$ mmol/l (≥ 160 mg/dl) oder ApoB $\geq 2,3$ μ mol/l (≥ 120 mg/dl) (50,8 %). Vor Studienbeginn erhielt die Mehrheit der Patienten eine hochintensive lipidsenkende Therapie (72,2 %), wobei 67,9 % eine hochintensive Statin-Therapie erhielten. Die Anwendung von Statinen wurde von 86,8 % der Patienten und die Anwendung von Ezetemib von 19,9 % der Patienten berichtet. Die meisten Patienten nahmen mindestens ein weiteres kardiovaskuläres Arzneimittel ein, einschließlich Thrombozytenaggregationshemmer (66,8 %), Antikoaganzien (11,6 %), Betablocker (55,1 %), Angiotensin-konvertierende Enzym (ACE)-Inhibitoren, Angiotensin-Rezeptor-Nepriylsin-Inhibitoren (ARNI) oder Angiotensin-Rezeptorblocker (74,9 %), SGLT2-Inhibitoren (9,7 %), oder GLP-1-Rezeptoragonisten (5,6 %). Das mediane (Q1; Q3) LDL-C vor Studien-

beginn lag bei 3,2 (2,7; 3,9) mmol/l (122,0 [104,0; 149,0] mg/dl).

Evolocumab reduzierte signifikant das Risiko für den kombinierten Endpunkt aus drei Komponenten (Zeit bis zum Auftreten von CV-Tod, Myokardinfarkt oder ischämischen Schlaganfall, je nachdem, was zuerst eintrat). Die Ergebnisse des kombinierten Endpunkts aus drei Komponenten und anderer kardiovaskulärer Endpunkte sind in untenstehender Tabelle 11 aufgeführt. Die Kaplan-Meier-Schätzungen der kumulativen Inzidenz des kombinierten Endpunkts aus drei Komponenten sind in Abbildung 2 auf Seite 10 dargestellt. Die Risikoreduktion für den kombinierten Endpunkt aus drei Komponenten war in Bezug auf Geschlecht, Alter, frühere Revaskularisierung, Diabetes-Status und bei Patienten mit Diabetes, aber ohne ASCVD vor Studienbeginn, konsistent.

Serielle Bestimmungen der Lipidprofile wurden bei einer Untergruppe von Patienten (n = 2 014) durchgeführt, die aus zufällig ausgewählten Studienzentren und Patienten bestand. Der Unterschied zwischen Evolocumab und Placebo hinsichtlich der mittleren prozentualen Veränderung des LDL-C gegenüber dem Ausgangswert bis Woche 48 betrug 55,3 % (95 % KI: 51,9 %; 58,8 %) und gegenüber dem Ausgangswert bis Woche 96 50,9 % (95 % KI: 47,1 %; 54,7 %). Die daraus resultierenden LDL-C-Werte, die in Woche 48 erreicht wurden, betrugen einen Median (Q1; Q3) von 1,2 (0,7; 1,9) mmol/l (44,5 [26,0; 73,0] mg/dl) und 2,8 (2,2; 3,7) mmol/l (109,0 [86,0; 144,0] mg/dl) im Evolocumab- bzw. Placebo-Arm.

Tabelle 11: Behandlungseffekte von Evolocumab im Vergleich mit Placebo bei Patienten mit hohem Risiko für CV-Ereignisse ohne vorangegangenen MI oder Schlaganfall

