

▼ Dit geneesmiddel is onderworpen aan aanvullende monitoring. Daardoor kan snel nieuwe veiligheidsinformatie worden vastgesteld. Beroepsbeoefenaren in de gezondheidszorg worden verzocht alle vermoedelijke bijwerkingen te melden. Zie rubriek 4.8 voor het rapporteren van bijwerkingen.

## 1. NAAM VAN HET GENEESMIDDEL

Kymriah  $1,2 \times 10^6 - 6 \times 10^8$  cellen, dispersie voor infusie

## 2. KWALITATIEVE EN KWANTITATIEVE SAMENSTELLING

### 2.1 Algemene beschrijving

Kymriah is een immunocellulaire therapie met tisagenlecleucel, autologe T-cellen die *ex vivo* genetisch gemodificeerd zijn door gebruik te maken van een lentivirale vector die voor een anti-CD19 chimere antigeenreceptor codeert (CAR).

### 2.2 Kwalitatieve en kwantitatieve samenstelling

Elke infuuszak van ethyleenvinylacetaat (EVA) met Kymriah bevat tisagenlecleucel-celdispersie in een batch-afhankelijke concentratie autologe T-cellen die zodanig genetisch gemodificeerd zijn dat ze een anti-CD19 chimere antigeenreceptor tot expressie brengen (CAR-positieve levensvatbare T-cellen) (zie rubriek 4.2).

De concentratie CAR-positieve levensvatbare T-cellen is afhankelijk van de indicatie en het lichaamsgewicht van de patiënt (voor B-cel acute lymfoblastaire leukemie [ALL]). De cellulaire samenstelling en het uiteindelijke aantal cellen verschilt tussen individuele patiëntenbatches. Naast T-cellen kunnen ook NK-cellen aanwezig zijn. De kwantitatieve informatie over CAR-positieve levensvatbare T-cellen/ml en de totale hoeveelheid cellen in het product wordt weergegeven in de batch-specifieke documentatie die meegeleverd wordt met Kymriah.

1 of meer infuuszakken die in totaal  $1,2 \times 10^6$  tot  $6 \times 10^8$  CAR-positieve levensvatbare T-cellen bevatten.

#### Hulpstof met bekend effect

Dit geneesmiddel bevat 2,43 mg natrium per ml en 24,3 tot 121,5 mg natrium per dosis.

Voor de volledige lijst van hulpstoffen, zie rubriek 6.1.

## 3. FARMACEUTISCHE VORM

Dispersie voor infusie

Een kleurloze tot lichtgele dispersie.

## 4. KLINISCHE GEGEVENS

### 4.1 Therapeutische indicaties

Kymriah is geïndiceerd voor de behandeling van:

- Pediatriche en jongvolwassen patiënten tot en met de leeftijd van 25 jaar met refractaire B-cel acute lymfoblastaire leukemie (ALL), of met een recidief na transplantatie of met een tweede of

later recidief van B-cel ALL.

- Volwassen patiënten met een recidief of refractair diffuus grootcellig B-cellymfoom (DLBCL) na twee of meer lijnen systemische therapie.
- Volwassen patiënten met een recidief of refractair folliculair lymfoom (FL) na twee of meer lijnen systemische therapie.

#### 4.2 Dosering en wijze van toediening

Kymriah moet toegediend worden in een gekwalificeerd behandelingscentrum. Behandeling moet gestart worden onder leiding en supervisie van een beroepsbeoefenaar in de gezondheidszorg die ervaring heeft met de behandeling van hematologische maligniteiten en getraind is in het toedienen en het behandelen van patiënten die Kymriah krijgen. Voorafgaand aan infusie moet voor elke patiënt tocilizumab en noodapparatuur aanwezig zijn voor gebruik bij eventueel optreden van cytokine-‘release’-syndroom (CRS). Het behandelingscentrum moet binnen 8 uur toegang hebben tot extra doses tocilizumab. In het uitzonderlijke geval dat tocilizumab niet beschikbaar is vanwege een tekort dat is vermeld in de Tekorten Catalogus van het Europees Geneesmiddelenbureau, moeten voorafgaand aan de infusie geschikte alternatieve maatregelen voor tocilizumab voor de behandeling van CRS beschikbaar zijn.

Kymriah is uitsluitend bedoeld voor autoloog gebruik (zie rubriek 4.4). De productie en de vrijgave van Kymriah duurt gewoonlijk 3-4 weken.

##### Dosering

###### Dosering bij pediatrische en jongvolwassen patiënten met B-cel ALL

- Voor patiënten van 50 kg en minder: 0,2 tot  $5 \times 10^6$  CAR-positieve levensvatbare T-cellen/kg lichaamsgewicht.
- Voor patiënten van meer dan 50 kg: 0,1 tot  $2,5 \times 10^8$  CAR-positieve levensvatbare T-cellen (niet op gewicht gebaseerd).

###### Dosering bij volwassen patiënten met DLBCL en FL

- 0,6 tot  $6 \times 10^8$  CAR-positieve levensvatbare T-cellen (niet op gewicht gebaseerd).

##### Conditioneringsbehandeling (chemotherapie voor lymfocytendepletie)

De beschikbaarheid van Kymriah moet bevestigd worden voordat de lymfocytendepletie-therapie wordt gestart. Voor B-cel ALL en DLBCL-indicaties, wordt het aanbevolen om Kymriah 2 tot 14 dagen na afloop van de chemotherapie voor lymfocytendepletie te infunderen. Voor FL wordt het aanbevolen om Kymriah 2 tot 6 dagen na afloop van de chemotherapie voor lymfocytendepletie te infunderen.

Chemotherapie voor lymfocytendepletie hoeft niet gegeven te worden als een patiënt aanzienlijke cytopenie heeft, bijvoorbeeld een WBC-concentratie van  $\leq 1.000$  cellen/ $\mu\text{l}$  binnen één week voor de infusie.

De patiënt moet opnieuw worden behandeld met chemotherapie voor lymfocytendepletie voordat hij/zij Kymriah krijgt als er meer dan 4 weken liggen tussen het einde van de chemotherapie voor lymfocytendepletie en de infusie en de WBC-concentratie  $> 1.000$  cellen/ $\mu\text{l}$  is.

###### B-cel ALL

Het aanbevolen chemotherapieschema voor lymfocytendepletie is:

- fludarabine ( $30 \text{ mg/m}^2$  intraveneus dagelijks gedurende 4 dagen) en cyclofosfamide ( $500 \text{ mg/m}^2$  intraveneus dagelijks gedurende 2 dagen gelijk beginnend met de eerste dosis fludarabine).

De volgende middelen moeten worden gebruikt als de patiënt eerder hemorragische cystitis graad 4 had met cyclofosfamide, of chemorefractair werd op een schema met cyclofosfamide dat kort voor

chemotherapie voor lymfocytendepletie werd toegediend:

- cytarabine (500 mg/m<sup>2</sup> intraveneus dagelijks gedurende 2 dagen) en etoposide (150 mg/m<sup>2</sup> intraveneus dagelijks gedurende 3 dagen gelijk beginnend met de eerste dosis cytarabine).

#### DLBCL en FL

Het aanbevolen chemotherapieschema voor lymfocytendepletie is:

- fludarabine (25 mg/m<sup>2</sup> intraveneus dagelijks gedurende 3 dagen) en cyclofosfamide (250 mg/m<sup>2</sup> intraveneus dagelijks gedurende 3 dagen gelijk beginnend met de eerste dosis fludarabine).

De volgende middelen moeten worden gebruikt als de patiënt eerder hemorragische cystitis graad 4 had met cyclofosfamide, of chemorefractair werd op een schema met cyclofosfamide dat kort voor chemotherapie voor lymfocytendepletie werd toegediend:

- bendamustine (90 mg/m<sup>2</sup> intraveneus dagelijks gedurende 2 dagen);

#### Premedicatie

Om potentiële acute infusiereacties te beperken, wordt aanbevolen om patiënten premedicatie te geven bestaande uit paracetamol en difenhydramine of een ander H1-antihistaminicum binnen ongeveer 30 tot 60 minuten voor infusie van Kymriah. Corticosteroiden mogen op geen enkel moment worden gebruikt, behalve als er sprake is van een levensbedreigende noodsituatie (zie rubriek 4.4).

#### Klinische beoordeling voorafgaand aan de infusie

Behandeling met Kymriah moet bij sommige risicopatiëntengroepen worden uitgesteld (zie rubriek 4.4).

#### Monitoring na infusie

- Patiënten moeten gedurende de eerste 10 dagen na infusie dagelijks gecontroleerd worden op klachten en verschijnselen van mogelijk cytokine-‘release’-syndroom, neurologische voorvallen en andere toxiciteiten. Artsen moeten ziekenhuisopname overwegen gedurende de eerste 10 dagen na de infusie of wanneer de eerste klachten/verschijnselen van cytokine-‘release’-syndroom en/of neurologische bijwerkingen optreden.
- Na de eerste 10 dagen volgend op de infusie moeten patiënten gecontroleerd worden naar inzicht van de arts.
- Patiënten moeten worden geïnstrueerd om in de nabijheid (minder dan 2 uur reisafstand) van een gekwalificeerd behandelingscentrum te blijven gedurende ten minste 4 weken na de infusie.

#### Speciale populaties

##### Pediatrische patiënten

*B-cel ALL*: er zijn geen formele onderzoeken uitgevoerd bij pediatrische patiënten jonger dan 3 jaar.

*DLBCL en FL*: de veiligheid en werkzaamheid van Kymriah bij kinderen en adolescenten jonger dan 18 jaar zijn nog niet vastgesteld. Er zijn geen gegevens beschikbaar.

##### Ouderen

*B-cel ALL*: de veiligheid en werkzaamheid van Kymriah bij deze patiëntengroep zijn niet vastgesteld.

*DLBCL en FL*: er is geen dosisaanpassing nodig bij patiënten ouder dan 65 jaar.

##### Patiënten seropositief voor hepatitis B-virus (HBV), hepatitis C-virus (HCV) of human immunodeficiency virus (hiv)

Er is geen ervaring met de productie van Kymriah voor patiënten met een positieve test voor hiv-, actieve HBV- of actieve HCV-infectie. Leukaferesemateriaal van deze patiënten kan niet aanvaard worden voor de productie van Kymriah. Screening op HBV, HCV en hiv moet worden uitgevoerd in overeenstemming met klinische richtlijnen voordat cellen worden verzameld voor productie.

#### Wijze van toediening

Kymriah is uitsluitend voor intraveneus gebruik.

### Te nemen voorzorgen voorafgaand aan gebruik of toediening van het geneesmiddel

Dit geneesmiddel bevat genetisch gemodificeerde menselijke bloedcellen. Beroepsbeoefenaren in de gezondheidszorg die Kymriah hanteren moeten geschikte voorzorgsmaatregelen nemen (het dragen van handschoenen en een veiligheidsbril) om mogelijke overdracht van infectieziekten te vermijden, zoals voor elk materiaal dat van mensen afkomstig is.

### Voorbereiding van infusie

Voorafgaand aan infusie van Kymriah moet worden bevestigd dat de identiteit van de patiënt overeenkomt met de essentiële unieke patiëntgegevens op de infuuszak(ken).

De tijdstippen van ontdooien van Kymriah en infusie moeten worden gecoördineerd. Raadpleeg rubriek 6.6 voor informatie over de inspectie en het ontdooien van de infuuszak. Het starttijdstip van infusie moet vooraf worden bevestigd, en de starttijd van ontdooien wordt daaraan aangepast zodat Kymriah beschikbaar is voor infusie wanneer de ontvanger klaar is. Zodra Kymriah ontdooit is en op kamertemperatuur (20°C-25°C) is, moet het binnen 30 minuten worden geïnfundeed, inclusief eventuele onderbrekingen tijdens infusie, om de maximale levensvatbaarheid van het product te behouden.

### Toediening

Kymriah moet worden toegediend als een intraveneuze infusie via latexvrije infuuslijnen zonder leukocytendepletiefilter, met een snelheid van ongeveer 10 tot 20 ml per minuut onder invloed van zwaartekracht. De volledige inhoud van de infuuszak(ken) moet geïnfundeed worden. Er moet gebruik worden gemaakt van een 9 mg/ml (0,9%) natriumchlorideoplossing voor injectie om de lijnen te vullen voorafgaand aan infusie en om ze na infusie te spoelen. Wanneer de volledige hoeveelheid van Kymriah is geïnfundeed, moet de infuuszak met 10 tot 30 ml 9 mg/ml (0,9%) natriumchlorideoplossing voor injectie worden teruggespoeld om er zeker van te zijn dat de patiënt zoveel mogelijk cellen toegediend krijgt.

Als het toe te dienen volume Kymriah  $\leq 20$  ml is, kan een intraveneuze bolus worden gebruikt als alternatieve toedieningsmethode.

Voor speciale voorzorgsmaatregelen voor het verwijderen, zie rubriek 6.6.

## **4.3 Contra-indicaties**

Overgevoeligheid voor de werkzame stof of voor een van de in rubriek 6.1 vermelde hulpstoffen.

Contra-indicaties voor chemotherapie voor lymfocytendepletie moeten in overweging worden genomen.

## **4.4 Bijzondere waarschuwingen en voorzorgen bij gebruik**

### Terugvinden herkomst

Om het terugvinden van de herkomst te waarborgen, moeten de naam van het product, het batchnummer en de naam van de behandelde patiënt gedurende een periode van 30 jaar worden bewaard.

Vanwege het risico dat gepaard gaat met de behandeling met Kymriah, moet de infusie worden uitgesteld indien bij de patiënt sprake is van een van de volgende situaties:

- Onopgeloste ernstige bijwerkingen (in het bijzonder pulmonaire bijwerkingen, cardiale bijwerkingen of hypotensie) van voorgaande chemotherapieën.
- Actieve infectie die niet onder controle is.
- Actieve graft-versus-hostziekte (GVHD).
- Significante klinische verslechtering van leukemie of snelle progressie van lymfoom na chemotherapie voor lymfocytendepletie.

