

Mozobil

M R EF**Sanofi AB**

Injektionsvätska, lösning 20 mg/ml
(klar, färglös till svagt gul)

Immunstimulerande medel

Aktiv substans:

Plerixafor

ATC-kod:

L03AX16

Läkemedel från Sanofi AB omfattas av Läkemedelsförsäkringen.
Läkemedlet distribueras också av företag som inte omfattas av
Läkemedelsförsäkringen, se Förpackningar.

FASS-text: *Denna text är avsedd för vårdpersonal.*

Texten är baserad på produktresumé: 2023-05-02.

Indikationer

Vuxna patienter

Mozobil är indicerat i kombination med granulocyt
-kolonistimulerande faktor (G-CSF) för att förbättra mobilisering av
hematopoetiska stamceller till perifert blod, inför autolog

transplantation hos vuxna patienter med lymfom eller multipelt myelom vars celler är svåra att mobilisera (se avsnitt Dosering).

Pediatriska patienter (1 år till yngre än 18 år)

Mozobil är indicerat i kombination med G-CSF för att förbättra mobilisering av hematopoetiska stamceller till perifert blod, inför autolog transplantation hos barn med lymfom eller solida maligna tumörer, antingen:

- i förebyggande syfte, när antalet cirkulerande stamceller efter adekvat mobilisering med G-CSF (med eller utan kemoterapi) vid dag för planerad skörd anses otillräckligt avseende önskad mängd hematopoetiska stamceller, eller
- som tidigare misslyckats med att skörda tillräckligt med hematopoetiska stamceller (se avsnitt Dosering).

Kontraindikationer

Överkänslighet mot den aktiva substansen eller mot något hjälpämne som anges i avsnitt Innehåll.

Dosering

Mozobil-behandlingen ska påbörjas och övervakas av en läkare som har erfarenhet av onkologi och/eller hematologi.

Mobiliseringen och aferes-rutinerna ska utföras i samarbete med en onkologisk/hematologisk klinik med acceptabel erfarenhet inom detta område och där övervakning av hematopoietiska progenitorceller kan utföras korrekt.

Ålder över 60 år och/eller tidigare benmärgstoxisk kemoterapi och/eller tidigare omfattande kemoterapi och/eller maximalt antal

cirkulerande stamceller lägre än 20 stamceller/mikroliter har identifierats som prediktorer för dålig mobilisering.

Dosering

Vuxna

Den rekommenderade dagliga dosen av plerixafor via subkutan injektion (s.c.) är:

- 20 mg fast dos eller 0,24 mg/kg kroppsvikt för patienter som väger ≤ 83 kg (se avsnitt Farmakokinetik).
- 0,24 mg/kg kroppsvikt för patienter som väger > 83 kg.

Pedriatiska (1 år till yngre än 18 år)

Den rekommenderade dagliga dosen av plerixafor via subkutan injektion (s.c.) är:

- 0,24 mg/kg kroppsvikt (se avsnitt Farmakodynamik).

Varje injektionsflaska med plerixafor är fylld för att ge 1,2 ml av 20 mg/ml plerixafor vattenlösning för injektion innehållande 24 mg plerixafor.

Plerixafor dras upp i en spruta, där sprutans volym är tillpassat patientens vikt.

För patienter med låg vikt, upp till 45 kg kroppsvikt, kan 1 ml sprutor tillpassat spädbarnspatienter användas. Denna typ av spruta har stora graderingar för 0,1 ml och mindre graderingar för 0,01 ml och är därför lämpliga att administrera plerixafor i en dos på 240 µg/kg till barn med minst 9 kg kroppsvikt.

För patienter som väger mer än 45 kg, kan 1 ml eller 2 ml sprutor med gradering för att mäta en volym på 0,1 ml användas.

Den ska administreras via subkutan injektion 6 till 11 timmar före initiering av varje aferes och efter 4-dagars förbehandling med G-CSF. I kliniska studier har Mozobil oftast använts i 2 till 4 (och upp till 7) dagar i följd.

Vikten som används för att beräkna dosen av plerixafor ska fastställas inom 1 vecka innan första dosen av plerixafor. I kliniska studier har dosen av plerixafor beräknats utifrån kroppsvikten hos patienter upp till 175 % av idealisk kroppsvikt. Plerixafor-dosen och -behandlingen för patienter som väger mer än 175 % av idealisk kroppsvikt har inte undersökts. Idealisk kroppsvikt kan fastställas med hjälp av följande ekvation:

man (kg):	$50 + 2,3 \times ((\text{Längd (cm)} \times 0,394) - 60);$
kvinna (kg):	$45,5 + 2,3 \times ((\text{Längd (cm)} \times 0,394) - 60).$

Baserat på ökad exponering med ökad kroppsvikt ska inte plerixafor-dosen överskrida 40 mg/dag.

Rekommenderade samtidiga läkemedel

I de centrala kliniska studierna som stödde användningen av Mozobil fick alla patienter dagliga morgondoser av 10 µg/kg G-CSF i fyra på varandra följande dagar före den första dosen av plerixafor och varje morgon före aferes.

Speciella grupper

Nedsatt njurfunktion

Patienter med kreatininclearance 20-50 ml/min ska ha sin dos av plerixafor reducerad med en tredjedel till 0,16 mg/kg/dag (se avsnitt Farmakokinetik). Kliniska data med denna dosjustering

är begränsade. Det finns inte tillräckligt med klinisk erfarenhet för att kunna ge alternativa doseringsrekommendationer för patienter med kreatininclearance på <20 ml/min, liksom doseringsrekommendationer för patienter med hemodialys.

Baserat på ökad exponering med ökad kroppsvikt ska inte dosen överskrida 27 mg/dag om kreatininclearance är lägre än 50 ml/min.