	Placebo (N = 6 128) n (%)	Evolocumab (N = 6 129) n (%)	Hazard Ratio (95 % KI)	p-Wert
Kombinierter Endpunkt aus drei Komponenten				
Zeit bis zum CV-Tod, Myokardinfarkt oder ischämischen Schlaganfall, je nachdem, was zuerst eintrat	503 (8,21)	374 (6,10)	0,73 (0,64; 0,84)	< 0,001 ^a
Weitere kardiovaskuläre Endpunkte				
Zeit bis zu KHK-Tod, Myokardinfarkt, ischämischen Schlaganfall oder jeglicher Art von Ischämie-bedingter arterieller Revaskularisierung, je nachdem, was zuerst eintrat	907 (14,80)	747 (12,19)	0,81 (0,73; 0,89)	< 0,001 ^a
Zeit bis zu KHK-Tod, Myokardinfarkt oder ischämischen Schlaganfall, je nachdem, was zuerst eintrat	443 (7,23)	336 (5,48)	0,75 (0,65; 0,86)	< 0,001 ^a
Zeit bis zu MI, ischämischen Schlaganfall oder jeglicher Art von Ischämie-bedingter arterieller Revaskularisierung	834 (13,61)	674 (11,00)	0,79 (0,72; 0,88)	< 0,001 ^a
Zeit bis zu KHK-Tod, MI oder jeglicher Art von Ischämie-bedingter arterieller Revaskularisierung	819 (13,36)	664 (10,83)	0,79 (0,72; 0,88)	< 0,001 ^a
Zeit bis zum KHK-Tod oder MI	313 (5,11)	232 (3,79)	0,73 (0,62; 0,87)	< 0,001 ^a
Zeit bis zum MI	229 (3,74)	149 (2,43)	0,64 (0,52; 0,79)	< 0,001 ^a
Zeit bis zu jeglicher Art von Ischämie-bedingter arterieller Revaskularisierung	699 (11,41)	561 (9,15)	0,79 (0,70; 0,88)	< 0,001 ^a
Zeit bis zum KHK-Tod	117 (1,91)	105 (1,71)	0,89 (0,68; 1,16)	0,39
Zeit bis zum kardiovaskulären Tod	195 (3,18)	156 (2,55)	0,79 (0,64; 0,98)	0,031
Zeit bis zum Tod jeglicher Ursache	539 (8,80)	434 (7,08)	0,80 (0,70; 0,91)	< 0,001
Zeit bis zum ischämischen Schlaganfall	144 (2,35)	115 (1,88)	0,79 (0,62; 1,01)	0,062

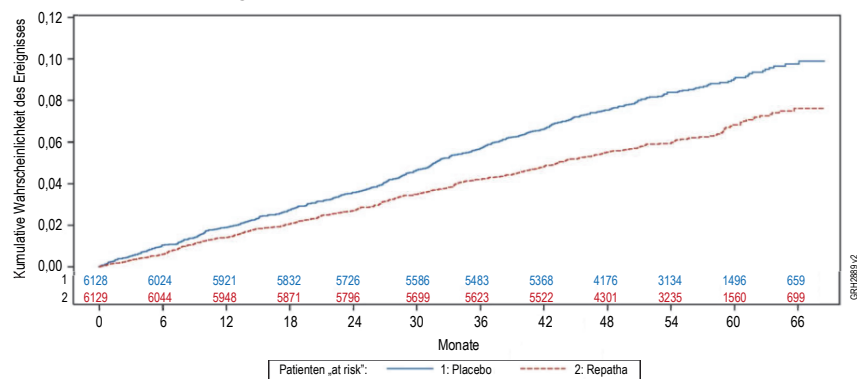
MI = Myokardinfarkt

KHK = Koronare Herzkrankheit

^a Statistisch signifikant

Repatha® 140 mg Injektionslösung im Fertigpen

Abbildung 2: Zeit bis zu einem MACE-Ereignis (Zusammensetzung aus CV-Tod, Myokardinfarkt oder ischämischem Schlaganfall); 5,5-Jahres-Kaplan-Meier-Schätzung



5.2 Pharmakokinetische Eigenschaften

Resorption und Verteilung

Nach einer einzelnen subkutanen Dosis von 140 mg oder 420 mg Evolocumab, die bei gesunden Erwachsenen angewendet wurde, wurden nach 3 bis 4 Tagen im Serum mediane Spitzenkonzentrationen erreicht. Die Anwendung einer einzelnen subkutanen Dosis von 140 mg ergab ein mittleres C_{max} (SD) von 13,0 (10,4) $\mu\text{g/ml}$ und eine mittlere AUC_{last} (SD) von 96,5 (78,7) $\text{Tag} \cdot \mu\text{g/ml}$. Die Anwendung einer einzelnen subkutanen Dosis von 420 mg ergab eine mittlere C_{max} (SD) von 46,0 (17,2) $\mu\text{g/ml}$ und eine mittlere AUC_{last} (SD) von 842 (333) $\text{Tag} \cdot \mu\text{g/ml}$. Drei subkutane Dosen von 140 mg waren bioäquivalent zu einer einzelnen subkutanen Dosis von 420 mg. Die absolute Bioverfügbarkeit nach subkutaner Dosierung von 72 % wurde mithilfe von pharmakokinetischen Modellen bestimmt.