## Bloed-, orgaan-, weefsel- en celdonatie

Patiënten behandeld met Kymriah mogen geen bloed, organen, weefsel of cellen doneren.

## Actieve leukemie of actief lymfoom van het centrale zenuwstelsel (CZS)

Er is beperkte ervaring met het gebruik van Kymriah bij patiënten met actieve CZS-leukemie en actief CZS-lymfoom. Daarom is de risico-batenverhouding van Kymriah niet vastgesteld in deze populaties.

## Cytokine-‘release’-syndroom

Cytokine-‘release’-syndroom, waaronder fatale of levensbedreigende voorvallen, is frequent waargenomen na Kymriah-infusie (zie rubriek 4.8). In bijna alle gevallen trad ontwikkeling van cytokine-‘release’-syndroom op tussen 1 en 10 dagen (mediane aanvang 3 dagen) na Kymriah-infusie bij pediatrie en jongvolwassen B-cel ALL-patiënten, tussen 1 en 9 dagen (mediane aanvang 3 dagen) na Kymriah-infusie bij volwassen DLBCL-patiënten en tussen 1 tot 14 dagen (mediane aanvang 4 dagen) na Kymriah-infusie bij volwassen FL-patiënten. De mediane tijd tot herstel van cytokine-‘release’-syndroom was 8 dagen bij B-cel ALL-patiënten, 7 dagen bij DLBCL-patiënten en 4 dagen bij FL-patiënten.

Symptomen van cytokine-‘release’-syndroom zijn onder meer hoge koorts, rigor, myalgie, artralgie, misselijkheid, braken, diarree, diaforese, huiduitslag, anorexie, vermoeidheid, hoofdpijn, hypotensie, dyspneu, tachypneu, hypoxie en tachycardie. Orgaandysfunctie, met inbegrip van hartinsufficiëntie, nierinsufficiëntie en leverletsel gepaard gaand met verhoogd aspartaataminotransferase (ASAT), verhoogd alanineaminotransferase (ALAT) of verhoogd totaal bilirubine kunnen waargenomen worden. In sommige gevallen kunnen diffuse intravasale stolling (DIS) met lage fibrinogeenspiegels, capillairleksyndroom (CLS), macrofagenactivatiesyndroom (MAS) en hemofagocytair lymfhistiocytose (HLH) voorkomen als er sprake is van cytokine-‘release’-syndroom. Patiënten dienen nauwlettend gevolgd te worden op klachten of verschijnselen van deze voorvallen, inclusief koorts.

Risicofactoren voor ernstig cytokine-‘release’-syndroom bij pediatrie en jongvolwassen patiënten met B-cel ALL zijn: hoge tumorlast voorafgaand aan infusie, ongecontroleerde of versnelde tumorgroei na chemotherapie voor lymfocytendepletie, actieve infectie en vroegtijdig optreden van koorts of cytokine-‘release’-syndroom na Kymriah-infusie. Hoge tumorlast voorafgaand aan Kymriah-infusie is geïdentificeerd als een risicofactor voor ontwikkeling van ernstig cytokine-‘release’-syndroom bij volwassen DLBCL-patiënten.

Voorafgaand aan toediening van Kymriah bij pediatrie en jongvolwassen B-cel ALL-patiënten, moet worden geprobeerd om de tumorlast bij de patiënt te verminderen en onder controle te houden.

Bij alle indicaties moet geschikte profylactische en therapeutische behandeling voor infecties worden gegeven en een volledig herstel van enige bestaande infectie moet vastgesteld zijn. Infecties kunnen ook optreden gedurende cytokine-‘release’-syndroom en kunnen het risico op overlijden verhogen.

## Behandeling van cytokine-‘release’-syndroom gerelateerd aan Kymriah

Cytokine-‘release’-syndroom moet uitsluitend worden behandeld op basis van klinische presentatie van de patiënt en conform het algoritme voor cytokine-‘release’-syndroombehandeling in tabel 1. Therapie gericht tegen IL-6 zoals tocilizumab is toegediend voor matig of ernstig cytokine-‘release’-syndroom gerelateerd aan Kymriah. Voorafgaand aan Kymriah-infusie moet één dosis tocilizumab per patiënt ter plekke beschikbaar zijn voor toediening. Het behandelingscentrum moet binnen 8 uur toegang hebben tot extra doses tocilizumab. In het uitzonderlijke geval dat tocilizumab niet beschikbaar is vanwege een tekort dat is vermeld in de Tekorten Catalogus van het Europees Geneesmiddelenbureau, moet het behandelcentrum toegang hebben tot alternatieve maatregelen voor tocilizumab om CRS te behandelen.

Corticosteroïden mogen worden toegediend in levensbedreigende noodsituaties. Tisagenlecleucel-expansie en persistentie houdt aan na toediening van tocilizumab en corticosteroïden. Patiënten met een medisch significante hartfunctiestoornis moeten behandeld worden volgens standaarden van intensieve zorg en maatregelen zoals echocardiografie moeten worden overwogen. Tumornecrosefactorantagonisten (TNF-blokkers) worden niet aanbevolen voor cytokine-‘release’-syndroom gerelateerd aan Kymriah.

**Tabel 1 Algoritme voor behandeling van cytokine-‘release’-syndroom**

<b>Ernst van Cytokine-‘release’-syndroom</b>	<b>Symptomatische behandeling</b>	<b>Tocilizumab</b>	<b>Corticosteroïden</b>
Lichte symptomen die alleen symptomatische behandeling vereisen, bijv. <ul style="list-style-type: none"> <li>- lichte koorts</li> <li>- vermoeidheid</li> <li>- anorexia</li> </ul>	Sluit andere oorzaken uit (bijv. infectie) en behandel specifieke symptomen met, bijvoorbeeld, antipyretica, antiemetica, analgetica, enz. Indien neutropenie optreedt, dien antibiotica toe volgens de lokale richtlijnen	Niet van toepassing	Niet van toepassing
Symptomen die matige interventie vereisen: <ul style="list-style-type: none"> <li>- hoge koorts</li> <li>- hypoxie</li> <li>- lichte hypotensie</li> </ul>	Antipyretica, zuurstof, intraveneuze vloeistoffen en/of lagedosis-vasopressoren naar behoefte. Behandel andere orgaantoxiciteiten volgens de lokale richtlijnen		
Symptomen die agressieve interventie vereisen: <ul style="list-style-type: none"> <li>- hypoxie die zuurstofsuppletie met een hoge stroomsnelheid vereist of</li> <li>- hypotensie die een hoge dosis of meerdere vasopressoren vereist</li> </ul>	Zuurstof met een hoge stroomsnelheid Intraveneuze vloeistoffen en hogedosis-vasopressoren. Behandel andere orgaantoxiciteiten volgens de lokale richtlijnen	Als er geen verbetering is na symptomatische behandeling, dien dan tocilizumab intraveneus gedurende 1 uur toe: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 8 mg/kg (max. 800 mg) bij lichaamsgewicht <math>\geq 30</math> kg</li> <li>- 12 mg/kg bij lichaamsgewicht <math>&lt; 30</math> kg</li> </ul> Als er geen verbetering is, dan elke 8 uur (max. in totaal 4 doses)* herhalen	Als er geen verbetering is binnen 12-18 uur na tocilizumab, dien dan een dagelijkse dosis van 2 mg/kg intraveneus methylprednisolon (of equivalent) toe totdat vasopressor en zuurstof niet langer nodig zijn, bouw dan af*
Levensbedreigende symptomen: <ul style="list-style-type: none"> <li>- hemodynamische instabiliteit ondanks intraveneuze vloeistoffen en vasopressoren</li> <li>- verergering van ademnood</li> <li>- snelle klinische verslechtering</li> </ul>	Mechanische ventilatie Intraveneuze vloeistoffen en hogedosis-vasopressoren Behandel andere orgaantoxiciteiten volgens de lokale richtlijnen		
* Als er geen verbetering optreedt na tocilizumab en steroïden, overweeg dan andere anticytokine- en anti-T-celtherapieën volgens het institutionele beleid en de gepubliceerde richtlijnen.			

Alternatieve strategieën voor de behandeling van het cytokine-‘release’-syndroom kunnen worden geïmplementeerd op basis van bijpassende institutionele of academische richtlijnen.

## Neurologische bijwerkingen

Neurologische bijwerkingen, in het bijzonder encefalopathie, verwarde toestand of delier, treden frequent op na infusie van Kymriah en kunnen ernstig of levensbedreigend zijn (zie rubriek 4.8). Andere klinische manifestaties omvatten verminderd bewustzijn, epileptische insulten, afasie en spraakstoornissen. De meeste neurologische bijwerkingen traden op binnen 8 weken na Kymriah-infusie en waren tijdelijk van aard. De mediane duur tot het optreden van de eerste neurologische bijwerkingen die op enig moment na Kymriah-infusie optraden, was 8 dagen bij B-cel ALL, 6 dagen bij DLBCL en 9 dagen bij FL. De mediane duur tot het verdwijnen ervan was 7 dagen voor B-cel ALL, 13 dagen voor DLBCL en 2 dagen voor FL. Neurologische bijwerkingen kunnen zich gelijktijdig met cytokine-‘release’-syndroom, na verdwijnen van cytokine-‘release’-syndroom of in afwezigheid van cytokine-‘release’-syndroom manifesteren.

Patiënten moeten worden gecontroleerd op neurologische bijwerkingen. In het geval van neurologische bijwerkingen moet verdere diagnostiek en behandeling plaatsvinden afhankelijk van de onderliggende pathofysiologie en in overeenstemming met lokale standaardzorg.

## Infecties en febrile neutropenie

Patiënten met een actieve infectie die niet onder controle is, mogen pas starten met de Kymriah-behandeling als de infectie is verdwenen. Voorafgaand aan Kymriah-infusie moeten voor infectieprofylaxe de standaardrichtlijnen gevolgd worden gebaseerd op de mate van de voorafgaande immunosuppressie.

Ernstige infecties, waaronder levensbedreigende of fatale infecties, in sommige gevallen laat opgetreden, zijn frequent voorgekomen bij patiënten na Kymriah-infusie (zie rubriek 4.8). Patiënten dienen nauwlettend gevolgd te worden op klachten of verschijnselen van infectie en dienen een geschikte behandeling te krijgen. Indien noodzakelijk moeten profylactische antibiotica worden toegediend en moeten regelmatige controles worden verricht voorafgaand aan en tijdens de behandeling met Kymriah. Het is bekend dat infecties het verloop en de behandeling van gelijktijdig optredend cytokine-‘release’-syndroom kunnen bemoeilijken. Bij patiënten met neurologische bijwerkingen dient rekening te worden gehouden met de mogelijkheid van opportunistische infecties van het centrale zenuwstelsel en moeten passende diagnostische evaluaties worden uitgevoerd.

Febrile neutropenie werd frequent waargenomen bij patiënten na Kymriah-infusie (zie rubriek 4.8) en kan gelijktijdig optreden met cytokine-‘release’-syndroom. In geval van febrile neutropenie moet de infectie worden beoordeeld en adequaat worden behandeld met breed spectrumantibiotica, vocht en andere ondersteunende zorg, zoals medisch aangewezen.

Bij patiënten die een complete remissie bereiken na Kymriah, kunnen de daaruit voortvloeiende lage immuunglobulinespiegels het infectierisico verhogen. Er moet gelet worden op klachten en verschijnselen van infectie op basis van leeftijd en standaard specifieke richtlijnen.

## Langdurige cytopenieën

Patiënten kunnen meerdere weken na chemotherapie voor lymfocytendepletie en Kymriah-infusie cytopenieën blijven vertonen en moeten volgens de standaardrichtlijnen worden behandeld. Bij de meeste patiënten die een cytopenie hadden op dag 28 na de behandeling met Kymriah, keerde deze terug naar graad 2 of lager binnen drie maanden na behandeling bij pediatrie ALL- en DLBCL-patiënten, en binnen zes maanden bij FL-patiënten. Langdurige neutropenie is in verband gebracht met een verhoogd infectierisico. Myeloïde groeifactoren, in het bijzonder granulocyt-macrophagekoloniestimulerende factor (*granulocyte macrophage-colony stimulating factor*; GM-CSF), kunnen cytokine-‘release’-syndroomssymptomen verslechteren en worden niet aanbevolen tijdens de eerste 3 weken na Kymriah-infusie of tot cytokine-‘release’-syndroom is verdwenen.

### Secundaire maligniteiten

Patiënten die behandeld zijn met Kymriah kunnen secundaire maligniteiten of een recidief van hun kanker ontwikkelen. Zij moeten hun hele leven gecontroleerd worden op secundaire maligniteiten. Wanneer een geval van secundaire maligniteit optreedt, moet contact opgenomen worden met het bedrijf om instructies te verkrijgen over het afnemen van monsters bij de patiënt voor verder onderzoek.

### Hypogammaglobulinemie

Hypogammaglobulinemie en agammaglobulinemie kunnen optreden bij patiënten na Kymriah-infusie. Immunoglobulinespiegels moeten worden gecontroleerd na behandeling met Kymriah. Bij patiënten met lage immunoglobulinewaarden, moeten preventieve maatregelen genomen worden, zoals voorzorgen tegen infectie, antibioticaprofylaxe en gebruik van immunoglobulinesuppletie op basis van leeftijd en standaard richtlijnen.

### Tumorlyssyndroom (TLS)

TLS, dat ernstig kan zijn, is soms waargenomen. Om het risico op TLS te minimaliseren, moeten patiënten met verhoogd urinezuur of hoge tumorlast allopurinol, of een alternatieve profylaxe, krijgen voorafgaand aan Kymriah-infusie. Er moet worden gecontroleerd op klachten en verschijnselen van TLS en deze moeten volgens de standaard richtlijnen worden behandeld.

### Gelijktijdige aandoeningen

Patiënten met een voorgeschiedenis van actieve CZS-aandoeningen of ontoereikende renale, hepatische, pulmonaire of cardiale functie, werden uitgesloten van de studies. Deze patiënten lijken meer kwetsbaar te zijn voor de gevolgen van de bijwerkingen die hieronder beschreven worden en vereisen speciale aandacht.