Pediatrisk population

Mozobils säkerhet och effekt hos barn (1 år till yngre än 18 år) har studerats i en öppen, multicenter kontrollerad studie (se avsnitt Biverkningar, Farmakodynamik och Farmakokinetik).

Äldre patienter (> 65 år)

Ingen dosjustering behövs för äldre patienter med normal njurfunktion. Dosjustering rekommenderas för äldre patienter med kreatininclearance på ≤ 50 ml/min (se Nedsatt njurfunktion ovan). Rent generellt ska dosvalet för äldre patienter ske omsorgsfullt eftersom försämrad njurfunktion förekommer oftare vid hög ålder.

Administreringssätt

Mozobil ges som en subkutan injektion. Varje injektionsflaska är endast avsedd för engångsbruk.

Injektionsflaskorna ska inspekteras visuellt före administrering och inte användas om det förekommer partiklar eller missfärgning.

Eftersom Mozobil levereras som en steril, okonserverad lösning ska aseptisk teknik tillämpas när innehållet i injektionsflaskan förs över till en lämplig spruta för subkutan administrering (se avsnitt Hållbarhet, förvaring och hantering).

Varningar och försiktighet

Tumörcellsmobilisering hos patienter med lymfom och multipelt myelom

När Mozobil används i kombination med G-CSF för hematopoetisk stamcellsmobilisering hos patienter med lymfom eller multipelt myelom, frigörs eventuellt tumörceller från benmärgen och samlas därefter in i leukaferesprodukten. Resultat visade att i det fall tumörceller mobiliseras, ökar inte antalet mobiliserade tumörceller vid användning av Mozobil och G-CSF jämfört med G-CSF enbart.

Tumörcellsmobilisering hos patienter med leukemi

I ett "compassionate use"-program har Mozobil och G-CSF administrerats till patienter med akut myeloisk leukemi och plasmacellsleukemi. I vissa fall fick dessa patienter ett ökat antal cirkulerande leukemiceller. Med syftet att utföra en hematopoetisk stamcellsmobilisering kan plerixafor orsaka mobilisering av leukemiceller och efterföljande förorening av aferes-produkten. Plerixafor rekommenderas därför inte för hematopoetisk stamcellsmobilisering och skörd hos patienter med leukemi.

Hematologiska effekter

Hyperleukocytos

Administrering av Mozobil i kombination med G-CSF ökar antalet cirkulerande leukocyter liksom hematopoetiska stamcellspopulationer. Antalet vita blodkroppar ska övervakas under Mozobil-behandling. Klinisk bedömning ska ske vid administrering av Mozobil till patienter med neutrofilantal i perifert blod som överskrider $50 \times 10^9/l$.

Trombocytopeni

Trombocytopeni är en känd komplikation av aferes och har observerats hos patienter som får Mozobil. Antalet trombocyter ska övervakas hos alla patienter som får Mozobil och genomgår aferes.

Allergiska reaktioner

Mozobil har i sällsynta fall associerats med potentiella systemiska reaktioner som relateras till subkutan injektion som t.ex. urticaria, periorbital svullnad, dyspné eller hypoxi (se avsnitt Biverkningar). Dessa symtom svarade på behandlingar (t.ex. antihistamin, kortikosteroider, vätsketillförsel eller oxygentillförsel) eller försvann spontant. Fall av anafylaktiska reaktioner, inklusive anafylaktisk chock, har rapporterats efter lansering över hela världen. Lämpliga försiktighetsåtgärder ska vidtas på grund av risken för dessa reaktioner.

Vasovagala reaktioner

Vasovagala reaktioner, ortostatisk hypotension och/eller synkope kan inträffa efter subkutan injektion (se avsnitt Biverkningar). Lämpliga försiktighetsåtgärder ska vidtas på grund av risken för dessa reaktioner.

Effekt på mjälten

I prekliniska studier observerades högre absoluta och relativa mjältvikter, som förknippas med extramedullär hematopoes, efter långvarig (2 till 4 veckor) daglig subkutan plerixaforadministrering till råttor vid doser cirka 4 gånger högre än den rekommenderade dosen till människa.

Plerixafors effekt på mjältens storlek hos patienter har inte specifikt utvärderats i kliniska studier. Fall av mjältförstoring

och/eller mjältruftur har rapporterats efter att Mozobil administrerats i kombination med tillväxtfaktor G-CSF. Patienter som får Mozobil i kombination med G-CSF och har buksmärtor på övre vänstra sidan och/eller smärta i skulderblad eller axlar ska utvärderas avseende mjältstatus.

Natrium

Mozobil innehåller mindre än 1 mmol natrium (23 mg) per dos, d.v.s. är näst intill "natriumfritt".

Interaktioner

Inga interaktionstudier har utförts. *In vitro*-tester har visat att plerixafor inte metaboliserades av P450 CYP-enzym, och varken hämmade eller inducerade P450 CYP-enzym. En *in vitro*-studie visade att plerixafor inte verkade som ett substrat eller hämmare av P-glykoprotein.

I kliniska studier på patienter med non-Hodgkins lymfom påverkades inte patientsäkerhet eller CD34+ cellproduktionen av att rituximab lades till i en mobiliseringsregim med plerixafor och G-CSF.

Graviditet

Adekvata data från behandling av gravida kvinnor med plerixafor saknas.

Baserat på den farmakodynamiska verkningsmekanismen, antas att plerixafor kan orsaka medfödd missbildning när det administreras under graviditet. Djurstudier har visat teratogenicitet (se avsnitt Prekliniska uppgifter). Mozobil ska inte användas under graviditet såvida inte kvinnans kliniska tillstånd kräver behandling med plerixafor.