Nach einer einzelnen intravenösen Dosis von 420 mg Evolocumab wurde das mittlere (SD) Steady-State-Verteilungsvolumen auf 3,3 (0,5) l geschätzt, was darauf hinweist, dass Evolocumab eine begrenzte Gewebeverteilung hat.

Biotransformation

Evolocumab ist als natives Immunglobulin ausschließlich aus Aminosäuren und Kohlenhydraten aufgebaut. Es ist unwahrscheinlich, dass es über den Mechanismus des hepatischen Metabolismus ausgeschieden wird. Es ist zu erwarten, dass die Metabolisierung und Elimination dem Weg des Abbaus von Immunglobulinen folgen und in der Degradierung zu kleinen Peptiden und einzelnen Aminosäuren resultieren.

Elimination

Die effektive Halbwertszeit von Evolocumab wurde auf 11 bis 17 Tage geschätzt.

Bei Patienten mit primärer Hypercholesterinämie oder gemischter Dyslipidämie, die hochdosiertes Statin erhielten, war die systemische Evolocumab-Exposition etwas geringer als bei Patienten mit niedrigen bis mittleren Statindosen (Verhältnis der AUC_{last} 0,74 [90 % KI 0,29; 1,9]). Ein Anstieg der Clearance um etwa 20 % ist teilweise durch eine durch Statine vermittelte Erhöhung der Konzentration von PCSK9 bedingt, was keine unerwünschten Einflüsse auf die pharmakodynamische Wirkung von

Evolocumab auf Lipide hatte. Pharmakokinetische Populationsanalysen wiesen nicht auf relevante Unterschiede von Evolocumab-Serumkonzentrationen bei hypercholesterinämischen Patienten (nicht-familiäre Hypercholesterinämie oder familiäre Hypercholesterinämie) hin, die begleitend Statine einnahmen.

Linearität/Nicht-Linearität

Die mittlere (SD) systemische Clearance nach einer einzelnen intravenösen Dosis von 420 mg wurde auf 12 (2) ml/h geschätzt. In klinischen Studien mit wiederholten subkutanen Dosierungen über 12 Wochen wurden, mit Dosierungsschemata von 140 mg und höher, dosisproportionale Expositionsanstiege beobachtet. Eine etwa zwei- bis dreifache Akkumulation wurde bei Serum-Talkonzentrationen nach Dosierungen von 140 mg alle 2 Wochen (C_{min} [SD] 7,21 [6,6]) oder nach monatlich angewendeten Dosierungen von 420 mg (C_{min} [SD] 11,2 [10,8]) beobachtet, und Serum-Talkonzentrationen erreichten ein Steady-State bis 12 Wochen nach der Dosierung.

Es wurden über einen Zeitraum von 124 Wochen keine zeitabhängigen Änderungen der Serumkonzentrationen beobachtet.

Nierenfunktionsstörung

Es ist keine Dosisanpassung bei Patienten mit Nierenfunktionsstörung erforderlich. Daten aus klinischen Studien mit Evolocumab zeigten keinen Unterschied in der Pharmakokinetik von Evolocumab bei Patienten mit geringer oder mäßiger Nierenfunktionsstörung im Vergleich zu Patienten, deren Nierenfunktion nicht gestört war.