### Eerdere stamceltransplantatie

Het wordt niet aanbevolen om patiënten Kymriah te geven binnen 4 maanden na een allogene stamceltransplantatie (SCT) vanwege het mogelijke risico dat Kymriah GVHD kan verergeren. Leukaferese voor de productie van Kymriah moet ten minste 12 weken na allogene SCT worden uitgevoerd.

### Serologische testen

Er is op dit ogenblik geen ervaring met de productie van Kymriah voor patiënten die positief testen op HBV, HCV en HIV.

Screening op HBV, HCV en HIV moet worden uitgevoerd in overeenstemming met de klinische richtlijnen voordat er cellen worden verzameld voor productie van Kymriah. Reactivatie van hepatitis B-virus (HBV) kan voorkomen bij patiënten behandeld met geneesmiddelen die gericht zijn tegen B-cellen en dit kan leiden tot fulminante hepatitis, leverfalen en overlijden.

### Eerdere behandeling met anti-CD19-therapie

Er is beperkte ervaring met Kymriah bij patiënten die eerder werden blootgesteld aan therapie gericht tegen CD19. Kymriah is niet aanbevolen als de patiënt een recidief heeft met CD19-negatieve leukemie na eerdere anti-CD19-therapie.

### Interferentie met serologische testen

Omdat de genetische informatie van de lentivirale vector gebruikt voor het maken van Kymriah en de genetische informatie van hiv voor een beperkt en kort deel identiek is, kunnen sommige commercieel



verkrijgbare nucleïnezuurtesten (*nucleic acid tests*; NAT) voor hiv een foutpositieve uitslag geven.

#### Natrium- en kaliumgehalte

Dit geneesmiddel bevat 24,3 tot 121,5 mg natrium per dosis, overeenkomend met 1 tot 6% van de door de WHO aanbevolen maximale dagelijkse inname van 2 g voor een volwassene.

Dit middel bevat kalium, minder dan 1 mmol (39 mg) per dosis, d.w.z. in wezen 'kaliumvrij'.

#### Gehalte aan dextraan 40 en dimethylsulfoxide (DMSO)

Dit geneesmiddel bevat 11 mg dextraan 40 en 82,5 mg dimethylsulfoxide (DMSO) per ml. Het is voor elk van deze hulpstoffen bekend dat ze een anafylactische reactie kunnen veroorzaken bij parenterale toediening. Alle patiënten moeten nauwkeurig worden geobserveerd gedurende de infusieperiode.

### **4.5 Interacties met andere geneesmiddelen en andere vormen van interactie**

Er is geen onderzoek naar farmacokinetische of farmacodynamische interacties met tisagenlecleucel uitgevoerd. Het gelijktijdig toedienen van stoffen waarvan bekend is dat ze de T-celfunctie inhiberen is niet formeel onderzocht. De toediening van lagedosis-steroiden volgens het behandelingsalgoritme voor cytokine-'release'-syndroom heeft geen impact op de expansie en persistentie van CAR-T-cellen. Het gelijktijdig toedienen van stoffen waarvan bekend is dat ze de T-celfunctie stimuleren is niet onderzocht en de effecten zijn onbekend.

#### Levende vaccins

De veiligheid van immunisatie met levende vaccins gedurende of na de behandeling met Kymriah is niet onderzocht. Vaccinatie met levende vaccins is niet aanbevolen gedurende ten minste 6 weken voor het starten van chemotherapie voor lymfocytendepletie, gedurende de behandeling met Kymriah en tot immuunherstel na de behandeling met Kymriah.

### **4.6 Vruchtbaarheid, zwangerschap en borstvoeding**

#### Vrouwen die vruchtbaar zijn/anticonceptie bij mannen en vrouwen

Een eventuele zwangerschap bij vrouwen in de vruchtbare leeftijd, moet worden uitgesloten voordat de behandeling met Kymriah wordt gestart.

Raadpleeg de productinformatie van de chemotherapie voor lymfocytendepletie voor informatie over de noodzaak van effectieve anticonceptie bij patiënten die chemotherapie voor lymfocytendepletie ontvangen.

Er zijn onvoldoende blootstellingsgegevens beschikbaar om een aanbeveling te doen met betrekking tot de duur van anticonceptie na behandeling met Kymriah.

#### Zwangerschap

Er zijn geen gegevens over het gebruik van Kymriah bij zwangere vrouwen. Er is geen dieronderzoek uitgevoerd met Kymriah om te beoordelen of het foetale schade kan veroorzaken wanneer het toegediend wordt aan zwangere vrouwen (zie rubriek 5.3). Het is niet bekend of Kymriah overgedragen kan worden op de foetus via de placenta en foetale toxiciteit, zoals B-cel lymfocytopenie, kan veroorzaken. Kymriah wordt niet aanbevolen voor gebruik tijdens de zwangerschap en bij vrouwen die zwanger kunnen worden en geen anticonceptie toepassen.

Zwangere vrouwen moeten worden voorgelicht over de mogelijke risico's voor de foetus. Zwangerschap na Kymriah-therapie moet besproken worden met de behandelend arts. Zwangere vrouwen die Kymriah hebben gekregen, kunnen hypogammaglobulinemie hebben. Bepaling van de

immuunglobulinespiegels is geïndiceerd voor pasgeboren baby's van moeders die zijn behandeld met Kymriah.

### Borstvoeding

Het is niet bekend of Kymriah-cellen in de moedermelk worden uitgescheiden. Risico voor baby's die borstvoeding krijgen kan niet worden uitgesloten. Vrouwen die borstvoeding geven moeten voorgelicht worden over het mogelijke risico voor de zuigeling.

Na toediening van Kymriah, moet borstvoeding worden besproken met de behandelend arts.

### Vruchtbaarheid

Er zijn geen gegevens beschikbaar over het effect van Kymriah op de vruchtbaarheid. Effecten van Kymriah op de fertiliteit van mannen en vrouwen werd niet onderzocht in dierstudies.

## **4.7 Beïnvloeding van de rijvaardigheid en het vermogen om machines te bedienen**

Kymriah heeft grote invloed op de rijvaardigheid en op het vermogen om machines te bedienen.

Vanwege de kans op neurologische bijwerkingen, zoals verandering in de psychische gesteldheid of epileptische insulten, hebben patiënten die Kymriah krijgen een risico op gewijzigd of verminderd bewustzijn of gewijzigde of verminderde coördinatie in de eerste 8 weken na infusie.

## **4.8 Bijwerkingen**

### Samenvatting van het veiligheidsprofiel

De veiligheidsbeoordeling was gebaseerd op een totaal van 291 patiënten (met pediatrie en jongvolwassen patiënten met B-cel ALL, DLBCL en FL) die Kymriah ontvingen in drie pivotale klinische studies in meerdere centra.

### B-cel ALL

De bijwerkingen die in deze rubriek worden beschreven, werden gekenmerkt bij 79 patiënten die Kymriah geïnfundeerd hebben gekregen in de pivotale klinische studie CCTL019B2202 in meerdere centra.

De meest voorkomende niet-hematologische bijwerkingen waren cytokine-'release'-syndroom (77%), infecties (72%), hypogammaglobulinemie (53%), pyrexie (42%) en verminderde eetlust (38%).

De meest voorkomende hematologische laboratoriumafwijkingen waren verlaagd aantal witte bloedcellen (100%), verlaagd hemoglobinegehalte (100%), verlaagd aantal neutrofielen (100%), verlaagd aantal lymfocyten (100%) en verlaagd aantal bloedplaatjes (97%).

Bij 89% van de patiënten werden bijwerkingen van graad 3 en 4 gemeld. De meest voorkomende niet-hematologische bijwerking van graad 3 en 4 was cytokine-'release'-syndroom (48%).

De meest voorkomende hematologische laboratoriumafwijkingen van graad 3 en 4 waren verlaagd aantal witte bloedcellen (97%), verlaagd aantal lymfocyten (96%), verlaagd aantal neutrofielen (95%), verlaagd aantal bloedplaatjes (77%) en verlaagd hemoglobinegehalte (48%).

Bijwerkingen van graad 3 en 4 werden vaker waargenomen in de eerste 8 weken post-infusie (82% van de patiënten) dan na 8 weken post-infusie (51% van de patiënten).

### DLBCL

De bijwerkingen die in deze rubriek worden beschreven, zijn gekarakteriseerd bij 115 patiënten die Kymriah geïnfundeerd hebben gekregen in een wereldwijd, internationaal klinisch onderzoek in

meerdere centra, te weten het lopende pivotale onderzoek CCTL019C2201.

De meest voorkomende niet-hematologische bijwerkingen waren cytokine-‘release’-syndroom (57%), infecties (58%), pyrexie (35%), diarree (31%), misselijkheid (29%), vermoeidheid (27%) en hypotensie (25%).

De meest voorkomende hematologische laboratoriumafwijkingen waren verlaagd aantal lymfocyten (100%), verlaagd aantal witte bloedcellen (99%), verlaagd hemoglobinegehalte (99%), verlaagd aantal neutrofielen (97%) en verlaagd aantal bloedplaatjes (95%).

Bij 88% van de patiënten werden bijwerkingen van graad 3 en 4 gemeld. De meest voorkomende niet-hematologische bijwerkingen van graad 3 en 4 waren infecties (34%) en cytokine-‘release’-syndroom (23%).

De meest voorkomende (>25%) hematologische laboratoriumafwijkingen van graad 3 en 4 waren verlaagd aantal lymfocyten (95%), verlaagd aantal neutrofielen (82%), verlaagd aantal witte bloedcellen (78%), verlaagd hemoglobinegehalte (59%) en verlaagd aantal bloedplaatjes (56%).

Bijwerkingen van graad 3 en 4 werden vaker waargenomen in de eerste 8 weken post-infusie (82%) dan na 8 weken post-infusie (48%).

#### FL

De bijwerkingen die in deze rubriek worden beschreven, zijn bepaald in 97 patiënten die Kymriah kregen toegediend binnen één wereldwijd multicenter internationaal onderzoek, het lopende pivotale klinisch onderzoek CCTL019E2202.

De meest voorkomende niet-hematologische bijwerkingen (>25%) waren cytokine-‘release’-syndroom (50%), infecties (50%) en hoofdpijn (26%).

De meest voorkomende hematologische laboratoriumafwijkingen waren verlaagd hemoglobine (94%), verlaagd aantal lymfocyten (92%), verlaagd aantal witte bloedcellen (91%), verlaagd aantal neutrofielen (89%) en verlaagd aantal bloedplaatjes (89%).

Bijwerkingen van graad 3 en 4 werden gemeld bij 75% van de patiënten. De meest voorkomende niet-hematologische bijwerkingen van graad 3 en 4 waren infecties (16%).

De meest voorkomende (>25%) hematologische laboratoriumafwijkingen van graad 3 en 4 waren verlaagd aantal lymfocyten (87%), verlaagd aantal witte bloedcellen (74%), verlaagd aantal neutrofielen (71%), verlaagd aantal bloedplaatjes (26%) en afname van hemoglobine (25%).

Bijwerkingen van graad 3 en 4 werden vaker waargenomen binnen de eerste 8 weken na infusie (70%) dan na 8 weken na infusie (40%).

#### Samenvatting van bijwerkingen in tabelvorm

De bijwerkingen die in deze rubriek beschreven worden, werden geïdentificeerd bij 79, 115 en 97 patiënten in de lopende pivotale onderzoeken in meerdere studiecentra (CCTL019B2202, CCTL019C2201 en CCTL019E2202). Bijwerkingen uit deze klinische onderzoeken (tabel 2) staan per MedDRA-systeem/orgaanklasse vermeld. Binnen elk(e) systeem/orgaanklasse worden bijwerkingen gerangschikt naar frequentie, met de meest frequente bijwerkingen eerst, gebruik makend van de volgende conventie: zeer vaak ( $\geq 1/10$ ); vaak ( $\geq 1/100$ ,  $< 1/10$ ); soms ( $\geq 1/1.000$ ,  $< 1/100$ ); zelden ( $\geq 1/10.000$ ,  $< 1/1.000$ ); zeer zelden ( $< 1/10.000$ ); niet bekend (kan met de beschikbare gegevens niet worden bepaald). Binnen elke frequentiegroep worden de bijwerkingen weergegeven in volgorde van afnemende ernst.