Amning

Det är okänt om plerixafor passerar över i modersmjölk hos människa. En risk för det ammade barnet kan inte uteslutas. Amning ska avbrytas under behandlingen med Mozobil.

Fertilitet

Kvinnor i fertil ålder skall använda en effektiv preventivmetod under behandlingen.

Effekterna av plerixafor på manlig och kvinnlig fertilitet är inte kända (se avsnitt Prekliniska uppgifter).

Trafik

Mozobil kan påverka förmågan att framföra fordon och använda maskiner. Vissa patienter har drabbats av yrsel, trötthet eller vasovagala reaktioner. Därför rekommenderas försiktighet vid framförande av fordon och användning av maskiner.

Biverkningar

Sammanfattning av säkerhetsprofilen

Säkerhetsdata för Mozobil i kombination med G-CSF hos onkologiska patienter med lymfom och multipelt myelom erhöles från 2 placebokontrollerade fas III-studier (301 patienter) och 10 okontrollerade fas II-studier (242 patienter). Patienterna behandlades främst med dagsdoser på 0,24 mg/kg plerixafor via subkutan injektion. Exponering för plerixafor i dessa studier sträckte sig från 1 till 7 dagar i följd (median = 2 dagar).

I de två fas III-studierna med patienter med non-Hodgkins lymfom och multipelt myelom (AMD3100-3101 respektive AMD3100-3102) behandlades totalt 301 patienter i G-CSF och Mozobil-gruppen och

292 patienter behandlades i G-CSF och placebogrupperna. Patienterna fick dagliga morgondoser av G-CSF 10 µg/kg i fyra dagar innan den första dosen av plerixafor eller placebo och varje morgon före aferes. Biverkningar som uppstod oftare med Mozobil och G-CSF än med placebo och G-CSF och rapporterades som relaterade hos $\geq 1\%$ av patienterna som fick Mozobil, under hematopoetisk stamcellsmobilisering och aferes och före kemoterapi/ablativ behandling inför transplantation visas i Tabell 1.

Från kemoterapi/ablativ behandling inför transplantation och under 12-månader efter transplantation observerades inga signifikanta skillnader i biverkningsincidens mellan behandlingsgrupperna.

Lista över biverkningar i tabellform

Biverkningarna listas enligt organklass och frekvens. Frekvenser definieras enligt följande konvention: mycket vanliga ($\geq 1/10$); vanliga ($\geq 1/100$, $< 1/10$); mindre vanliga ($\geq 1/1\,000$, $< 1/100$), sällsynta ($\geq 1/10\,000$, $< 1/1\,000$); mycket sällsynta ($< 1/10\,000$); ingen känd frekvens (kan inte beräknas från tillgängliga data).

Tabell 1. Biverkningar som uppstod oftare med Mozobil än med placebo och anses vara relaterade till Mozobil under mobilisering och aferes i fas III-studier

Blodet och lymfsystemet	
Ingen känd frekvens	Mjältförstoring, mjältruftur (se avsnitt Varningar och försiktighet) **
Immunsystemet	
Mindre vanliga	Allergisk reaktion*

	Anafylaktiska reaktioner, inklusive anafylaktisk chock (se a vsnitt Varningar och försiktighet)**
Psykiska störningar	
Vanliga	Sömnlöshet
Mindre vanliga	Onormala drömmar, mardrömmar
Centrala och perifera nervsystemet	
Vanliga	Yrsel, huvudvärk
Magtarmkanalen	
Mycket vanliga	Diarré, illamående
Vanliga	Kräkningar, buksmärta, obehag i magen, dyspepsi, utspänd buk, förstoppning, gasbildning, oral hy poestesi, muntorrhet
Hud och subkutan vävnad	
Vanliga	Hyperhidros, erytem
Muskuloskeletala systemet och bindväv	
Vanliga	Artralgi, muskuloskeletal smärta
Allmänna symtom och/eller symtom vid administreringsstället	
Mycket vanliga	Reaktioner på injektions- och infusionsstället
Vanliga	Trötthet, sjukdomskänsla

* Frekvensen av allergiska reaktioner baseras på biverkningar som inträffat i de onkologiska studierna. (679 patienter). Biverkningarna inkluderade en eller flera av följande: urticaria (n = 2), periorbital svullnad (n = 2), dyspné (n = 1) eller hypoxi (n = 1). Dessa biverkningar var i allmänhet lindriga eller måttliga och inträffade

inom cirka 30 min efter Mozobil-administrering.

****Enligt erfarenheter efter lansering**

Biverkningarna som rapporterades hos patienter med lymfom och multipelt myelom som fick Mozobil i de kontrollerade fas III-studierna och de okontrollerade studierna, inklusive en fas II-studie av Mozobil som monoterapi för hematopoetisk stamcellsmobilisering, är liknande. Inga signifikanta skillnader i biverkningsincidens observerades för onkologiska patienter baserat på sjukdom, ålder eller kön.

Beskrivning av utvalda biverkningar

Hjärtinfarkt

I kliniska studier fick 7 av 679 onkologiska patienter hjärtinfarkt efter hematopoetisk stamcellsmobilisering med plerixafor och G-CSF. Alla fall inträffade minst 14 dagar efter den sista Mozobil-administreringen. Dessutom fick två kvinnliga onkologiska patienter i "compassionate use"-programmet hjärtinfarkt efter hematopoetisk stamcellsmobilisering med plerixafor och G-CSF. En av dessa incidenter inträffade 4 dagar efter den sista Mozobil-administreringen. Brist på tidsmässigt samband hos 8 av 9 patienter tillsammans med riskprofilen hos patienterna med hjärtinfarkt antyder inte att Mozobil utgör en oberoende risk för hjärtinfarkt hos patienter som även får G-CSF.