In einer klinischen Studie bei 18 Patienten mit entweder normaler Nierenfunktion (geschätzte glomeruläre Filtrationsrate [eGFR] $\geq 90 \text{ ml/min/1,73 m}^2$, $n = 6$), schwerer Nierenfunktionsstörung (eGFR 15 bis 29 ml/min/1,73 m^2 , $n = 6$) oder terminaler Nierenerkrankung (ESRD), die sich einer Hämodialyse unterzogen hatten ($n = 6$), war die Exposition gegenüber ungebundenem Evolocumab, die anhand von C_{max} nach einer subkutanen Einzeldosis von 140 mg bestimmt wurde, bei Patienten mit schwerer Nierenfunktionsstörung um 30 % und bei ESRD-Patienten, die sich einer Hämodialyse unterzogen hatten, um 45 % erniedrigt. Die anhand AUC_{last} bestimmte Exposition war bei Patienten mit schwerer Nierenfunk-

tionsstörung um ungefähr 24 % und bei ESRD-Patienten, die sich einer Hämodialyse unterzogen hatten, um ungefähr 45 % erniedrigt. Der exakte Mechanismus für die pharmakokinetischen (PK-)Abweichungen ist nicht bekannt. Allerdings konnten die Unterschiede im Körpergewicht diese Abweichungen nicht erklären. Manche Faktoren wie die geringe Stichprobengröße und die große interindividuelle Variabilität sollten bei der Auswertung der Ergebnisse berücksichtigt werden. Die Pharmakodynamik und die Sicherheit von Evolocumab bei Patienten mit schwerer Nierenfunktionsstörung und ESRD waren ähnlich wie bei Patienten mit normaler Nierenfunktion, und es gab keine klinisch relevanten Unterschiede bei der Senkung des LDL-C. Daher sind keine Dosisanpassungen bei Patienten mit schwerer Nierenfunktionsstörung oder ESRD, die Hämodialyse erhalten, erforderlich.

Leberfunktionsstörung

Es ist keine Dosisanpassung bei Patienten mit geringer Leberfunktionsstörung (Child-Pugh-Klasse A) erforderlich. Einzelne subkutane Dosen von 140 mg Evolocumab wurden bei 8 Patienten mit geringer Leberfunktionsstörung, 8 Patienten mit mäßiger Leberfunktionsstörung und 8 gesunden Probanden untersucht. Im Vergleich zu gesunden Probanden erwiesen sich die Evolocumab-Expositionen als um etwa 40–50 % niedriger. Ausgangswerte von PCSK9-Spiegeln sowie Ausmaß und Zeitverlauf der PCSK9-Neutralisierung aber waren bei Patienten mit geringer oder mäßiger Leberfunktionsstörung und gesunden Freiwilligen ähnlich. Dies resultierte in einem ähnlichen Zeitverlauf und einem ähnlichen Ausmaß der absoluten LDL-C-Senkung. Evolocumab wurde nicht bei Patienten mit schwerer Leberfunktionsstörung (Child-Pugh-Klasse C) untersucht (siehe Abschnitt 4.4).

Körpergewicht

Körpergewicht war eine signifikante Kovariate bei der PK-Populationsanalyse mit einem Einfluss auf die Talkonzentration von Evolocumab, jedoch gab es keinen Einfluss auf die Senkung des LDL-C. Nach wiederholter subkutaner Anwendung von 140 mg alle 2 Wochen waren die Talkonzentrationen in Woche 12 147 % höher bzw. 70 % niedriger bei Patienten mit 69 kg bzw. 93 kg als die des typischen 81 kg schweren Patienten. Ein geringerer Einfluss des Körpergewichts wurde bei wiederholten subkutanen Evolocumab-Dosierungen von 420 mg monatlich beobachtet.

Andere besondere Patientengruppen

Pharmakokinetische Populationsanalysen legen nahe, dass keine Dosisanpassungen nach Alter, ethnischer Zugehörigkeit oder Geschlecht erforderlich sind. Die Pharmakokinetik von Evolocumab wurde durch das Körpergewicht ohne relevante Wirkungen auf die LDL-C-Senkung beeinflusst. Daher sind keine Dosisanpassungen im Hinblick auf das Körpergewicht erforderlich.