**Tabel 2 Bijwerkingen waargenomen in klinische onderzoeken**

<b>Infecties en parasitaire aandoeningen<sup>1)</sup></b>	
Zeer vaak:	Infecties - pathogeen niet-gespecificeerd, virale infecties, bacteriële infecties
Vaak:	Schimmelinfecties
<b>Bloed- en lymfestelselaandoeningen</b>	
Zeer vaak:	Anemie, bloeding <sup>2)</sup> , febriële neutropenie, neutropenie, trombocytopenie
Vaak:	Hemofagocytair lymfocytose, leukopenie, pancytopenie, coagulopathie, lymfopenie
Soms:	B-celaplasie
<b>Immuunsysteemaandoeningen</b>	
Zeer vaak:	Cytokine-‘release’-syndroom, hypogammaglobulinemie <sup>3)</sup>
Vaak:	Infusiegerelateerde reactie, graft-versus-hostziekte <sup>4)</sup>
<b>Voedings- en stofwisselingsstoornissen</b>	
Zeer vaak:	Verminderde eetlust, hypokaliëmie, hypofosfatemie, hypomagnesiëmie
Vaak:	Hypoalbuminemie <sup>5)</sup> , hyperglykemie, hyponatriëmie, hyperurikemie, hypercalciëmie, tumorlyssyndroom, hyperkaliëmie, hyperfosfatemie, hypernatriëmie, hypermagnesiëmie, hyperferritinemie <sup>6)</sup> , hypocalciëmie
<b>Psychische stoornissen</b>	
Vaak:	Angst, delier <sup>7)</sup> , slaapstoornis <sup>8)</sup>
<b>Zenuwstelselaandoeningen</b>	
Zeer vaak:	Hoofdpijn <sup>9)</sup> , encefalopathie <sup>10)</sup>
Vaak:	Duizeligheid <sup>11)</sup> , perifere neuropathie <sup>12)</sup> , tremor <sup>13)</sup> , motorische disfunctie <sup>14)</sup> , epileptisch insult <sup>15)</sup> , spraakstoornissen <sup>16)</sup> , neuralgie <sup>17)</sup> , immuun-effectorcelgeassocieerd neurotoxiciteitssyndroom**
Soms:	Ischemisch cerebraal infarct, ataxie <sup>18)</sup>
<b>Oogaandoeningen</b>	
Vaak:	Verminderd gezichtsvermogen <sup>19)</sup>
<b>Hartaandoeningen</b>	
Zeer vaak:	Tachycardie <sup>20)</sup>
Vaak:	Hartfalen <sup>21)</sup> , hartstilstand, atriumfibrillatie
Soms:	Ventriculaire extrasystoles
<b>Bloedvataandoeningen</b>	
Zeer vaak:	Hypotensie <sup>22)</sup>
Vaak:	Trombose <sup>23)</sup> , capillairleksyndroom, hypertensie
Soms:	Overmatig blozen
<b>Ademhalingsstelsel-, borstkas- en mediastinumaandoeningen</b>	
Zeer vaak:	Hoesten <sup>24)</sup> , dyspneu <sup>25)</sup> , hypoxie
Vaak:	Orofaryngeale pijn <sup>26)</sup> , pulmonaal oedeem <sup>27)</sup> , neusverstopping, pleurale effusie, tachypneu, ‘acute respiratory distress’-syndroom
Soms:	Longinfiltratie
<b>Maagdarmstelselaandoeningen</b>	
Zeer vaak:	Diarree, misselijkheid, braken, obstipatie, buikpijn <sup>28)</sup>
Vaak:	Stomatitis, opgezette buik, droge mond, ascites
<b>Lever- en galaandoeningen</b>	
Zeer vaak:	Verhoogde leverenzymen <sup>29)</sup>
Vaak:	Hyperbilirubinemie
<b>Huid- en onderhuidaandoeningen</b>	
Zeer vaak:	Huiduitslag <sup>30)</sup>
Vaak:	Pruritus, erytheem, hyperhidrose, nachtelijk zweten
<b>Skeletspierstelsel- en bindweefselaandoeningen</b>	
Zeer vaak:	Artralgie, skeletspierstelselpijn <sup>31)</sup>
Vaak:	Myalgie
<b>Nier- en urinewegaandoeningen</b>	
Zeer vaak:	Acute nierschade <sup>32)</sup>

<b>Algemene aandoeningen en toedieningsplaatsstoornissen</b>	
Zeer vaak:	Pyrexie, vermoeidheid <sup>33)</sup> , oedeem <sup>34)</sup> , pijn <sup>35)</sup>
Vaak:	Griepachtige ziekte, asthenie, multiorgaanfalen, koude rillingen
<b>Onderzoeken</b>	
Zeer vaak:	Verlaagd aantal lymfocyten*, verlaagd aantal witte bloedcellen*, verlaagd hemoglobine*, verlaagd aantal neutrofielen*, verlaagd aantal bloedplaatjes*
Vaak:	Verhoogd bilirubine in bloed, gewichtsverlies, verlaagd bloedfibrinogeen, verhoogde INR ( <i>international normalized ratio</i> ), verhoogd fibrine-D-dimeer, verlengde geactiveerde partiële tromboplastinetijd, verlengde protrombinetijd
1)	Infecties en parasitaire aandoeningen zijn termen van een groep van het hoogste niveau.
2)	Bloeding omvat anale bloeding, bloedblaar, aanwezigheid van bloed in urine, bloeding op de katheterplaats, hersenbloeding, conjunctivale bloeding, kneuzing, hemorragische cystitis, duodenumulcusbloeding, gedissemineerde intravasculaire coagulatie, epistaxis, oogcontusie, gastro-intestinale bloeding, tandvlesbloeding, hematochezie, hemartrose, hematemese, hematoom, hematurie, hemoptoë, hevige menstruatiebloeding, dikkedarmbloeding, melena, mondbloeding, slijmvliesbloeding, orale bloedblaar, peritoneaal hematoom, petechiën, faryngeale bloeding, postprocedurele bloeding, longbloeding, purpura, retinaal hematoom, subduraal hematoom, traumatisch hematoom, tumorbloeding, bovenste gastro-intestinale bloeding, vaginale bloeding.
3)	Hypogammaglobulinemie omvat verlaagde immuunglobulinen, verlaagd bloedimmuunglobuline A, verlaagd bloedimmuunglobuline G, verlaagd bloedimmuunglobuline M, immunodeficiëntie, immunodeficiëntie common-variable en hypogammaglobulinemie.
4)	Graft-versus-hostziekte (GvHD) omvat GvHD, GvHD in het maag-darmkanaal, GvHD in de huid.
5)	Hypoalbuminemie omvat verlaagd bloedalbumine, hypoalbuminemie.
6)	Hyperferritinemie omvat hyperferritinemie, serumferritine verhoogd.
7)	Delier omvat agitatie, delier, hallucinaties, visuele hallucinaties, prikkelbaarheid en rusteloosheid.
8)	Slaapstoornis omvat slaapstoornis, slapeloosheid en nachtmerries.
9)	Hoofdpijn omvat hoofdpijn en migraine.
10)	Encefalopathie omvat verlaagd bewustzijnsniveau, wijzigingen in mentale toestand, automatisme, cognitieve stoornissen, verwarde toestand, aandachtsstoornissen, encefalopathie, somnolentie, lethargie, verminderd geheugen, metabole encefalopathie en abnormaal denken.
11)	Duizeligheid omvat duizeligheid, presyncope en syncope.
12)	Perifere neuropathie omvat dysesthesie, paresthesie, perifere sensorische neuropathie, perifere neuropathie, hyperesthesie en hypo-esthesie.
13)	Tremor omvat dyskinesie en tremor.
14)	Motorische disfunctie omvat spierspasmen, spiertrekkingen, myoclonus en myopathie.
15)	Epileptisch insult omvat epileptisch insult, gegeneraliseerde tonisch-klonische aanvallen en status epilepticus.
16)	Spraakstoornissen omvatten spraakstoornissen, dysartrie en afasie.
17)	Neuralgie omvat neuralgie en ischias.
18)	Ataxie omvat ataxie en dysmetrie.
19)	Verminderd gezichtsvermogen omvat wazig zien en verminderd gezichtsvermogen.
20)	Tachycardie omvat sinustachycardie, supraventriculaire tachycardie, tachycardie.
21)	Hartfalen omvat hartfalen, linkerventrikeldisfunctie, congestief hartfalen en rechterventrikeldisfunctie.
22)	Hypotensie omvat hypotensie en orthostatische hypotensie.
23)	Trombose omvat diepe veneuze trombose, embolie, pulmonaire embolie, trombose, vena-cavatumbose en veneuze trombose.
24)	Hoesten omvat hoesten, productieve hoest en bovensteluchtweg-hoestsyndroom.
25)	Dyspneu omvat acuut ademhalingsfalen, dyspneu, inspanningsdyspneu, ademnood en ademhalingsfalen.
26)	Orofaryngeale pijn omvat orale pijn en orofaryngeale pijn.
27)	Pulmonaal oedeem omvat acuut pulmonaal oedeem en pulmonaal oedeem.
28)	Buikpijn omvat buikpijn, bovenbuikpijn en ongemakkelijk gevoel in de buik.
29)	Verhoogde leverenzymen omvat verhoogd alanineaminotransferase, verhoogd aspartaataminotransferase, verhoogd bloedalkalinefosfatase, verhoogd leverenzym, verhoogde transaminasen.
30)	Huiduitslag omvat dermatitis, acneïforme dermatitis, contactdermatitis, huiduitslag, maculopapuleuze huiduitslag, papuleuze huiduitslag en jeukende huiduitslag.
31)	Skeletspierstelselpijn omvat rugpijn, botpijn, flankpijn, musculoskeletale pijn op de borst, musculoskeletale pijn, nekpijn, niet-cardiale pijn op de borst.
32)	Acute nierschade omvat acute nierschade, anurie, azotemie, abnormaal bloedcreatinine, verhoogd creatinine in het bloed, nierfalen, renale tubulusdisfunctie en renale tubulusnecrose.

33)	Vermoeidheid omvat vermoeidheid en malaise.
34)	Oedeem omvat vochtretentie, vochtophoging, perifere oedeem, algemeen oedeem, plaatselijk oedeem, gezichtsoedeem en perifere zwelling.
35)	Pijn omvat pijn en pijn in de ledematen.
*	De frequentie is gebaseerd op laboratoriumwaarden. Alleen de ergste graad die na de uitgangssituatie is waargenomen bij een patiënt wordt meegeteld.
**	Afgekort als ICANS. Klachten of verschijnselen kunnen progressief zijn en kunnen bestaan uit afasie, veranderd bewustzijnsniveau, verminderde cognitieve vaardigheden, motorische zwakte, epileptische insulten en hersenoedeem.

## Beschrijving van geselecteerde bijwerkingen

### Cytokine-‘release’-syndroom

In het lopende klinische onderzoek met pediatrie en jongvolwassen patiënten met B-cel ALL (N=79) werd cytokine-‘release’-syndroom gemeld bij 77% van de patiënten (48% met graad 3 of 4). Er waren twee overlijdens binnen 30 dagen na tisagenlecleucel-infusie, inclusief één patiënt die overleed door progressieve leukemie in de setting van mogelijk cytokine-‘release’-syndroom en één patiënt die een fatale intracraniale bloeding doormaakte in de loop van afnemende cytokine-‘release’-syndroom, abdominaal compartimentsyndroom, coagulopathie en nierfalen.

In het lopende klinische onderzoek met DLBCL (N=115) werd cytokine-‘release’-syndroom gemeld bij 57% van de patiënten (23% met graad 3 of 4).

In het lopende klinische onderzoek met FL (N=97) werd cytokine-‘release’-syndroom gemeld bij 50% van de patiënten. Er werden geen graad 3 of 4 bijwerkingen gemeld.

Cytokine-‘release’-syndroom werd als volgt ingeschaald aan de hand van de Penn-criteria in de pediatrie en jongvolwassen B-cel ALL- en DLBCL-onderzoeken: graad 1: lichte reacties, reacties die ondersteunende zorg vereisen; graad 2: matige reacties, reacties die intraveneuze therapie vereisen; graad 3: ernstige reacties, reacties die lagedosis-vasopressoren of aanvullende zuurstof vereisen; graad 4: levensbedreigende reacties, reacties die hogedosis-vasopressoren of intubatie vereisen; graad 5: overlijden.

Cytokine-‘release’-syndroom werd als volgt ingeschaald aan de hand van de Lee-criteria in het FL-onderzoek: graad 1: lichte algemene symptomen die symptomatische behandeling vereisen; graad 2: symptomen die matige interventie vereisen, zoals aanvullende zuurstof met lage stroomsnelheid of lagedosis-vasopressoren; graad 3: symptomen die agressieve interventie vereisen, zoals aanvullende zuurstof met hoge stroomsnelheid en hogedosis-vasopressoren; graad 4: levensbedreigende symptomen die intubatie vereisen; graad 5: overlijden.

Voor klinische behandeling van cytokine-‘release’-syndroom, zie rubriek 4.4 en tabel 1.

### Infecties en febrile neutropenie

Bij patiënten met B-cel ALL kwamen ernstige infecties (graad 3 en hoger), die levensbedreigend of fataal kunnen zijn, voor bij 48% van de patiënten na Kymriah-infusie. De totale incidentie (alle graden) was 73% (niet-gespecificeerd 57%, viraal 38%, bacterieel 27% en schimmel 15%) (zie rubriek 4.4). 43% van de patiënten had een infectie (ongeacht welk type) in de 8 weken na Kymriah-infusie.

Bij DLBCL-patiënten kwamen ernstige infecties (graad 3 en hoger), die levensbedreigend of fataal kunnen zijn, voor bij 37% van de patiënten. De totale incidentie (alle graden) was 58% (niet-gespecificeerd 48%, bacterieel 15%, schimmel 11% en viraal 11%) (zie rubriek 4.4). 34% van de patiënten had een infectie (ongeacht welk type) binnen 8 weken.

Bij FL-patiënten kwamen ernstige infecties (graad 3 of 4) voor bij 16% van de patiënten. De totale incidentie (alle graden) was 50% (niet-gespecificeerd 36%, viraal 17%, bacterieel 6% en schimmel 2%) (zie rubriek 4.4). 19% van de patiënten had een infectie, ongeacht welk type, binnen 8 weken.

Ernstige febriële neutropenie (graad 3 of 4) werd waargenomen bij 34% van de pediatrie en jongvolwassen patiënten met B-cel ALL, bij 17% van de DLBCL-patiënten en bij 12% van de FL-patiënten. Zie rubriek 4.4 voor de behandeling van febriële neutropenie voor en na Kymriah-infusie.

#### Langdurige cytopenieën

Cytopenieën komen zeer vaak voor op basis van eerdere chemotherapieën en bij Kymriah-therapie.

Alle pediatrie en jongvolwassen patiënten met B-cel ALL hadden op een bepaald ogenblik na Kymriah-infusie graad 3 of 4 cytopenie. Cytopenieën van graad 3 en 4 die niet verdwenen waren op dag 28 na Kymriah-infusie gebaseerd op laboratoriumbevindingen omvatten een verlaagd aantal witte bloedcellen (57%), neutrofielen (54%), lymfocyten (44%) en trombocyten (42%) en een verlaagd hemoglobinegehalte (13%).

Alle volwassen DLBCL-patiënten hadden op een bepaald ogenblik na Kymriah-infusie graad 3 of 4 cytopenie. Cytopenieën van graad 3 en 4 die niet verdwenen waren op dag 28 na Kymriah-infusie gebaseerd op laboratoriumbevindingen omvatten verlaagd aantal trombocyten (39%), lymfocyten (29%), neutrofielen (25%), en witte bloedcellen (21%) en een verlaagd hemoglobinegehalte (14%).