Hyperleukocytos

Ett leukocytantal på $100 \times 10^9/l$ eller högre observerades, på dagen före eller någon dag under aferes, hos 7 % av patienterna som fick Mozobil och hos 1 % av patienterna som fick placebo i fas III-studierna. Inga komplikationer eller kliniska symtom på leukostas observerades.

Vasovagala reaktioner

I kliniska Mozobil-studier med onkologiska patienter och friska frivilliga fick mindre än 1 % av deltagarna vasovagala reaktioner (ortostatisk hypotension och/eller synkope) efter subkutan administrering av plerixafor doser $\leq 0,24$ mg/kg. De flesta av dessa fall inträffade inom 1 timme efter Mozobil-administrering.

Magtarmkanalen

I kliniska Mozobil-studier med onkologiska patienter har det förekommit sällsynta rapporter om svåra incidenter i magtarmkanalen bl.a. diarré, illamående, kräkningar och buksmärta.

Parestesi

Parestesi observeras ofta hos onkologipatienter som genomgår autolog transplantation efter multipla sjukdomsinterventioner. I de placebo-kontrollerade fas III-studierna var förekomsten av parestesi 20,6 % och 21,2 % i plerixafor- respektive placebogrupperna.

Äldre patienter

I de två placebokontrollerade kliniska studierna med plerixafor var 24 % av patienterna ≥ 65 år. Inga anmärkningsvärda skillnader i biverkningsincidens observerades hos de äldre patienterna jämfört med de yngre.

Pediatrisk population

Trettio patienter behandlades med 0,24 mg/kg Mozobil i en öppen, multicenter kontrollerad studie (DFI 12860) (se avsnitt Farmakodynamik).

Säkerhetsprofilen i denna pediatrika studie var i överensstämmelse med vad som har observerats hos vuxna.

Rapportering av misstänkta biverkningar

Det är viktigt att rapportera misstänkta biverkningar efter att läkemedlet godkänts. Det gör det möjligt att kontinuerligt övervaka läkemedlets nytta-riskförhållande. Hälso- och sjukvårdspersonal uppmanas att rapportera varje misstänkt biverkning till Läkemedelsverket, men alla kan rapportera misstänkta biverkningar till Läkemedelsverket, www.lakemedelsverket.se.

Postadress

Läkemedelsverket

Box 26

751 03 Uppsala

Överdoser

Inga fall av överdosering har rapporterats. Baserat på begränsade data vid doser över den rekommenderade dosen och upp till 0,48 mg/kg är eventuellt frekvensen av besvär i magtarmkanalen, vasovagala reaktioner, ortostatisk hypotension och/eller synkope högre.

Farmakodynamik

Verkningsmekanism

Plerixafor är ett bicyclamderivat, en selektiv, reversibel antagonist till CXCR4 kemoreceptorn och blockerar bindning till dess tillhörande ligand, "stromal derived factor-1 α " (SDF-1 α), även känd som CXCL12. Plerixafor-inducerad leukocytos och förhöjningar i nivån av cirkulerande hematopoetiska progenitorceller anses vara resultat av en störning i CXCR4-bindningen till dess tillhörande ligand som resulterar i förekomst av såväl fullt utvecklade som

pluripotenta celler i den systemiska cirkulationen. CD34+ celler som mobiliserats av plerixafor är funktionella och dugliga för engraftment med långsiktig kapacitet för återpopulation.

Farmakodynamisk effekt

I farmakodynamiska studier med friska frivilliga, som bara fick plerixafor, observerades maximal mobilisering av CD34+ celler från 6 till 9 timmar efter administrering. I farmakodynamiska studier med friska frivilliga som fick plerixafor i kombination med G-CSF som administrerats med samma dosering som den för studier på patienter, observerades en ihållande ökning av antalet CD34+-celler i perifert blod från 4 till 18 timmar efter plerixaforadministrering med maximalt svar mellan 10 och 14 timmar.

För att jämföra farmakokinetiken och farmakodynamiken för plerixafor efter doser med 0,24 mg/kg och fasta doser (20 mg), genomfördes en studie hos patienter med NHL (N=61) som behandlades med 0,24 mg/kg eller 20 mg plerixafor. Studien genomfördes på patienter som vägde 70 kg eller mindre (median: 63,7 kg, min: 34,2 kg, max: 70 kg). Den fasta dosen 20 mg visade en 1,43 gånger högre exponering ($AUC_{0-10\text{timmar}}$) än dosen 0,24 mg/kg/dos (tabell 7). Den fasta dosen 20 mg visade också en numerisk högre svarsfrekvens (5,2% [60,0% vs 54,8%] baserat på lokala laboratoriedata och 11,7 % [63.3% vs 51.6%] baserat på centrala laboratoriedata för det uppnådda målet på $\geq 5 \times 10^6$ CD34+ celler/kg än för dosen baserad på mg/kg. Mediantiden att nå $\geq 5 \times 10^6$ CD34+ celler/kg var 3 dagar för båda behandlingsgrupperna och säkerhetsprofilen mellan grupperna var

liknande, Kroppsvikten 83 kg valdes som utgångspunkt för överföring av patienter från fast dos till viktbaserad dos (83 kg x 0,24 mg = 19,92 mg/kg).

