

**PŘÍLOHA I**  
**SOUHRN ÚDAJŮ O PŘÍPRAVKU**

## 1. NÁZEV PŘÍPRAVKU

Zevalin 1,6 mg/ml, kit pro přípravu radiofarmaka na infuzi

## 2. KVALITATIVNÍ A KVANTITATIVNÍ SLOŽENÍ

Zevalin se dodává jako souprava k přípravě ibritumomabum tiuxetanum značeného radioaktivním yttriem 90.

Souprava obsahuje jednu injekční lahvičku ibritumomabu tiuxetanu, jednu injekční lahvičku octanu sodného, jednu injekční lahvičku s pufrovým roztokem a jednu prázdnou reakční injekční lahvičku.

Jedna injekční lahvička s ibritumomabem tiuxetanem obsahuje 3,2 mg ibritumomabu tiuxetanu\* ve 2 ml roztoku (1,6 mg v 1 ml).

\*myší IgG<sub>1</sub> monoklonální protilátka produkována pomocí technologie rekombinantní DNA z buněčné linie získané z ovaríí čínského křečka (CHO) a konjugované s chelátem MX-DTPA.

Roztok v konečném složení po radioaktivním značení obsahuje 2,08 mg ibritumomabu tiuxetanu [<sup>90</sup>Y] v celkovém objemu 10 ml.

### *Pomocné látky*

Tento léčivý přípravek může obsahovat až 28 mg sodíku v jedné dávce, v závislosti na koncentraci radioaktivity. Nutno vzít v úvahu u pacientů na dietě s nízkým obsahem sodíku.

Úplný seznam pomocných látek viz bod 6.1.

## 3. LÉKOVÁ FORMA

Kit pro přípravu radiofarmaka na infuzi.

Injekční lahvička ibritumomabu tiuxetanu: čirý bezbarvý roztok.

Injekční lahvička octanu sodného: čirý bezbarvý roztok.

Injekční lahvička pufrového roztoku: čirý bezbarvý roztok.

## 4. KLINICKÉ ÚDAJE

### 4.1 Terapeutické indikace

Zevalin značený radioaktivním [<sup>90</sup>Y] je indikován ke konsolidační léčbě u dříve neléčených pacientů s folikulárním lymfomem v remisi po indukční terapii. Přínos Zevalinu po rituximabu v kombinaci s chemoterapií nebyl dosud stanoven.

Zevalin značený radioaktivním [<sup>90</sup>Y] je indikován k léčbě CD20 pozitivního folikulárního B non-Hodgkinského lymfomu (NHL) v relapsu po terapii rituximabem nebo v refrakterní fázi u dospělých pacientů.

### 4.2 Dávkování a způsob podání

Zevalin značený radioaktivním [<sup>90</sup>Y] smí přebírat, používat a podávat pouze kvalifikovaný personál. Musí se připravovat v souladu s požadavky jak na radiační bezpečnost, tak na farmaceutickou kvalitu (více informací viz také odstavce 4.4, 6.6 a 12).

### Dávkování

Zevalin by měl být používán po předlčení rituximabem. Pro podrobné pokyny o použití rituximabu vyhledejte v Souhrnu údajů o přípravku k tomuto přípravku.

Léčebný režim se skládá ze dvou intravenózních podání rituximabu a jednoho podání roztoku Zevalinu značeného radioaktivním [<sup>90</sup>Y] v následujícím pořadí:

Den 1: intravenózní infuze 250 mg/m<sup>2</sup> rituximabu.

Den 7, 8 nebo 9:

- intravenózní infuze 250 mg/m<sup>2</sup> rituximabu krátce (během 4 hodin) před podáním roztoku Zevalinu značeného radioaktivním [<sup>90</sup>Y].
- 10 minutová intravenózní infuze roztoku Zevalinu značeného radioaktivním [<sup>90</sup>Y].

*Opakované podání:* Údaje o opakované léčbě pacientů přípravkem Zevalin nejsou k dispozici.