Bij volwassen patiënten met FL had 99% graad 3 of 4 cytopenie op een bepaald ogenblik na Kymriah-infusie. Cytopenieën van graad 3 en 4 die niet verdwenen waren op dag 28 na Kymriah-infusie gebaseerd op laboratoriumbevindingen omvatten een verlaagd aantal lymfocyten (23%), trombocyten (17%), neutrofielen (16%), witte bloedcellen (13%), en een verlaagd hemoglobinegehalte (3%).

#### Neurologische bijwerkingen

De meeste neurotoxische bijwerkingen traden op binnen 8 weken na infusie en waren tijdelijk van aard.

Bij pediatrie en jongvolwassen patiënten met B-cel ALL traden manifestaties van encefalopathie en/of delier op bij 39% van de patiënten (13% was graad 3 of 4) binnen 8 weken na Kymriah-infusie. Bij DLBCL-patiënten traden manifestaties van encefalopathie en/of delier op bij 20% van de patiënten (11% was graad 3 of 4) binnen 8 weken na Kymriah-infusie. Bij FL-patiënten traden deze op bij 9% van de patiënten (1% graad 3 of 4) binnen 8 weken na Kymriah-infusie. Van de neurotoxische voorvallen bij FL-patiënten trad immuun-effectorcel-geassocieerd neurotoxiciteitssyndroom (ICANS) op bij 4% van de patiënten (1% graad 3 of 4), allemaal binnen 8 weken na Kymriah-infusie.

#### Hypogammaglobulinemie

Hypogammaglobulinemie werd gemeld bij 53% van de patiënten behandeld met Kymriah voor r/r ALL, bij 17% van de patiënten met r/r DLBCL en bij 17% van de patiënten met r/r-FL.

Zwangere vrouwen die Kymriah hebben gekregen kunnen hypogammaglobulinemie hebben. Bij pasgeborenen van moeders die met Kymriah zijn behandeld, moeten de immunoglobulinespiegels worden beoordeeld.

#### Immunogeniciteit

In klinische onderzoeken werd de humorale immunogeniciteit van tisagenlecleucel gemeten door bepaling van antimuriene CAR19-antilichamen (anti-mCAR19) in serum voor en na toediening. De meeste patiënten testten vóór toediening positief op anti-mCAR19-antilichamen bij pediatrie en jongvolwassen patiënten met ALL (B2202, 91,1%), bij volwassen patiënten met DLBCL (C2201, 93,9%) en bij volwassen patiënten met FL (E2202, 66,0%).

Behandeling-geïnduceerde anti-mCAR19-antilichamen werden gevonden bij 40,5% van de pediatrie en jongvolwassen patiënten met ALL, bij 8,7% van de volwassen DLBCL-patiënten en bij 28,7% van de volwassen FL-patiënten. De reeds aanwezige en behandeling-geïnduceerde antilichamen leken geen invloed te hebben op de klinische respons en ze hadden ook geen invloed op de expansie en persistentie van tisagenlecleucel. Er is geen bewijs dat de aanwezigheid van reeds

aanwezige en behandeling-geïnduceerde anti-mCAR19-antilichamen de veiligheid of de werkzaamheid van Kymriah beïnvloedt.

T-cel-immunogeniciteitresponsen werden niet waargenomen bij pediatrische en jongvolwassen B-cel ALL-patiënten, bij volwassen r/r DLBCL-patiënten en volwassen FL-patiënten.

#### Postmarketingervaring

De volgende bijwerkingen zijn afgeleid van postmarketingervaring met Kymriah via spontane casusrapporten, casussen uit de literatuur, expanded access-programma's en klinische onderzoeken naast de wereldwijde registratiestudies. Omdat deze reacties vrijwillig worden gemeld in een populatie van onbekende grootte, is het niet altijd mogelijk om een betrouwbare schatting van de frequentie ervan of een oorzakelijk verband met de blootstelling aan tisagenlecleucel vast te stellen.

Frequentie niet bekend: Anafylactische reactie/infusiegerelateerde reactie, neurotoxiciteit.

#### Melding van vermoedelijke bijwerkingen

Het is belangrijk om na toelating van het geneesmiddel vermoedelijke bijwerkingen te melden. Op deze wijze kan de verhouding tussen voordelen en risico's van het geneesmiddel voortdurend worden gevolgd. Beroepsbeoefenaren in de gezondheidszorg wordt verzocht alle vermoedelijke bijwerkingen te melden via het Nederlands Bijwerkingen Centrum Lareb, website [www.lareb.nl](http://www.lareb.nl).

### **4.9 Overdosering**

Niet van toepassing.

## **5. FARMACOLOGISCHE EIGENSCHAPPEN**

### **5.1 Farmacodynamische eigenschappen**

Farmacotherapeutische categorie: overige antineoplastische middelen, ATC-code: L01XX71.

#### Werkingsmechanisme

Tisagenlecleucel is een autologe, immunocellulaire kankertherapie waarbij de eigen T-cellen van een patiënt worden geherprogrammeerd met een transgen dat codeert voor een chimere antigeenreceptor (CAR) om cellen die CD19 tot expressie brengen te identificeren en te elimineren. De CAR bestaat uit een murien antilichaamfragment met één keten die CD19 herkent en gefuseerd is met intracellulaire signaleringsdomeinen van 4-1BB (CD137) en CD3 zèta. De component CD3 zèta is cruciaal voor het initiëren van T-celactivatie en antitumoractiviteit, terwijl 4-1BB de expansie en persistentie van tisagenlecleucel versterkt. Na binding aan cellen die CD19 tot expressie brengen geeft de CAR een signaal af dat de expansie van T-cellen en de persistentie van tisagenlecleucel bevordert.

#### Klinische werkzaamheid en veiligheid

##### Acute lymfoblastaire leukemie (ALL)

De veiligheid en werkzaamheid van Kymriah-behandeling bij pediatrische en jongvolwassen patiënten tot en met de leeftijd van 25 jaar, met recidiverende of refractaire (r/r) B-cel ALL werden geëvalueerd bij in totaal 203 patiënten in één pivotaal (B2202, n=79) en twee ondersteunende (B2205J, N=64, en B2101J, N=60) open-label, enkelarmige fase I/II-onderzoeken. Bij alle patiënten werd materiaal via leukaferese afgenomen en gecryopreserveerd voor of tijdens inclusie in het onderzoek.

Het pivotale onderzoek B2202 (ELIANA) is een multicenter, enkelarmig fase II-onderzoek met pediatrische en jongvolwassen patiënten met r/r B-cel ALL. Van de 97 geïnccludeerde patiënten, kregen er 79 een infusie met Kymriah; voor 8 patiënten (8%) kon Kymriah niet geproduceerd worden;



redenen voor het stoppen van de behandeling vóór Kymriah-infusie omvatten overlijden (n=7, 7%) of bijwerkingen (n=3, 3%) tijdens het wachten op productie van Kymriah in de klinische studie. De mediane duur van de follow-up van het onderzoek, gedefinieerd als de tijd vanaf de Kymriah-infusie tot de datum van voltooiing of stopzetting van de follow-up voorafgaand aan de data cut-off-datum, was 16,0 maanden (bereik: 0,4-34,4). De mediane tijd tussen de Kymriah-infusie en de data cut-off-datum was 24,2 maanden (bereik: 4,5-35,1). Het onderzoek loopt nog.

Belangrijke informatie over de uitgangssituatie voor geïncludeerde en geïnfundeerde patiënten is weergegeven in tabel 3. De meerderheid van de patiënten (69/79, 87%) kreeg overbruggingsmedicatie in afwachting van Kymriah. In totaal kregen 76 van de 79 patiënten (96%) die de Kymriah-infusie ontvingen ook chemotherapie voor lymfocytendepletie na inclusie en voor infusie van een enkele dosis Kymriah (zie rubriek 4.2 voor de voorwaarde voor chemotherapie voor lymfocytendepletie).

**Tabel 3 Studie B2202: Informatie over de uitgangssituatie in de geïncludeerde en geïnfundeerde patiëntenpopulatie**

	<b>Geïncludeerd N=97 n (%)</b>	<b>Geïnfundeerd N=79 n (%)</b>
<b>Leeftijd (jaar)</b>		
Gemiddelde (standaard deviatie)	12 (5,48)	12 (5,38)
Mediaan (minimum – maximum)	11 (3 – 27)	11 (3 – 24)
<b>Leeftijdscategorie (jaar) - n (%)</b>		
<10 jaar	40 (41,2)	32 (40,5)
≥10 jaar en <18 jaar	40 (41,2)	33 (41,8)
≥18 jaar	17 (17,5)	14 (17,7)
<b>Geslacht - n (%)</b>		
Man	54 (55,7)	45 (57,0)
Vrouw	43 (44,3)	34 (43)
<b>Ziektestatus - n (%)</b>		
Primair refractair <sup>1</sup>	8 (8,2)	6 (7,6)
Recidiverende ziekte <sup>2</sup>	89 (91,8)	73 (92,4)
<b>Eerdere stamceltransplantatie - n (%)</b>		
0	39 (40,2)	31 (39,2)
1	50 (51,5)	42 (53,2)
2	8 (8,2)	6 (7,6)
<sup>1</sup> Primair refractair: nooit een morfologische complete remissie (CR) gehad voorafgaand aan de studie;		
<sup>2</sup> Recidiverende ziekte: had ten minste één recidief voorafgaand aan de studie.		

De werkzaamheid werd vastgesteld aan de hand van het primaire eindpunt, namelijk het algehele-remissiepercentage (*overall remission rate*; ORR), dat de beste algehele respons als complete remissie (CR) of complete remissie met onvolledig herstel van het bloedbeeld (*CR with incomplete blood count recovery*; CRi) binnen 3 maanden post-infusie omvat, vastgesteld door een onafhankelijke beoordelingscommissie (*Independent Review Committee*; IRC), evenals aan de hand van secundaire eindpunten, die de duur van remissie (*duration of remission*; DOR) en het aantal patiënten dat CR of CRi bereikte met minimale restziekte (*minimal residual disease*; MRD) <0,01%, bepaald via flowcytometrie (MRD-negatief), omvatten. Zie tabel 4 voor de werkzaamheidsresultaten van dit onderzoek. ORR was vergelijkbaar in alle subgroepen. Acht patiënten (10,1%) die CR/CRi bereikten na Kymriah-infusie, ondergingen hematopoëtische stamceltransplantatie tijdens remissie waarvan 6 patiënten (7,6%) in remissie binnen de eerste 6 maanden na de infusie tot transplantatie overgingen. Kymriah werd toegediend in een centrum gekwalificeerd voor de toediening van Kymriah bij zowel gehospitaliseerde als ambulante patiënten.

**Tabel 4 Onderzoek B2202: werkzaamheidsresultaten bij pediatrische en jongvolwassen patiënten met recidiverende/refractaire B-cel acute lymfoblastaire leukemie (ALL)**

<b>Primair eindpunt</b>	<b>Geïnccludeerde patiënten N=97</b>	<b>Geïnfundeerde patiënten N=79</b>
<b>Algehele-remissiepercentage (ORR)<sup>1,2</sup>, n (%)</b> 95%-BI	<b>65 (67,0)</b> (56,7; 76,2) p<0,0001	<b>65 (82,3)</b> (72,1; 90,0) p <0,0001
CR <sup>3</sup> , n (%)	49 (90,5)	49 (62,0)
CRi <sup>4</sup> , n (%)	16 (16,5)	16 (20,3)
<b>Belangrijkst secundair eindpunt</b>	<b>N=97</b>	<b>N=79</b>
CR of CRi met MRD-negatief beenmerg <sup>5,6</sup> , n (%) 95%-BI	64 (66,0) (55,7; 75,3) p<0,0001	64 (81,0) (70,6; 89,0) p <0,0001
<b>Duur van remissie (DOR)<sup>7</sup></b>	<b>N=65</b>	<b>N=65</b>
% kans op 'event free' op 12 maanden	66,3	66,3
% kans op 'event free' op 18 maanden	66,3	66,3
Mediaan (maanden) (95%-BI)	Niet bereikt (20,0; NE <sup>9</sup> )	Niet bereikt (20,0; NE)
<b>Ander secundair eindpunt</b>	<b>N=97</b>	<b>N=79</b>
Algehele overleving (OS) <sup>8</sup>		
% overlevingskans op 12 maanden	69,8	76,4
% overlevingskans op 24 maanden	56,9	66,3
Mediaan (maanden) (95%-BI)	Niet bereikt (19,4, NE)	Niet bereikt (28,2; NE)
<sup>1</sup>	Vereist dat remissiestaat ten minste 28 dagen aanhoudt zonder klinische aanwijzingen voor recidief.	
<sup>2</sup>	Nominale eenzijdige exacte p-waarde gebaseerd op H0: ORR ≤20% vs. Ha: ORR >20%	
<sup>3</sup>	CR (complete remissie) werd gedefinieerd als <5% blasten in het beenmerg, circulerende blasten in het bloed moet <1% zijn, geen bewijs van extramedullaire ziekte, en volledig herstel van het perifere bloedbeeld (bloedplaatjes >100.000/μl en absoluut aantal neutrofielen [ <i>absolute neutrophil count</i> ; ANC] >1.000/μl) zonder bloedtransfusie.	
<sup>4</sup>	CRi (complete remissie met onvolledig herstel van het bloedbeeld) werd gedefinieerd als <5% blasten in het beenmerg, aantal circulerende blasten in het bloed moet <1% zijn, geen bewijs van extramedullaire ziekte, en zonder volledig herstel van het perifere bloedbeeld met of zonder bloedtransfusie.	
<sup>5</sup>	MRD (minimale restziekte) negatief werd gedefinieerd als MRD aan de hand van flowcytometrie <0,01%.	
<sup>6</sup>	Nominale eenzijdige exacte p-waarde gebaseerd op H0: percentage MRD-negatieve remissie ≤15% vs. Ha: >15%.	
<sup>7</sup>	DOR werd gedefinieerd als de tijd vanaf het begin van CR of CRi tot recidief of overlijden als gevolg van onderliggende indicatie, wat zich het eerst voordoet (N=65).	
<sup>8</sup>	OS werd gedefinieerd als de tijd vanaf de dag van de Kymriah-infusie tot de dag van overlijden ongeacht de oorzaak voor geïnfundeerde patiënten en de tijd vanaf de dag van inclusie tot de dag van overlijden ongeacht de oorzaak voor geïnccludeerde patiënten.	
<sup>9</sup>	Niet te schatten ( <i>not estimable</i> ; NE)	

De gezondheidsgelateerde kwaliteit van leven (*health-related quality of life*; HRQoL) werd geëvalueerd aan de hand van PedsQL- en EQ-5D-vragenlijsten die werden ingevuld door patiënten van 8 jaar en ouder (n=61). Bij de patiënten die de vragenlijsten hadden ingevuld (n=51), was de gemiddelde (SD) verandering ten opzichte van de uitgangswaarde in de totaalscore van PedsQL 13,1 (13,45) in maand 3; 15,4 (16,81) in maand 6 en 25,0 (19,09) in maand 12. De gemiddelde (SD) verandering ten opzichte van de uitgangswaarde in de VAS-score van de EQ-5D was 16,0 (16,45) in maand 3, 15,3 (18,33) in maand 6 en 21,7 (17,14) in maand 12. Dit duidt op een algehele klinisch relevante verbetering in HRQoL na Kymriah-infusie.