Tabell 2. Systemisk exponering ($AUC_{0-10 \text{ timmar}}$) jämförelse av fasta och viktbaserade regimer

Regimer	Geometriskt medelvärde för AUC
Fast 20 mg (n=30)	3991,2
0,24 mg/kg (n=31)	2792,7
Förhållande (90% KI)	1,43 (1,32,1,54)

Klinisk effekt och säkerhet

I de två randomiserade, kontrollerade fas III-studierna fick med patienter med non-Hodgkins lymfom eller multipelt myelom Mozobil 0,24 mg/kg eller placebo varje kväll före aferes. Patienterna fick dagliga morgondoser av G-CSF 10 µg/kg i fyra dagar innan den första dosen av plerixafor eller placebo och varje morgon före aferes. Optimalt (5 eller 6×10^6 celler/kg) och minimalt (2×10^6 celler/kg) antal CD34+ celler/kg inom ett givet antal dagar, liksom de primära sammansatta effektmåtten som innefattade framgångsrik engraftment visas i Tabell 3 och 5; andelen patienter som uppnådde optimalt antal CD34+ celler/kg per aferesdag visas i Tabell 4 och 6.

Tabell 3. Studie AMD3100-3101 effekresultat - CD34+ cellmobilisering hos patienter med non-Hodgkins lymfom

Effektmått ^b	Mozobil och G-C SF (n = 150)	Placebo och G-C SF (n = 148)	p-värde ^a
Patienter som uppnått $\geq 5 \times 10^6$ celler/kg inom ≤ 4 aferesdagar och framgångsrik en graftment	86 (57,3 %)	28 (18,9 %)	< 0,001
Patienter som uppnått $\geq 2 \times 10^6$ celler/kg inom ≤ 4 aferesdagar och framgångsrik en graftment	126 (84,0 %)	64 (43,2 %)	< 0,001

^a p-värdet beräknat med hjälp av Pearsons Chi-Squared -test

^b Statistiskt signifikant uppnådde fler patienter $\geq 5 \times 10^6$ celler/kg inom ≤ 4 aferesdagar med Mozobil och G-CSF (n = 89; 59,3 %) än med placebo och G-CSF (n = 29; 19,6 %), p < 0,001; statistiskt signifikant uppnådde fler patienter $\geq 2 \times 10^6$ celler/kg inom ≤ 4 aferesdagar med Mozobil och G-CSF (n = 130; 86,7 %) än med placebo och G-CSF (n = 70; 47,3 %), p < 0,001.

Tabell 4. Studie AMD3100-3101 – Andel patienter som uppnådde $\geq 5 \times 10^6$ CD34+ celler/kg per aferesdag hos patienter med non-Hodgkins lymfom

Dagar	Andel ^a i Mozobil och G-CSF (n = 147 ^b)	Andel ^a i Placebo och G-CSF (n = 142 ^b)
1	27,9 %	4,2 %
2	49,1 %	14,2 %
3	57,7 %	21,6 %
4	65,6 %	24,2 %

^a Procentandelen bestämd med Kaplan Meier-metoden

^b n inkluderar alla patienter som genomgick aferes minst en dag

Tabell 5. Studie AMD3100-3102 effektresultat – CD34+ cellmobilisering hos patienter med multipelt myelom

Effektresultat ^b	Mozobil och G-C SF (n = 148)	Placebo och G-C SF (n = 154)	p-värde ^a
Patienter som uppnått $\geq 6 \times 10^6$ celler/kg inom ≤ 2 aferesdagar och framgångsrik en graftment	104 (70,3 %)	53 (34,4 %)	< 0,001

^a p-värdet beräknat med hjälp av Cochran-Mantel-Haenszel statistik blockerad av antal trombocyter vid start

^b Statistiskt signifikant uppnådde fler patienter $\geq 6 \times 10^6$ celler/kg inom ≤ 2 aferesdagar med Mozobil och G-CSF (n = 106; 71,6 %) än med placebo och G-CSF (n = 53; 34,4 %), p < 0,001; statistiskt

signifikant uppnådde fler patienter $\geq 6 \times 10^6$ celler/kg inom ≤ 4 aferesdagar med Mozobil och G-CSF (n = 112; 75,7 %) än med placebo och G-CSF (n = 79; 51,3 %), p < 0,001; statistiskt signifikant uppnådde fler patienter $\geq 2 \times 10^6$ celler/kg inom ≤ 4 aferesdagar med Mozobil och G-CSF (n = 141; 95,3 %) än med placebo och G-CSF (n = 136; 88,3 %), p = 0,031.

Tabell 6. Studie AMD3100-3102 – Andel patienter som uppnådde $\geq 6 \times 10^6$ CD34+ celler/kg per aferesdag hos patienter med multipelt myelom

Dagar	Andel ^a i Mozobil och G-CSF (n = 144 ^b)	Andel ^a i Placebo och G-CSF (n = 150 ^b)
1	54,2 %	17,3 %
2	77,9 %	35,3 %
3	86,8 %	48,9 %
4	86,8 %	55,9 %

^a Procentandelen bestämd med Kaplan Meier-metoden

^b n inkluderar alla patienter som genomgick aferes minst en dag

”Rescue-patienter”

I studien AMD3100-3101 gick 62 patienter (10 i gruppen som fick Mozobil + G-CSF och 52 i gruppen som fick placebo + G-CSF), som inte kunde mobilisera tillräckligt antal CD34+ celler och därför inte kunde gå vidare till transplantation, in i en öppen ”rescue-procedur” med Mozobil och G-CSF. Av dessa patienter mobiliserade 55 % (34 av 62) $\geq 2 \times 10^6$ /kg CD34+ celler och fick en lyckad engraftment. I studien AMD3100-3102 genomgick

7 patienter (alla från gruppen som fick placebo + G-CSF) rescue-proceduren. Av dessa patienter mobiliserade 100 % (7 av 7) $\geq 2 \times 10^6$ /kg CD34+ celler och fick en lyckad engraftment.