Die Pharmakokinetik von Repatha wurde bei 103 Kindern und Jugendlichen im Alter von ≥ 10 bis < 18 Jahren mit heterozygoter familiärer Hypercholesterinämie bewertet (HAUSER-RCT). Nach der subkutanen

Anwendung von 420 mg Repatha einmal monatlich lagen die mittleren (SD) Serum-Talkonzentrationen bei 22,4 (14,7) µg/ml, 64,9 (34,4) µg/ml bzw. 25,8 (19,2) µg/ml in Woche 12, Woche 22 bzw. Woche 24. Die Pharmakokinetik von Repatha wurde bei 12 Kindern und Jugendlichen im Alter von ≥ 10 bis < 18 Jahren mit homozygoter familiärer Hypercholesterinämie bewertet (HAUSER-OLE). Nach der subkutanen Anwendung von 420 mg Repatha einmal monatlich lagen die mittleren (SD) Serum-Talkonzentrationen bei 20,3 (14,6) µg/ml und 17,6 (28,6) µg/ml in Woche 12 und Woche 80.

5.3 Präklinische Daten zur Sicherheit

Bei Hamstern war Evolocumab bei Expositionen, die viel höher waren als bei Patienten, die Evolocumab 420 mg einmal monatlich erhielten, nicht kanzerogen. Das mutagene Potential von Evolocumab ist nicht untersucht worden.

Bei Hamstern und Javaneraffen wurde bei Expositionen, die viel höher waren als bei Patienten, die Evolocumab 420 mg einmal monatlich erhielten, keine Wirkung auf die männliche oder weibliche Fertilität beobachtet.

Bei Javaneraffen wurden bei Expositionen, die viel höher waren als bei Patienten, die Evolocumab 420 mg einmal monatlich erhielten, keine Wirkungen auf die embryofetale oder postnatale Entwicklung (bis zum Alter von 6 Monaten) beobachtet.

Abgesehen von einer verringerten T-Zell-abhängigen Antikörperantwort bei mit Schlitzschnecken-Hämocyanin (*keyhole limpet hemocyanin*, KLH) immunisierten Javaneraffen nach 3 Monaten Evolocumab-Behandlung wurden keine unerwünschten Wirkungen bei Hamstern (bis zu 3 Monaten) und Javaneraffen (bis zu 6 Monaten) bei Expositionen, die viel höher waren als bei Patienten, die Evolocumab 420 mg einmal monatlich erhielten, beobachtet. Die beobachtigten pharmakologischen Wirkungen von erniedrigtem Serum-LDL-C und Gesamtcholesterin wurden in diesen Studien beobachtet und waren nach Behandlungsende reversibel.

In Kombination mit Rosuvastatin über 3 Monate wurden keine unerwünschten Wirkungen bei Javaneraffen bei Expositionen, die viel höher waren als bei Patienten, die 420 mg Evolocumab einmal monatlich erhielten, beobachtet. Die Senkung von Serum-LDL-C und Gesamtcholesterin war stärker ausgeprägt als zuvor mit Evolocumab allein beobachtet und war nach Behandlungsende reversibel.

6. PHARMAZEUTISCHE ANGABEN

6.1 Liste der sonstigen Bestandteile

Prolin
Essigsäure 99 %
Polysorbat 80
Natriumhydroxid (zur pH-Wert-Einstellung)
Wasser für Injektionszwecke

6.2 Inkompatibilitäten

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

6.3 Dauer der Haltbarkeit

Repatha 140 mg Injektionslösung im Fertigpen

3 Jahre.

Repatha 420 mg Injektionslösung in einer Patrone

2 Jahre.

Nach Entnahme aus dem Kühlschrank kann Repatha in der Originalverpackung bei Raumtemperatur (bis zu 25 °C) aufbewahrt werden und muss innerhalb von 1 Monat verwendet werden.

6.4 Besondere Vorsichtsmaßnahmen für die Aufbewahrung

Im Kühlschrank lagern (2 °C–8 °C). Nicht einfrieren.

Repatha 140 mg Injektionslösung im Fertigpen

In der Originalverpackung aufbewahren, um den Inhalt vor Licht zu schützen.

Repatha 420 mg Injektionslösung in einer Patrone

In der Originalverpackung aufbewahren, um den Inhalt vor Licht und Feuchtigkeit zu schützen.