Het ondersteunende onderzoek B2205J (ENSIGN) was een multicenter, enkelarmig fase II-onderzoek bij pediatrie en jongvolwassen patiënten met t/r B-cel ALL. De onderzoekspopulatie en de geïncludeerde patiëntenpopulaties waren vergelijkbaar met die van het pivotale onderzoek B2202. Het belangrijkste verschil tussen de twee onderzoeken was de definitie van het primaire werkzaamheidseindpunt ORR, dat werd gemeten binnen 6 maanden na Kymriah-infusie in onderzoek B2205J tegenover 3 maanden in het pivotale onderzoek. Van de 75 deelnemende patiënten kregen er 64 een infuus met Kymriah; voor 5 patiënten (6,7%) kon Kymriah niet geproduceerd worden en 6 patiënten (8,0%) stierven voordat Kymriah-infusie kon plaatsvinden. De mediane duur van de follow-up van het onderzoek, gedefinieerd als de tijd vanaf de Kymriah-infusie tot de datum van voltooiing of stopzetting van de follow-up voorafgaand aan de data cut-off-datum in de uiteindelijke analyses, was 12,2 maanden (bereik: 0,4-49,3). De mediane tijd tussen de Kymriah-infusie en de data cut-off-datum was 31,7 maanden (spreiding: 17,6-56,0).

De mediane leeftijd van de geïncludeerde patiënten was 12,5 jaar (bereik: 3 tot 25), er waren 34 (53,1%) vrouwelijke- en 30 (46,9%) mannelijke patiënten, 10,9% van de patiënten had een primaire refractaire ziekte, 89,1% had een recidiverende ziekte en 43,8% had ten minste één eerdere hematopoëtische stamceltransplantatie gehad. De ziektekenmerken bij baseline waren bij de geïncludeerde patiënten vergelijkbaar met betrekking tot leeftijd (mediane leeftijd 13,0 jaar, bereik: 3 tot 25), geslacht (46,7% vrouwelijk en 53,3% mannelijk), primaire ongevoeligheid (10,7%) en eerdere transplantatievoorgeschiedenis (42,7%). De meerderheid van de geïncludeerde patiënten (57/64, 89,1%) kreeg overbruggende chemotherapie in afwachting van Kymriah. In totaal kregen 60 van de 64 patiënten (93,8%) die een Kymriah-infusie kregen ook chemotherapie voor lymfodepletie na opname en voorafgaand aan de infusie van een enkele dosis Kymriah.

De werkzaamheid werd vastgesteld aan de hand van het primaire eindpunt van het ORR, inclusief de beste algehele respons als CR of CRi die ten minste 28 dagen standhielden binnen 6 maanden post-infusie, zoals vastgesteld door IRC-beoordeling, evenals aan de hand van secundaire eindpunten waaronder DOR, het percentage patiënten dat CR of CRi bereikte met MRD-negatieve ziektestatus en OS. Bij de geïncludeerde patiënten werd ORR aangetoond bij 45 patiënten (70,3%; 59,4% CR en 10,9% CRi). CR/CRi met MRD-negatief beenmerg werd gemeld bij 43 patiënten (67,2%). De mediane DOR werd niet bereikt en na 12 maanden was de kans zonder voorvallen te zijn 70,5%. De overlevingskans na 24 maanden was 54,7%, en de mediane OS werd geschat op 29,9 maanden (95% BI: 15,1; 42,4). De OS-resultaten werden bevestigd in een geüpdatete OS-analyse (d.w.z. mediane OS 29,9 maanden [95% BI: 15,2, NE] met 57,6% overlevingskans na 24 maanden; met een mediane follow-up voor OS van 25,9 maanden), met inbegrip van patiënten die naar een afzonderlijk langlopend follow-uponderzoek overgingen. Bij zeven patiënten (10,9%) die CR/CRi bereikten na Kymriah-infusie werd tijdens de studie tot hematopoëtische stamceltransplantatie overgegaan terwijl ze in remissie waren; bij 5 van hen (7,8%) werd binnen de eerste 6 maanden na infusie tot transplantatie overgegaan. Gemelde werkzaamheidsresultaten voor de geïncludeerde patiënten (n = 75) tonen een ORR aan van 60,0% (50,7% CR en 9,3% CRi; 57,3% met MRD-negatief beenmerg). De gerapporteerde totale overleving in de geïncludeerde populatie is in overeenstemming met die in de geïncludeerde populatie.

#### *Speciale populaties*

Er werd geen verschil in werkzaamheid of veiligheid waargenomen tussen patiënten uit verschillende leeftijdssubgroepen.

#### *Patiënten met actieve CZS-leukemie*

Van vier patiënten met actieve CZS-leukemie (i.e. CNS-3), geïncludeerd in onderzoek B2101J, kregen drie patiënten cytokine-'release'-syndroom (graad 2-4) en voorbijgaande neurologische abnormaliteiten (graad 1-3) die verdwenen binnen 1-3 maanden na infusie. Eén patiënt overleed ten gevolge van progressie van de ziekte en de overige drie patiënten bereikten een CR of CRi en zijn 1,5-2 jaar na infusie nog in leven.

#### *Diffuus grootcellig B-cellymfoom (DLBCL)*

De veiligheid en werkzaamheid van Kymriah-behandeling bij volwassen patiënten met recidiverend of

refractair (r/r) diffuus grootcellig B-cellymfoom (DLBCL), die  $\geq 2$  lijnen van chemotherapie hebben ontvangen, waaronder rituximab en een anthracycline, of die recidiveerden na autologe hematopoëtische stamceltransplantatie (HSCT), werden beoordeeld in een open-label, enkelarmig hoofdonderzoek. Patiënten met T-celrijk/histiocytenrijk grootcellig B-cellymfoom (THRBCL), primair cutaan grootcellig B-cellymfoom, primair mediastinaal B-cellymfoom (PMBCL), EBV-positief DLBCL bij ouderen, Richter's transformatie, en Burkitt-lymfoom werden niet geïnccludeerd in onderzoek C2201.

Het pivotale onderzoek C2201 (JULIET) is een multicenter, enkelarmig fase II-onderzoek bij volwassen patiënten met recidiverend of refractair DLBCL. Van de 167 geïnccludeerde patiënten kregen 115 patiënten de infusie met Kymriah. Ongeveer 31% van de patiënten stopte met deelname aan het onderzoek vóór toediening van Kymriah. Voor 13 patiënten (8%) kon Kymriah niet geproduceerd worden. Andere redenen voor het stoppen van de behandeling vóór Kymriah-infusie omvatten overlijden (n=16; 10%), beslissing van de arts/progressie van de primaire aandoening (n=16; 10%), beslissing van de patiënt (n=2; 1%), protocoldeviatie (n=1; 1%) of bijwerkingen (n=4; 2%) tijdens het wachten op productie van Kymriah in de klinische studie. De mediane duur van de follow-up van het onderzoek, gedefinieerd als de tijd vanaf de Kymriah-infusie tot de datum van voltooiing of stopzetting van de follow-up voorafgaand aan de data cut-off-datum, was 7,7 maanden (bereik: 0,4-50,0). De mediane tijd vanaf de Kymriah-infusie tot de data cut-off-datum was 40,3 maanden (bereik: 24,0-52,6). Het onderzoek loopt nog.

Belangrijke informatie over de uitgangssituatie voor geïnccludeerde en geïnfundeerde patiënten is weergegeven in tabel 5. Bij alle patiënten werd startmateriaal via leukaferese afgenomen en gecryopreserveerd voor of tijdens inclusie in het onderzoek. De meeste patiënten (103/115, 90%) kregen overbruggingsmedicatie voor het stabiliseren van de aandoening. De behandelend arts besliste over het type en de duur van de overbruggingsmedicatie. 107/115 patiënten (93%) kregen chemotherapie voor lymfocytendepletie voorafgaand aan de infusie met Kymriah. Kymriah werd gegeven als een enkelvoudige dosis ( $0,6-6,0 \times 10^8$  CAR-positieve levensvatbare T-cellen) via intraveneuze infusie in een gekwalificeerd centrum voor de behandeling met Kymriah aan zowel gehospitaliseerde als ambulante patiënten.

**Tabel 5 Studie C2201: Informatie over de uitgangssituatie in de geïncludeerde en geïnfundeerde patiëntenpopulatie**

	<b>Geïncludeerd N=167 n (%)</b>	<b>Geïnfundeerd N=115 n (%)</b>
<b>Leeftijd (jaar)</b>		
Gemiddelde (standaard deviatie)	56 (12,9)	54 (13,1)
Mediaan (minimum – maximum)	58 (22 - 76)	56 (22 - 76)
<b>Leeftijdscategorie (jaar) - n (%)</b>		
<65 jaar	120 (71,9)	89 (77,4)
≥65 jaar	47 (28,1)	26 (22,6)
<b>Geslacht - n (%)</b>		
Man	105 (62,9)	71 (61,7)
Vrouw	62 (37,1)	44 (38,3)
<b>Eerdere hematopoëtische stamceltransplantatie (SCT) - n (%)</b>		
Nee	93 (55,7)	59 (51,3)
Ja	74 (44,3)	56 (48,7)
<b>Stadium-III/IV ziekte bij start van de studie - n (%)</b>		
Nee	36 (21,6)	27 (23,5)
Ja	131 (78,4)	88 (76,5)
<b>Aantal eerdere lijnen van antineoplastische therapie – n (%)</b>		
1	6 (3,6)	5 (4,3)
2	73 (43,7)	51 (44,3)
3	52 (31,1)	36 (31,3)
≥4	36 (21,6)	23 (20,0)
<b>Ziektestatus - n (%)</b>		
Refractair op de laatste lijn van therapie	98 (58,7)	63 (54,8)
Recidief op de laatste lijn van therapie	69 (41,3)	52 (45,2)

De werkzaamheid van Kymriah werd beoordeeld aan de hand van het primaire eindpunt, het beste algehele-responspercentage (*overall response rate*; ORR), dat bestaat uit complete respons (CR) en partiële respons (PR) vastgesteld door een onafhankelijke beoordelingscommissie (IRC) evenals secundaire eindpunten zoals duur van de respons (tabel 6).

**Tabel 6 Onderzoek C2201: werkzaamheidsresultaten bij volwassen patiënten met recidiverend of refractair diffuus grootcellig B-cellymfoom (DLBCL) na twee of meer lijnen van systemische therapie**

	<b>Geïnccludeerde patiënten N=167</b>	<b>Geïnfundeerde patiënten N=115</b>
<b>Primair eindpunt<sup>1</sup></b>	<b>N=147</b>	<b>N=99</b>
<b>Algehele-responspercentage (ORR) (CR+PR)<sup>2</sup>, n (%), 95%-BI</b>	<b>54 (36,7)</b> (28,9; 45,1)	<b>54 (54,5)</b> (44,2; 64,6)
CR, n (%)	41 (27,9)	41 (41,4)
PR, n (%)	13 (8,8)	13 (13,1)
<b>Respons op maand 3</b>	<b>N=147</b>	<b>N=99</b>
ORR (%)	40 (27,2)	40 (40,4)
CR (%)	34 (23,1)	34 (34,3)
<b>Respons op maand 6</b>	<b>N=147</b>	<b>N=99</b>
ORR (%)	34 (23,1)	34 (34,3)
CR (%)	31 (21,1)	31 (31,3)
<b>Duur van de respons (DOR)<sup>3</sup></b>	<b>N=54</b>	<b>N=54</b>
Mediaan (maanden) (95% -BI)	Niet bereikt (10,0; NE <sup>5</sup> )	Niet bereikt (10,0; NE <sup>5</sup> )
% kans op recidiefvrij op 12 maanden	63,4	63,4
% kans op recidiefvrij op 18 maanden	63,4	63,4
% kans op recidiefvrij op 24 maanden	60,8	60,8
% kans op recidiefvrij op 30 maanden	60,8	60,8
<b>Andere secundaire eindpunten</b>	<b>N=167</b>	<b>N=115</b>
<b>Algehele overleving (OS)<sup>4</sup></b>		
% overlevingskans op 12 maanden	41,0	48,2
% overlevingskans op 24 maanden	33,3	40,4
% overlevingskans op 36 maanden	29,0	36,2
Mediaan (maanden) (95% 4-BI)	8,2 (5,8; 11,7)	11,1 (6,6; 23,9)
<sup>1</sup> Het primaire eindpunt werd geanalyseerd bij alle patiënten voor wie Kymriah werd vervaardigd in de productiefaciliteit van Novartis in de Verenigde Staten.		
<sup>2</sup> ORR is het percentage patiënten met als beste algehele respons ( <i>best overall response</i> ; BOR) een CR of PR op basis van de Lugano-responscriteria (Cheson 2014); aan patiënten die geen infusie ontvingen werd BOR=onbekend toegekend (d.w.z. non-responders).		
<sup>3</sup> DOR werd gedefinieerd als het moment dat CR of PR tot recidief of overlijden als gevolg van DLBCL werd bereikt, wat zich het eerst voordeed.		
<sup>4</sup> OS werd gedefinieerd als de tijd vanaf de dag van de Kymriah-infusie tot de dag van overlijden ongeacht de oorzaak (N=115) en tijd vanaf de dag van inclusie tot de dag van overlijden ongeacht de oorzaak voor geïnccludeerde patiënten (N=167).		
<sup>5</sup> Niet te schatten ( <i>not estimable</i> ; NE).		