Dosen av hematopoetiska stamceller som användes för varje transplantat bestämdes av prövaren och alla hematopoetiska stamceller som samlades in blev inte nödvändigtvis transplanterade. För transplanterade patienter i fas III-studierna var mediantiden till neutrofilanslag (10-11 dagar), mediantiden till trombocytanslag (18-20 dagar) och graftfunktion upp till 12-månader efter transplantation likartade hos Mozobil- och placebo-grupperna.

Mobiliserings- och transplantationsdata från stödjande fas II-studier (plerixafor 0,24 mg/kg doserad på kvällen eller morgonen före aferes) hos patienter med non-Hodgkins lymfom, Hodgkins sjukdom eller multipelt myelom liknade data från fas III-studierna.

I de placebo-kontrollerade studierna utvärderades antalet gånger som CD34+ celler (celler/ μ l) ökade i perifert blod under 24-timmarsperioden före den första aferesen (Tabell 7). Under denna 24-timmarsperiod administrerades den första dosen av plerixafor 0,24 mg/kg eller placebo 10-11 timmar före aferes.

Tabell 7. Antal gånger som CD34+ celler ökade i perifert blod efter Mozobil-administrering

Studie	Mozobil och G-CSF		Placebo och G-CSF	
	Median	Medelvärde (SD)	Median	Medelvärde (SD)
AMD3100-3101	5,0	6,1 (5,4)	1,4	1,9 (1,5)
AMD3100-3102	4,8	6,4 (6,8)	1,7	2,4 (7,3)

Pediatrik population

Europeiska läkemedelsmyndigheten har beviljat undantag från kravet att skicka in studieresultat för Mozobil för barn i åldern 0 till 1 år vid myelosuppression orsakad av kemoterapi för behandling av maligna sjukdomar, som kräver en transplantation av autologa hematopoetiska stamceller (information om pediatrik användning finns i avsnitt Dosering).

Effekt och säkerhet hos Mozobil utvärderades i en öppen, multicenter kontrollerad studie på pediatrika patienter med solida tumörer (inklusive neuroblastom, sarkom, Ewing-sarkom) eller lymfom som var berättigade till autolog hematopoetisk stamcellstransplantation (DFI12860). Patienter med leukemi, kvarstående högt procentuellt benmärgsengagemang före mobilisering eller tidigare stamcellstransplantation uteslöts.

Fyrtiofem pediatrika patienter (1 år till yngre än 18 år) randomiserades, 2:1, och fick 0,24 mg/kg Mozobil samt standardmobilisering (G-CSF med eller utan kemoterapi) och

jämfördes med kontroll (enbart standardmobilisering). Medianåldern var 5,3 år (min: max 1:18) i Mozobil-armen mot 4,7 år (min: max 1:17) i kontrollarmen. Endast en patient under 2 år randomiserades till plerixafor-behandlingsarmen. Det var en obalans mellan behandlingsarmar för antal CD34+ celler i perifert blod på dagen före första aferesen (d v s före administrering av plerixafor) med färre cirkulerande PB CD34+ celler i plerixafor-armen. Median PB antalet CD34+ celler vid baslinjen var 15 celler/ μ l i Mozobil-armen mot 35 celler/ μ l i kontrollarmen. Den primära analysen visade att 80 % av patienterna i Mozobil-armen erhöll åtminstone en fördubbling av antalet PB CD34+ celler, observerat från morgonen dagen före den första planerade aferesen till morgonen före aferes jämfört med 28,6 % av patienterna i kontrollarmen ($p = 0,0019$). Medianökningen i PB antalet CD34+ celler från baslinjen till aferesen var 3,2 gånger i Mozobil-armen mot 1,4 gånger i kontrollarmen.

Farmakokinetik

Plerixafor's farmakokinetiska egenskaper har utvärderats hos patienter med lymfom och multipelt myelom vid den kliniska dosnivån på 0,24 mg/kg efter förbehandling med G-CSF (10 μ g/kg en gång per dag 4 dagar i följd).

Absorption

Plerixafor absorberas snabbt efter subkutan injektion och når maximala koncentrationer efter cirka 30-60 minuter ($t_{\max}$). Efter subkutan administrering av en dos på 0,24 mg/kg till patienter som hade fått förbehandling med G-CSF under fyra dagar var den maximala plasmakoncentrationen ($C_{\max}$) och systemisk exponering

(AUC₀₋₂₄) för plerixafor 887 ± 217 ng/ml respektive 4337 ± 922 ng.h/ml.

Distribution

Plerixafor är måttligt bundet till plasmaproteiner upp till 58 %. Den skenbara distributionsvolymen av plerixafor i människor är 0,3 l/kg vilket visar att plerixafor är starkt bunden till, men inte begränsad till, det extravaskulära vätskeutrymmet.

Metabolism

Plerixafor metaboliseras inte *in vitro* av humana levermikrosomer eller humana primära hepatocyter och uppvisar inte hämmande aktivitet *in vitro* mot de främsta läkemedelsmetaboliserande CYP450-enzymerna (1A2, 2A6, 2B6, 2C8, 2C9, 2C19, 2D6, 2E1 och 3A4/5). I *in vitro*-studier med humana hepatocyter inducerar plerixafor inte CYP1A2-, CYP2B6- och CYP3A4-enzym. Denna upptäckt antyder att plerixafor har en låg potential för involvering i P450-beroende interaktioner mellan läkemedel.

Eliminering

Den främsta elimineringsvägen för plerixafor är urinvägarna. Efter en dos på 0,24 mg/kg till friska frivilliga med normal njurfunktion utsöndrades cirka 70 % oförändrat i urinen under de första 24 timmarna efter administrering. Eliminationshalveringstiden ($t_{1/2}$) i plasma är 3-5 timmar. En *in vitro*-studie med MDCKII- och MDCKII-MDR1-cellmodeller visade att plerixafor inte verkade som ett substrat eller hämmare av P-glykoprotein.