Doporučená radioaktivita roztoku Zevalinu značeného radioaktivním [<sup>90</sup>Y] je:

*Léčba CD20 pozitivního folikulárního B non-Hodgkinského lymfomu (NHL) v relapsu po terapii rituximabem nebo v refrakterní fázi:*

- pacienti s počtem krevních destiček  $\geq 150\ 000/\text{mm}^3$ : 15 MBq/kg tělesné hmotnosti,
- pacienti s počtem krevních destiček 100 000–150 000/mm<sup>3</sup>: 11 MBq /kg tělesné hmotnosti.

Maximální dávka nesmí překročit 1 200 MBq.

Opakované podání: Údaje o opakované léčbě pacientů přípravkem Zevalin značeným radioaktivním [<sup>90</sup>Y] nejsou k dispozici.

*Konsolidační léčba v remisi po indukční terapii u dříve neléčených pacientů s folikulárním lymfomem*

- pacienti s počtem krevních destiček  $\geq 150\ 000/\text{mm}^3$ : 15 MBq /kg tělesné hmotnosti až do maximální aktivity 1 200 MBq.
- pacienti s počtem krevních destiček méně než 150 000 na mm<sup>3</sup>, viz bod 4.4.

Opakované podání: Údaje o opakované léčbě pacientů přípravkem Zevalin značeným radioaktivním [<sup>90</sup>Y] nejsou k dispozici.

### Zvláštní populace

- *Použití u dětí*

Podávání Zevalinu dětem a dospívajícím do 18 let se vzhledem k chybějícím údajům o bezpečnosti a účinnosti nedoporučuje.

- **Starší pacienti**  
Zkušenosti s podáváním u starších pacientů (ve věku  $\geq 65$  let) jsou omezené. U těchto pacientů v porovnání s mladšími pacienty nebyly pozorovány žádné celkové rozdíly v účinnosti a bezpečnosti tohoto přípravku.
- **Pacienti s poruchou funkce jater**  
Studie bezpečnosti a účinnosti u pacientů s poruchou funkce jater nebyly prováděny.
- **Pacienti s poruchou funkce ledvin**  
Studie bezpečnosti a účinnosti u pacientů s poruchou funkce ledvin nebyly prováděny.

## Způsob podání

Roztok Zevalinu značeného radioaktivním [<sup>90</sup>Y] se musí připravit podle pokynů v bodu 12. Před podáním přípravku pacientovi musí být zkontrolována procentuální radiochemická čistota připraveného Zevalinu značeného [<sup>90</sup>Y] podle postupu v bodu 12.

Pokud je průměrná radiochemická čistota nižší než 95 %, přípravek nesmí být podán.

Připravený infuzní roztok musí být podáván v pomalé intravenózní infuzi po dobu 10 minut. Infuze nesmí být podávána jako intravenózní bolus.

Zevalin může být podáván infuzí přímo zastavením průtoku z infuzního vaku a podáním přímo do infuzní kanyly. V kanyle mezi infuzním portem a pacientem musí být umístěn filtr 0,2 nebo 0,22 mikrometrů, který váže nízkomolekulární proteiny. Po infuzi Zevalinu musí být kanyla propláchnuta nejméně 10 ml roztoku chloridu sodného v koncentraci 9 mg/ml (0,9 %).

### **4.3 Kontraindikace**

- Hypersenzitivita na ibritumomab tiuxetan, chlorid yttritý nebo na kteroukoli pomocnou látku tohoto přípravku.
- Hypersenzitivita na rituximab nebo jiné z myší odvozené proteiny.
- Těhotenství a kojení (viz bod 4.6).

### **4.4 Zvláštní upozornění a opatření pro použití**

Jelikož léčebný režim Zevalinu zahrnuje i použití rituximabu – prostudujte si také Souhrn údajů o přípravku k rituximabu.

Zevalin značený radioaktivním [<sup>90</sup>Y] smí přebírat, používat a podávat pouze kvalifikovaný personál s příslušným vládním oprávněním k používání a nakládání s radionuklidy ve specializovaných klinických zařízeních. Převzetí, příprava, použití, převoz, uchování a likvidace přípravku podléhají předpisům a/nebo příslušným oprávněním/licencím místních oficiálních organizací s příslušnou pravomocí.