Van de 41 patiënten die CR bereikten, hadden 16 patiënten aanvankelijk een algehele ziekterespons van PR die na verloop van tijd verbeterde tot CR; de meeste patiënten (13/16) bereikten conversie van PR naar CR binnen 6 maanden na tisagenlecleucelinfusie. ORR was consistent in alle subgroepen.

#### Folliculair lymfoom (FL)

De veiligheid en werkzaamheid van de behandeling met Kymriah bij volwassen patiënten met recidiverend of refractair (r/r) folliculair lymfoom (FL) werden beoordeeld in een open label, multicenter, eenarmig, fase II-onderzoek (E2202, N=97).

Het pivotale onderzoek E2202 (ELARA) omvatte patiënten die ongevoelig waren voor of recidiveerden binnen 6 maanden na afloop van een tweede of latere lijn van systemische therapie (inclusief een anti-CD20-antilichaam en een alkylenderend middel), recidiveerden tijdens of binnen 6 maanden na afloop van anti-CD20-antilichaamonderhoudstherapie na ten minste twee therapielijnen, of recidiveerden na autologe hematopoëtische stamceltransplantatie (HSCT). Het onderzoek sloot

patiënten uit met actieve of ernstige infecties, getransformeerd lymfoom of andere agressieve lymfomen, inclusief patiënten met FL graad 3b, patiënten die eerder allogene HSCT hadden gekregen of ziekte hadden met actieve CZS-betrokkenheid.

Van de 98 patiënten die waren geïncludeerd en leukaferese ondergingen, kregen 97 patiënten infusie met Kymriah. Eén patiënt bereikte een volledige respons voor de infusie, wat werd toegeschreven aan de voorafgaande laatste behandellijn en werd vervolgens uitgesloten van het onderzoek op besluit van de arts voordat de infusie plaatsvond. Bij alle patiënten werden leukafereseproducten verzameld en gecryopreserveerd voorafgaand aan of tijdens inclusie in de studie. Kymriah werd geleverd voor alle geïncludeerde patiënten. De mediane duur van studie follow-up, gedefinieerd als de tijd vanaf de Kymriah-infusie tot de datum van afloop of stopzetting van de follow-up op het moment van gegevensverzameling, was 18,6 maanden (bereik: 1,8-29,9). De mediane tijd vanaf Kymriah-infusie tot het moment van gegevensverzameling was 20,8 maanden (bereik: 14,4-29,9). Het onderzoek loopt nog.

Van de 97 patiënten die Kymriah kregen toegediend, hadden 94 patiënten meetbare ziekte op baseline volgens de Independent Review Committee (IRC) en werden opgenomen in de werkzaamheidsanalyse (EAS).

De belangrijkste baseline-informatie voor de geïncludeerde set en EAS wordt weergegeven in Tabel 7. Ongeveer de helft van de patiënten (44/94; 47%) ontving overbruggingstherapie voor ziektestabilisatie tussen leukaferese en toediening van Kymriah en alle patiënten kregen lymfodepletie-therapie. Voor alle geïncludeerde patiënten werd Kymriah toegediend als eenmalige dosis intraveneuze infusie in een gekwalificeerd behandelcentrum in klinische of poliklinische setting (18%).

**Tabel 7 Onderzoek E2202: Baseline-informatie over de geïncludeerde en EAS-patiëntenpopulaties**

	<b>Geïncludeerd N=98 n (%)</b>	<b>EAS* N=94 n (%)</b>
<b>Leeftijd (jaar)</b>		
Gemiddelde (standaarddeviatie)	56,5 (10,34)	56,4 (10,54)
Mediaan (minimum – maximum)	57,5 (29-73)	57,0 (29-73)
<b>Leeftijdscategorie (jaar) – n (%)</b>		
<65 jaar	74 (75,5)	70 (74,5)
≥65 jaar	24 (24,5)	24 (25,5)
<b>Geslacht – n (%)</b>		
Man	65 (66,3)	64 (68,1)
Vrouw	33 (33,7)	30 (31,9)
<b>Stadium-III/IV ziekte bij aanvang onderzoek – n (%)</b>	84 (85,7)	81 (86,2)
<b>Hoge FLIPI score<sup>1</sup> – n (%)</b>	59 (60,2)	57 (60,6)
<b>Hoge tumorlast op baseline<sup>2</sup> – n (%)</b>	62 (63,3)	61 (64,9)
<b>Aantal eerdere lijnen van antineoplastische therapie – n (%)</b>		
2	24 (24,5)	24 (25,5)
3	21 (21,4)	19 (20,2)
4	25 (25,5)	24 (25,5)
≥5	28 (28,6)	27 (28,7)
Mediaan (minimum – maximum)	4,0 (2,0 - 13,0)	4,0 (2,0 - 13,0)
<b>Ziektestatus – n (%)</b>		
Ongevoelig voor de laatste therapielijn	76 (77,6)	74 (78,7)
Terugval naar de laatste therapielijn	17 (17,3)	17 (18,1)
<b>Dubbel refractair<sup>3</sup> – n (%)</b>	67 (68,4)	65 (69,1)
<b>Progressie van de ziekte binnen 24 maanden (POD24)<sup>4</sup> – n (%)</b>	61 (62,2)	61 (64,9)
<b>Eerdere hematopoëtische stamceltransplantatie (HSCT) – n (%)</b>	36 (36,7)	35 (37,2)
<b>Eerdere PI3K-remmer – n (%)</b>	21 (21,4)	19 (20,2)
* Geïnfundeerde patiënten die meetbare ziekte hadden op baseline volgens de onafhankelijke beoordelingscommissie (IRC) en zijn opgenomen in de werkzaamheidsanalyseset.		
<sup>1</sup> FLIPI bevat 5 gelabelde prognostische factoren; FLIPI = som (waarbij prognostische factor = 'Ja'); Laag: aan 0-1 criteria voldaan; intermediair: aan 2 criteria voldaan; hoog: 3 aan of meer voldaan.		
<sup>2</sup> Hoge tumorlast gedefinieerd door IRC als een nodale of extranodale tumormassa met een diameter van >7 cm of betrokkenheid van ten minste 3 nodale plaatsen, elk met een diameter >3 cm bepaald met radiologie.		
<sup>3</sup> Dubbel refractair wordt gedefinieerd als patiënten die niet reageerden of recideerden binnen 6 maanden na behandeling met anti-CD20 en alkylerende middelen, ongeacht welk regime.		
<sup>4</sup> POD24: proefpersonen met primaire refractaire ziekte of ziekteprogressie binnen 24 maanden na aanvang van een eerstelijns anti-CD20-mAb-bevattende behandeling.		

De werkzaamheid werd beoordeeld aan de hand van het primaire eindpunt van het complete responspercentage (CRR), geregistreerd vanaf infusie tot progressieve ziekte of start van nieuwe therapie. CRR werd bepaald door IRC op basis van de Lugano classificatiecriteria (Cheson 2014). Secundaire eindpunten waren onder meer het totale responspercentage (ORR), de duur van de respons (DOR), de progressievrije overleving (PFS) en de totale overleving (OS). De mediane tijd van inclusie tot infusie was 46 dagen (bereik: 23 tot 127). De eerste beoordeling van de ziekte stond gepland op maand 3 na de infusie.



**Tabel 8 Onderzoek E2202: werkzaamheidsresultaten bij volwassen patiënten met recidiverend of refractair folliculair lymfoom (FL) na twee of meer lijnen van therapie**

	<b>Geïnccludeerde patiënten N=98</b>	<b>EAS-patiënten* N=94</b>
<b>Complete responspercentage (CRR)<sup>1</sup>, volgens IRC</b> n (%) 95%-BI	67 (68,4) (58,9; 78,1)	65 (69,1) (58,8; 78,3)
<b>Algehele responspercentage (ORR)<sup>2</sup>, volgens IRC</b> n (%)	84 (85,7)	81 (86,2)
<b>Duur van de respons (DOR)<sup>3</sup>, volgens IRC</b>	<b>N=84</b>	<b>N=81</b>
Mediaan (maanden) (95%-BI)	NE (20,9; NE)	NE (15,6; NE)
% kans op recidiefvrij op 9 maanden (95%-BI)	75,9 (64,8; 83,9)	76,2 (64,9; 84,3)
BI=Betrouwbaarheidsinterval, NE=Niet in te schatten		
* Geïncfundeerde patiënten die meetbare ziekte hadden bij baseline volgens de onafhankelijke beoordelingscommissie (IRC) zijn opgenomen in de werkzaamheidsanalyse.		
<sup>1</sup> Het primaire eindpunt was CRR volgens IRC op basis van de Lugano-responscriteria (Cheson 2014) en was gedefinieerd als het percentage patiënten met een complete respons (CR) als beste algehele respons (BOR). De niet-geïncfundeerde patiënt werd behandeld als een non-responder.		
<sup>2</sup> ORR werd gedefinieerd als het percentage patiënten met een BOR van CR of partiële respons (PR). De niet-geïncfundeerde patiënt werd behandeld als een non-responder.		
<sup>3</sup> DOR werd gedefinieerd als de tijd vanaf het bereiken van CR of PR tot recidief of overlijden als gevolg van FL, wat zich het eerst voordoet.		

Alle responders bereikten hun eerste respons (CR of PR) bij de eerste beoordeling van de ziekte na de infusie, op 3 maanden. Van de 65 patiënten die uiteindelijk een CR bereikten, hadden 15 patiënten (16%) aanvankelijk een PR. De meerderheid van de patiënten converteerden binnen 6 maanden na de infusie van PR naar CR. Geen enkele patiënt die Kymriah-infusie ontving, onderging een transplantatie terwijl deze een respons had (CR of PR).

De kans dat een patiënt  $\geq 9$  maanden in respons blijft (DOR) was 76% (95%-BI: 64,9; 84,3), terwijl de kans voor patiënten die CR bereikten,  $\geq 9$  maanden respons te behouden, 87% was (95%-BI: 75,6; 93,3).

Subgroepanalyses lieten een over het algemeen consistente CRR zien in alle subgroepen, inclusief de volgende prognostische subgroepen met hoog risico: hoge FLIPI-score (CRR van 63%), eerdere HSCT (CRR van 66%), POD24 (CRR van 59%) en dubbel refractair zijn (CRR van 66%).

#### Speciale populaties

Er zijn onvoldoende gegevens om te beoordelen of er verschillen zijn in werkzaamheid of veiligheid tussen patiënten uit verschillende leeftijdssubgroepen, ook al is de ervaring van klinische werkzaamheid en veiligheid bij ouderen met DLBCL en FL boven een leeftijd van 65 jaar (23% en 24,7% van de studiepopulatie voor respectievelijk DLBCL en FL) vergelijkbaar met die van de hele populatie.

#### Pediatrische patiënten

Het Europees Geneesmiddelenbureau heeft besloten tot uitstel van de verplichting voor de fabrikant om de resultaten in te dienen van onderzoek met Kymriah in een of meerdere subgroepen van pediatrische patiënten onder de volgende omstandigheden: a) behandeling van B-cel lymfoblataire lymfomen, en b) behandeling van rijpe B-cel neoplasma's (zie rubriek 4.2 voor informatie over pediatriesch gebruik).

## 5.2 Farmacokinetische eigenschappen

Na infusie van Kymriah bij pediatrie en jongvolwassen patiënten met r/r B-cel ALL, r/r DLBCL- en r/r FL-patiënten, vertoonde tisagenlecleucel gewoonlijk een eerste snelle expansie gevolgd door een tragere bi-exponentiële afname. Voor alle indicaties wordt een hoge interindividuele variabiliteit gezien voor de *in-vivo*-blootstellingsparameters ( $AUC_{0-28d}$  en  $C_{max}$ ).

### Celkinetiek bij pediatrie en jongvolwassen patiënten met B-cel ALL

In tabel 9 hieronder wordt een samenvatting van de celkinetische parameters van tisagenlecleucel bij pediatrie en jongvolwassen B-cel ALL-patiënten gegeven. De maximale expansie ( $C_{max}$ ) was ongeveer 1,6 maal hoger bij CR/CRi-patiënten (n=103) vergeleken met niet-responderende (NR) patiënten (n=10) gemeten door middel van qPCR. Vertraagde en lagere expansie werd waargenomen bij NR-patiënten (n=12) vergeleken met CR/Cri-patiënten (n=105).

**Tabel 9 Celkinetische parameters van tisagenlecleucel bij pediatrie en jongvolwassen patiënten met r/r B-cel ALL (onderzoek B2202 en B2205J)**

Parameter	Samenvattende statistieken	Responderende patiënten (CR/CRi) N=105	Niet-responderende patiënten (NR) N=12
$C_{max}$ (kopieën/ $\mu$ g)	Geometrisch gemiddelde (CV%), n	35.300 (154,0), 103	21.900 (80,7), 10
$T_{max}^{\ddagger}$ (dag)	Mediaan [min; max], n	9,83 [5,70;27,8], 103	20,1 [12,6;62,7], 10
$AUC_{0-28d}$ (kopieën/ $\mu$ g*dag)	Geometrisch gemiddelde (CV%), n	309.000 (178,1), 103	232.000 (104,5), 8
$T_{1/2}$ (dag)	Geometrisch gemiddelde (CV%), n	25,2 (307,8), 71	3.80 (182,4), 4
$T_{last}$	Mediaan [min; max], n	166 [20,9; 916], 103	28,8 [26,7; 742], 9

### Celkinetiek bij volwassen DLBCL-patiënten

In tabel 10 hieronder wordt een samenvatting van de celkinetische parameters van tisagenlecleucel bij DLBCL-patiënten gegeven.