Speciella populationer

Nedsatt njurfunktion

Efter en engångsdos på 0,24 mg/kg plerixafor reducerades

clearance hos patienter med varierande grad av njurfunktionsnedsättning och korrelerade positivt med kreatininclearance (CrCl). Plerixafor medelvärden för AUC_{0-24} hos patienter med mild (CrCl 51-80 ml/min), måttlig (CrCl 31-50 ml/min) och svår (CrCl ≤ 30 ml/min) njurfunktionsnedsättning var 5410, 6780 respektive 6990 ng.h/ml, vilket var högre än exponeringen som observerats hos friska personer med normal njurfunktion (5070 ng h/ml). Nedsatt njurfunktion hade ingen effekt på C_{max} .

Kön

Enligt en farmakokinetisk populationsanalys påverkas inte plerixafor farmakokinetiska egenskaper av kön.

Äldre

Enligt en farmakokinetisk populationsanalys påverkas inte plerixafor farmakokinetiska egenskaper av ålder.

Pediatrisk population

Farmakokinetiken för plerixafor utvärderades via subkutan dosering av 0,16, 0,24 och 0,32 mg/kg med standardmobilisering (G-CSF med eller utan kemoterapi), hos 48 pediatriska patienter (1 år till yngre än 18 år) med solida tumörer. Baserat på populationsfarmakokinetisk modellering och liknande den hos vuxna, resulterar $\mu\text{g/kg}$ -baserad dosering i ökad exponering av plerixafor med ökad kroppsvikt hos barn. Vid samma viktbaserade doseringsregim på 240 $\mu\text{g/kg}$ är den genomsnittliga exponeringen för plerixafor (AUC_{0-24h}) lägre hos barn i åldern 2 till <6 år (1410 ng h/ml), 6 till <12 år (2318 ng h/ml) och 12 till <18 år (2981 ng h/ml) än hos vuxna (4337 ng h/ml). Baserat på

populationsfarmakokinetisk modellering var den genomsnittliga exponeringen med plerixafor (AUC_{0-24h}) hos pediatrika patienter i åldern 2 till <6 år (1905 ng h/ml), 6 till <12 år (3063 ng h/ml) och 12 till <18 år (4015 ng h/ml), vid en dos av 320 µg/kg, närmare exponeringen hos vuxna som fått 240 µg/kg. Mobiliseringen av antalet PB CD34+ celler observerades dock i del 2 av studien.

Prekliniska uppgifter

Resultaten från studier med subkutan engångsdos i råttor och möss visade att plerixafor kan inducera övergående men svåra neuromuskulära effekter (okoordinerad rörelse), sedativliknande effekter (hypoaktivitet), dyspné, ventralt eller lateralt viloläge och/eller muskelryckningar. Ytterligare effekter av plerixafor har konsekvent noterats i djurstudier med upprepade doser bl.a. ökade nivåer av cirkulerande vita blodkroppar och ökad urinutsöndring av kalcium och magnesium hos råttor och hundar, något högre mjältvikter hos råttor samt diarré och takykardi hos hundar. Histopatologiska upptäckter av extramedullär hematopoes observerades i levern och mjälten hos råttor och/eller hundar. En eller flera av dessa upptäckter observerades vanligen vid systemiska exponeringar i samma storleksordning eller något högre än vid klinisk exponering hos människa.

Resultaten från dosintervallstudier på juvenila minigrisar samt intervallstudier och slutliga studier på juvenila råttor liknade de som observerades hos vuxna möss, råttor och hundar. Exponeringsmarginalerna i den studie på juvenil råtta vid den maximalt tolererade dosen (MTD) var ≥ 18 gånger jämfört med den högsta kliniska pediatrika dosen hos barn upptill 18 år.

En *in vitro*-screening av allmän receptoraktivitet visade att plerixafor, vid en koncentration (5 µg/ml) flera gånger högre än den maximala humana systemiska nivån, har en måttlig eller stark bindningsaffinitet för ett antal olika receptorer, primärt placerade på presynaptiska nervändar i centrala och/eller perifera nervsystemet (kalciumpkanal av N-typ, kaliumkanal SK_{CA}, histamin H₃, acetylkolinerga muskarinreceptorer M₁ och M₂, adrenerga receptorer α_{1B} och α_{2C}, neuropeptidreceptor Y/Y₁ och glutamat-NMDA-polyaminreceptorer). Den kliniska relevansen av dessa fynd är inte känd.

Säkerhetsfarmakologistudier med intravenöst administrerad plerixafor i råttor visade respiratoriska och hjärtdämpande effekter vid systemiska exponeringar som låg strax över klinisk exponering hos människa, medan subkutan administrering utlöste respiratoriska och kardiovaskulära effekter bara vid högre systemiska nivåer.

SDF-1α och CXCR4 spelar en stor roll i den embryo-fetala utvecklingen. Plerixafor har visats orsaka ökade resorptioner, minskade fostervikter, försenad skelettutveckling och ökade fosterabnormiteter hos råttor och kaniner. Data från djurmodeller antyder även modulering av fetal hematopoes, vaskularisering och cerebellär utveckling av SDF-1α och CXCR4. Systemisk exponering vid NOAEL-nivån (No Observed Adverse Effect Level) för teratogena effekter hos råttor och kaniner var av samma storleksordning eller lägre än den vid terapeutiska doser hos patienter. Denna teratogena potential beror sannolikt på dess farmakodynamiska verkningmekanism.

I distributionsstudier hos råtta upptäcktes koncentrationer av radiomärkt plerixafor i fortplantningsorgan (testis, ovarier, uterus) två veckor efter en engångsdos eller 7 dagligen upprepade doser hos hanar, och efter 7 dagligen upprepade doser hos honor. Eliminationshastigheten från vävnader var långsam.