6.5 Art und Inhalt des Behältnisses

Repatha 140 mg Injektionslösung im Fertigpen

1 ml Lösung in einem Fertigpen zum Einmalgebrauch, hergestellt aus Glas Typ I, mit einer 27 Gauge-Injektionsnadel aus rostfreiem Stahl.

Packungsgrößen mit einem, zwei oder drei Fertigpens oder Bündelpackungen, die 6 (3 × 2er-Packungen) Fertigpen(s) enthalten.

Repatha 420 mg Injektionslösung in einer Patrone

Eine 3,5 ml-Lösung in einer Patrone zum Einmalgebrauch, hergestellt aus einem zyklischen Olefin-Polymer mit Septum und Kolben aus Elastomer als Kontaktmaterial für das Arzneimittel sowie einer Kunststoffkappe. Die vorgefüllte Patrone ist mit einer ausziehbaren Schraubvorrichtung ausgestattet. Das Patronenelement ist zusammen mit einer Anwendungseinheit verpackt. Der Fluidkanal in der Anwendungseinheit ist aus rostfreiem Stahl und DEHP-freiem Polyvinylchlorid hergestellt, mit einer 29 Gauge-Injektionsnadel aus rostfreiem Stahl. Die Anwendungseinheit enthält Silberoxid-Zink-Batterien und ist mit einer selbstklebenden Folie aus Polyesterband mit einem Acrylatklebstoff ausgestattet. Die Anwendungseinheit ist ausschließlich zur Anwendung mit dem mitgelieferten 3,5 ml-Patronenelement vorgesehen.

Packungsgrößen mit einer Patrone/einem automatischen Minidosierer oder eine Bündelpackung mit drei (3 × 1) Patronen/automatischen Minidosierern.

Es werden möglicherweise nicht alle Packungsgrößen in den Verkehr gebracht.

6.6 Besondere Vorsichtsmaßnahmen für die Beseitigung und sonstige Hinweise zur Handhabung

Vor der Anwendung muss die Lösung kontrolliert werden. Die Lösung darf nicht injiziert werden, wenn sie Partikel enthält, trübe oder verfärbt ist. Um Beschwerden an der Injektionsstelle zu vermeiden, sollte das Arzneimittel vor der Injektion Raumtemperatur (bis zu 25 °C) erreichen. Der gesamte Inhalt muss injiziert werden.

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

7. INHABER DER ZULASSUNG

Amgen Europe B.V.
Minervum 7061
4817 ZK Breda
Niederlande

8. ZULASSUNGSNUMMER(N)

Repatha 140 mg Injektionslösung im Fertigpen

EU/1/15/1016/002–1 Fertigpen
EU/1/15/1016/003–2 Fertigpens
EU/1/15/1016/004–3 Fertigpens
EU/1/15/1016/005–6 (3 × 2) Fertigpens (Bündelpackung)

Repatha 420 mg Injektionslösung in einer Patrone

EU/1/15/1016/006–1 Patrone mit beige-packtem automatischen Minidosierer
EU/1/15/1016/007–3 (3 × 1) Patronen mit beige-packten automatischen Minidosierern (Bündelpackung)

9. DATUM DER ERTEILUNG DER ZULASSUNG/VERLÄNGERUNG DER ZULASSUNG

Datum der Erteilung der Zulassung:
17. Juli 2015
Datum der letzten Verlängerung:
14. April 2020

10. STAND DER INFORMATION

August 2026

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

11. VERSCHREIBUNGSPFLICHT

Verschreibungspflichtig

12. PACKUNGSGRÖSSEN IN DEUTSCHLAND

Packung mit 2 Fertigpens
Packung mit 6 (3 × 2) Fertigpens

13. KONTAKTADRESSE IN DEUTSCHLAND

Amgen GmbH
Riesstraße 24
80992 München
Tel.: 089 149096 0
Fax: 089 149096 2000
www.amgen.de

Repatha® 140 mg Injektionslösung im Fertigpen



MedInfo-Hotline: 0800 - 264 36 44
medinfo.amgen.de

Rote Liste Service GmbH

www.fachinfo.de

Mainzer Landstraße 55
60329 Frankfurt