**Tabel 10 Celkinetische parameters van tisagenlecleucel bij r/r DLBCL-patiënten**

Parameter	Samenvattende statistieken	Responderende patiënten (CR en PR) N=43	Niet-responderende patiënten (SD/PD/onbekend) N=72
$C_{max}$ (kopieën/ $\mu$ g)	Geometrisch gemiddelde (CV%), n	5.840 (254,3), 43	5.460 (326,89), 65
$T_{max}$ (dag)	Mediaan [min; max], n	9,00 [5,78; 19,8], 35	8,84 [3,04; 27,7], 65
$AUC_{0-28d}$ (kopieën/ $\mu$ g*dag)	Geometrisch gemiddelde (CV%), n	61.200 (177,7), 40	67.000 (275,2), 56
$T_{1/2}$ (dag)	Geometrisch gemiddelde (CV%), n	129 (199,2), 33	14,7 (147,1), 44
$T_{last}$	Mediaan [min; max], n	551 [17,1; 1030], 43	61.4 [19,8; 685], 56

### Celkinetiek bij FL-patiënten

Een samenvatting van de celkinetische parameters van tisagenlecleucel bij FL-patiënten per BOR

wordt gegeven in Tabel 11 hieronder.

De geometrisch gemiddelde  $AUC_{0-28d}$ -waarde van responders was 2,9 maal hoger dan voor non-responders, terwijl de geometrisch gemiddelde  $C_{max}$ -waarde 2,1 maal hoger was bij responders in vergelijking met non-responders.

**Tabel 11 Celkinetische parameters van tisagenlecleucel bij r/r FL-patiënten**

Parameter	Samenvattende statistieken	Responderende patiënten (CR en PR) N=81	Niet-responderende patiënten (SD/PD) N=12
$C_{max}$ (kopieën/microgram)	Geometrisch gemiddelde (CV%), n	6280 (331), 67	3000 (1190), 8
$T_{max}$ (dag)	Mediaan [min; max], n	9,92 [2,62; 28,0], 67	13,0 [7,73; 16,0], 8
$AUC_{0-28d}$ (kopieën/microgram*dag)	Geometrisch gemiddelde (CV%), n	57500 (261), 66	20100 (18100), 7
$T_{1/2}$ (dag)	Geometrisch gemiddelde (CV%), n	43,8 (287), 43	24,4 (180), 6
$T_{last}$ (dag)	Mediaan [min; max], n	191 [19,9; 558], 73	107 [18,7; 366], 10

### Distributie

Bij pediatrie en jongvolwassen patiënten met B-cel ALL is aanwezigheid van tisagenlecleucel in het bloed en het beenmerg na 2 jaar aangetoond. De opname van tisagenlecleucel van bloed naar beenmerg was 47,2% op dag 28 terwijl op maand 3 en 6 de distributie van bloed naar beenmerg respectievelijk 68,3% en 69% was (Onderzoeken B2202 en B2205J). Tisagenlecleucel verplaatst zich ook naar cerebrosпинаal vocht, waar het bij pediatrie en jongvolwassen patiënten met B-cel ALL tot 1 jaar aanwezig blijft (onderzoek B2101J).

Bij volwassen DLBCL-patiënten (onderzoek C2201) is tisagenlecleucel tot 3 jaar teruggevonden in perifeer bloed en tot maand 9 in beenmerg bij patiënten met een complete respons. De opname van bloed naar beenmerg was bijna 70% op dag 28 en 50% op maand 3 bij patiënten met en zonder een respons.

Bij volwassen FL-patiënten (onderzoek E2202) is tisagenlecleucel gedurende tot 18 maanden teruggevonden in perifeer bloed en tot maand 3 in beenmerg bij patiënten met een complete respons. De verdeling van bloed ten opzichte van beenmerg was in beenmerg bijna 54% van dat aanwezig in bloed op maand 3 bij zowel patiënten met als zonder respons.

### Eliminatie

Het eliminatieprofiel van Kymriah vertoont een bi-exponentiële afname in perifeer bloed en beenmerg.

### Lineariteit/non-lineariteit

Er is geen duidelijke relatie tussen de dosis en  $AUC_{0-28d}$  of  $C_{max}$ .

### Speciale patiëntengroepen

#### Ouderen

De spreidingsdiagrammen van celkinetische parameters versus leeftijd (22 tot 76 jaar bij DLBCL-patiënten en 29 tot 73 jaar bij FL-patiënten) lieten geen relevant verband zien tussen celkinetische parameters ( $AUC_{0-28d}$  en  $C_{max}$ ) en leeftijd.

#### Geslacht

Geslacht is niet geïdentificeerd als belangrijke factor die de expansie van tisagenlecleucel bij patiënten

met B-cel ALL, DLBCL en FL beïnvloedt. In onderzoek B2202 waren er 43% vrouwelijke en 57% mannelijke patiënten die Kymriah kregen, in onderzoek C2201 kregen 38% vrouwelijke en 62% mannelijke patiënten Kymriah en in onderzoek E2202 waren er 34% vrouwelijke en 66% mannelijke patiënten die Kymriah kregen. Verder werd in onderzoek E2202 aangetoond dat de geometrische gemiddelden van de blootstellingsparameters ( $C_{max}$  en  $AUC_{0-28d}$ ) respectievelijk 111% en 106% hoger waren bij vrouwelijke patiënten dan bij mannelijke patiënten. Echter, de interpretatie van expansie in relatie tot geslacht is lastig vanwege overlappende bereiken en hoge variabiliteit tussen proefpersonen.

#### Ras/ethniciteit

Er zijn beperkte gegevens dat ras/ethniciteit invloed zou hebben op de expansie van Kymriah bij pediatrie en jongvolwassen patiënten met ALL, DLBCL en FL. In onderzoek B2202 was 73,4% van de patiënten blank, 12,7% Aziatisch en 3,9% van andere etnische afkomst. In onderzoek C2201 was 85% van de patiënten blank, 9% Aziatisch, 4% zwart of Afro-Amerikaans en waren er 3 patiënten (3%) van wie het ras niet bekend was. In onderzoek E2202 waren er 75% Kaukasische, 13% Aziatische, 1% Afrikaanse patiënten en 10% van onbekend ras.

#### Lichaamsgewicht

Bij ALL-, DLBCL- en FL-patiënten lieten spreidingsdiagrammen van qPCR-parameters voor celkinetiek versus gewicht binnen alle gewichtsgroepen (ALL; 14,4 tot 137kg; DLBCL: 38,4 tot 186,7 kg); FL: 44,3 tot 127,7 kg) geen duidelijk verband zien tussen celkinetische parameters en gewicht.

#### Eerdere transplantatie

Eerdere transplantatie had geen invloed op de expansie/persistentie van Kymriah bij pediatrie en jongvolwassen patiënten met B-cel ALL, volwassen DLBCL- of volwassen FL-patiënten.

### **5.3 Gegevens uit het preklinisch veiligheidsonderzoek**

De niet-klinische veiligheidsbeoordelingen van Kymriah betroffen de veiligheidsrisico's inzake potentiële ongecontroleerde celgroei van getransduceerde T-cellen *in vitro* en *in vivo* evenals dosisgerelateerde toxiciteit, biodistributie en persistentie. Op basis van deze onderzoeken werden dergelijke risico's niet geïdentificeerd.

#### Carcinogeniciteit en mutageniciteit

Genotoxiciteitsassays en carcinogeniteitsonderzoeken bij knaagdieren zijn niet geschikt voor het beoordelen van het risico op insertiemutagenese voor genetisch gemodificeerde celtherapieën. Er zijn geen alternatieve toereikende diermodellen beschikbaar.

*In-vitro*-expansiestudies met CAR-positieve T-cellen (Kymriah) van gezonde donoren en patiënten toonden geen bewijs voor transformatie en/of immortalisatie van T-cellen. *In-vivo*-studies met immuungecompromitteerde muizen toonden geen verschijnselen van abnormale celgroei of verschijnselen van klonale celexpansie gedurende maximaal 7 maanden, wat de langste relevante observatieperiode voor modellen met immuungecompromitteerde muizen is. Een analyse van genomische insertielocaties van de lentivirale vector werd uitgevoerd op Kymriah-producten van 14 afzonderlijke donoren (12 patiënten en 2 gezonde vrijwilligers). Er waren geen aanwijzingen voor preferentiële integratie vlakbij belangrijke genen of preferentiële uitgroei van cellen die belangrijke integratielocaties bevatten.

#### Reproductietoxiciteit

Er werden geen niet-klinische veiligheidsonderzoeken uitgevoerd naar reproductietoxiciteit omdat er geen toereikend diermodel beschikbaar is.

#### Onderzoeken met juveniele dieren

Er werden geen toxiciteitsonderzoeken met juveniele dieren uitgevoerd.

## **6. FARMACEUTISCHE GEGEVENS**

### **6.1 Lijst van hulpstoffen**

Glucose  
Natriumchloride  
Humane albumineoplossing  
Dextraan 40 voor injectie  
Dimethylsulfoxide  
Natriumgluconaat  
Natriumacetaat  
Kaliumchloride  
Magnesiumchloride  
Natrium-N-acetyltryptofanaat  
Natriumcaprylaat  
Aluminium  
Water voor injectie

### **6.2 Gevallen van onverenigbaarheid**

Bij gebrek aan onderzoek naar onverenigbaarheden, mag dit geneesmiddel niet met andere geneesmiddelen gemengd worden.

### **6.3 Houdbaarheid**

9 maanden

Het product moet onmiddellijk na ontdooien toegediend worden. Na ontdooien moet het product bij kamertemperatuur bewaard worden (20°C-25°C) en binnen 30 minuten geïnfundeed worden, inclusief eventuele onderbrekingen tijdens infusie, om de maximale levensvatbaarheid van het product te behouden.

### **6.4 Speciale voorzorgsmaatregelen bij bewaren**

Bewaren en transporteren bij temperaturen lager dan -120°C, bijvoorbeeld in een container voor cryogene opslag in de dampfase van vloeibare stikstof.

Voor de bewaarcondities van het geneesmiddel na ontdooien, zie rubriek 6.3.

### **6.5 Aard en inhoud van de verpakking en speciale benodigdheden voor gebruik, toediening of implantatie**

Infuuszak van ethyleenvinylacetaat (EVA) met polyvinylchloride (PVC) infuuslijnen en een luer-tussenstuk met spike die wordt afgesloten met een luer-lock afsluitdop en die ofwel 10–30 ml (infuuszakken van 50 ml) ofwel 30–50 ml (infuuszakken van 250 ml) celdispersie bevat.

Elke infuuszak wordt in een secundaire verpakkingslaag geplaatst.

Een individuele behandelingsdosis bestaat uit 1 of meer infuuszakken.

### **6.6 Speciale voorzorgsmaatregelen voor het verwijderen en andere instructies**

#### Inspectie en ontdooien van de infuuszak(ken)

Het product niet ontdooien tot gebruik.

De infuuszak moet in een tweede, steriele zak geplaatst worden gedurende het ontdooien om de insteekopeningen te beschermen tegen contaminatie en om verlies te vermijden in het onwaarschijnlijke geval van een lekkende infuuszak. Kymriah moet ontdooid worden bij 37°C, gebruik makend van een waterbad of een droge ontdooimethode tot er geen ijs meer zichtbaar is in de infuuszak. De zak moet dan onmiddellijk uit het ontdooiapparaat gehaald worden en op kamertemperatuur (20°C-25°C) bewaard worden tot het moment van de infusie. Als meer dan één infuuszak ontvangen is voor de behandeldosis, dan mag de volgende infuuszak pas ontdooid worden nadat de inhoud van de vorige zak geïnfundeed is.

Kymriah mag niet gemanipuleerd worden. Kymriah mag bijvoorbeeld niet gewassen worden (afgedraaid en geresuspendeerd worden in nieuwe media) vóór de infusie.

De infuuszak(ken) moeten vóór het ontdooien worden gecontroleerd op scheuren of barsten. Als de infuuszak beschadigd lijkt of lekt, mag de inhoud niet geïnfundeed worden en moeten ze verwijderd worden in overeenstemming met de lokale procedures voor het hanteren van biologisch afval (zie rubriek 4.2).

#### Te nemen voorzorgsmaatregelen voor transport en het verwijderen van het geneesmiddel

Kymriah moet binnen de instelling worden vervoerd in gesloten, onbreekbare, lekvrije containers.

Kymriah bevat genetisch gemodificeerde menselijke bloedcellen. De lokale richtlijnen voor het hanteren van biologisch afval moeten worden opgevolgd voor ongebruikt product of afvalmateriaal. Al het materiaal dat in aanraking is geweest met Kymriah (vast en vloeibaar afval), moet gehanteerd en afgevoerd worden, in overeenstemming met de lokale richtlijnen voor het hanteren van biologisch afval.

## **7. HOUDER VAN DE VERGUNNING VOOR HET IN DE HANDEL BRENGEN**

Novartis Europharm Limited  
Vista Building  
Elm Park, Merrion Road  
Dublin 4  
Ierland

## **8. NUMMER(S) VAN DE VERGUNNING VOOR HET IN DE HANDEL BRENGEN**

EU/1/18/1297/001

## **9. DATUM VAN EERSTE VERLENING VAN DE VERGUNNING/VERLENGING VAN DE VERGUNNING**

23 augustus 2018

## **10. DATUM VAN HERZIENING VAN DE TEKST**

29 april 2022

Gedetailleerde informatie over dit geneesmiddel is beschikbaar op de website van het Europees Geneesmiddelenbureau <http://www.ema.europa.eu>.