Plerixafor's potentiella effekter på manlig fertilitet och utveckling efter födelse har inte utvärderats i icke-kliniska studier.

Karcinogenicitetsstudier med plerixafor har inte utförts. Plerixafor var inte gentoxiskt i en adekvat uppsättning av gentoxicitetstester.

Plerixafor hämmade tumörtillväxt i *in vivo*-modeller av non-Hodgkins lymfom, glioblastom, medulloblastom och akut lymfatisk leukemi när doseringen skedde intermittent. En ökad tillväxt av non-Hodgkins lymfom noterades efter en kontinuerlig administrering av plerixafor i 28 dagar. Den potentiella risken som förknippas med denna effekt förväntas bli låg för den avsedda kortsiktiga doseringsdurationen för plerixafor hos människor.

Innehåll

Kvalitativ och kvantitativ sammansättning

En ml lösning innehåller 20 mg plerixafor.

Varje injektionsflaska innehåller 24 mg plerixafor i 1,2 ml lösning.

Hjälpämnen med känd effekt:

Varje ml innehåller cirka 5 mg (0,2 mmol) natrium.

Förteckning över hjälpämnen

Natriumklorid, saltsyra, koncentrerad (pH-justering),
natriumhydroxid (pH-justering), vatten för injektionsvätskor

Blandbarhet

Då blandbarhetsstudier saknas får detta läkemedel inte blandas med andra läkemedel.

Miljöpåverkan

Plerixafor

Miljörisk: Risk för miljöpåverkan av plerixafor kan inte uteslutas då ekotoxikologiska data saknas.

Nedbrytning: Det kan inte uteslutas att plerixafor är persistent, då data saknas.

Bioackumulering: Plerixafor har låg potential att bioackumuleras.

Detaljerad miljöinformation

Environmental Risk Classification

Predicted Environmental Concentration (PEC)

PEC is calculated according to the following formula:

$$\text{PEC } (\mu\text{g/l}) = (A \cdot 10^9 \cdot (100 - R)) / (365 \cdot P \cdot V \cdot D \cdot 100) = 1.37 \cdot 10^{-6} \cdot A \cdot (100 - R)$$

$$\text{PEC} = 7.40 \cdot 10^{-7} \mu\text{g/l}$$

Where:

A = 0.0054 kg (total sold amount API in Sweden year 2022, data from IQVIA)

R = 0% removal rate (due to loss by adsorption to sludge particles, by volatilization, hydrolysis or biodegradation)

P = number of inhabitants in Sweden = $10 \cdot 10^6$

V (l/day) = volume of wastewater per capita and day = 200 (ECHA default) (Ref I)

D = factor of dilution of waste water by surface water flow = 10 (ECHA default) (Ref I)

Predicted No Effect Concentration (PNEC)

Ecotoxicological studies

No ecotoxicity data available.

Environmental Risk Classification (PEC/PNEC ratio)

The PEC/PNEC ratio could not be calculated since no ecotoxicity results are available, hence justifying the phrase: *"Risk of environmental impact of plerixafor cannot be excluded, since no ecotoxicity data are available."*

According to the European Medicines Agency guideline on environmental risk assessment of medicinal products (EMA/CHMP/SWP/4447/00), use of plerixafor is unlikely to represent a risk for the environment, because the predicted environmental concentration (PEC) is below the action limit 0.01 µg/L.

Degradation

No data available, therefore the degradation phrase should be:

"The potential for persistence of plerixafor cannot be excluded, due to lack of data."

Bioaccumulation

Partitioning coefficient:

Log K_{ow} = 0.94 at pH 7 (OECD 107) (Ref II)

Justification of chosen bioaccumulation phrase: Since $\log K_{ow} < 4$ at pH 7, plerixafor has low potential for bioaccumulation.

Excretion (metabolism)

In healthy subjects (0.24 mg/kg) approximately 70% of the parent drug is excreted in urine in the first 24 hours. Metabolism does not involve CYP isoenzymes. (Ref III).

The pharmacological activity of possible metabolites is not known.

References

- I. ECHA, European Chemicals Agency, 2008 Guidance on information requirements and chemical safety assessment.
Available at <https://echa.europa.eu/guidance-documents/guidance-on-information-requirements>
- II. Evotec Report: REP/DS/0538: AMD3100 Physical Characterization (2004)
- III. Law V et al. DrugBank 4.0: shedding new light on drug metabolism. Nucleic Acids Res. 2014 Jan 1;42(1):D1091-7.
Available at <https://www.drugbank.ca/drugs/DB06809>

Hållbarhet, förvaring och hantering

Hållbarhet

Oöppnad injektionsflaska

3 år.

Öppnad injektionsflaska

Ur ett mikrobiologiskt perspektiv, skall produkten användas direkt

efter öppnandet. Om den inte används omedelbart, så ligger ansvaret för hållbarhetstider under användning och förvaringsförhållanden före användning på användaren.

Särskilda förvaringsanvisningar

Inga särskilda förvaringsanvisningar.

Särskilda anvisningar för destruktion

Ej använt läkemedel och avfall skall kasseras enligt gällande anvisningar.

Egenskaper hos läkemedelsformen

Injektionsvätska, lösning.

Klar, färglös till svagt gul lösning med ett pH-värde på 6,0-7,5 och osmolalitet på 260 - 320 mOsm/kg.

Förpackningsinformation

Injektionsvätska, lösning 20 mg/ml (klar, färglös till svagt gul)
1,2 milliliter injektionsflaska (fri prissättning), EF

Följande produkter har även parallelldistribuerade förpackningar:
Injektionsvätska, lösning 20 mg/ml