Radiofarmaka musí připravovat uživatel způsobem, který splňuje požadavky jak na radiační bezpečnost, tak na farmaceutickou kvalitu. Je třeba dodržovat příslušná aseptická opatření ve shodě s požadavky Správné výrobní praxe pro léčiva.

Infuze by měly být podávány pod přísným dohledem zkušeného lékaře a měla by být zajištěna okamžitá dostupnost veškerých potřeb k resuscitaci (zvláštní opatření pro použití radiofarmak viz také body 4.2 a 12).

Zevalin značený radioaktivním [<sup>90</sup>Y] se nesmí podávat pacientům, u kterých existuje pravděpodobnost rozvoje život ohrožující hematologické toxicity.

Zevalin se nesmí podávat níže uvedeným pacientům, neboť u nich nebyla stanovena bezpečnost a účinnost léčiva:

- pacienti, u kterých bylo více než 25 % kostní dřeně infiltrováno buňkami lymfomu,
- předchozí zevní ozáření pacientů zahrnující více než 25 % aktivní kostní dřeně,
- pacienti s počtem krevních destiček < 100 000/mm<sup>3</sup> (monoterapie) a < 150 000/mm<sup>3</sup> (konsolidační léčba),
- pacienti s počtem neutrofilů < 1 500/mm<sup>3</sup>,
- pacienti, u nichž byla dříve provedena transplantace kostní dřeně nebo léčba zaměřená na podporu kmenových buněk.

- *Hematologická toxicita*

Je třeba postupovat zvláště opatrně s ohledem na úbytek kostní dřeně. U většiny pacientů má podávání Zevalinu (po předlčení rituximabem) za následek těžkou a dlouhodobou cytopenii, která je obecně reverzibilní (viz bod 4.8). Po léčbě přípravkem Zevalin se proto musí jednou týdně sledovat celkový počet krvinek a krevních destiček až do doby, kdy se příslušné hladiny opět upraví, nebo podle klinické indikace. Riziko hematologické toxicity se může zvýšit po předchozí léčbě režimem obsahujícím fludarabin (podrobnosti viz bod 4.5).

- Léčba růstovými faktory

Tři (3) týdny před podáním Zevalinu nesmějí užívat pacienti růstové faktory, například G-CSF a dále také po dobu 2 týdnů po ukončení léčby, aby bylo možné správně zhodnotit zásoby kostní dřeně a kvůli potenciální citlivosti rychle se dělících myeloidních buněk k radiačnímu záření (viz také bod 4.5)

- *Humánní anti-myší protilátky*

U pacientů, kteří před léčbou Zevalinem byli léčeni myšími proteiny, je nutné provést testování na přítomnost humánních anti-myších protilátek (HAMA, human anti-murine antibodies). U pacientů, u nichž jsou protilátky HAMA přítomny, může při léčbě Zevalinem nebo jinými myšími proteiny dojít k alergickým reakcím nebo k reakcím z přecitlivělosti.

Po léčbě přípravkem Zevalin, musí být pacienti před další léčbou jinými myšími proteiny testováni na protilátky HAMA.

- Reakce na infúzi

Během léčby nebo po podání přípravku Zevalin po předlčení rituximabem se mohou objevit reakce na infuzi. Znaky a příznaky reakcí na infuzi mohou zahrnovat závratě, kašel, nevolnost, zvracení, vyrážku, svědění, tachykardii, astenii, pyrexii a zimnici (viz bod 4.8). V případě závažných reakcí na infuzi musí být léčba okamžitě ukončena.

- *Hypersenzitivita*

Po podání přípravku Zevalin jsou často pozorovány hypersenzitivní reakce. Závažné hypersenzitivní reakce včetně anafylaktické reakce se objevily u < 1 % pacientů (viz také bod 4.8). V případě hypersenzitivních reakcí musí být infuze Zevalinu okamžitě ukončena. Pro případ vzniku alergické reakce během podání rituximabu nebo Zevalinu by měly být připraveny k okamžitému použití přípravky k léčbě reakcí z přecitlivělosti, např. adrenalin, antihistaminika a kortikosteroidy.

- *Závažné mukokutánní reakce*

Ve spojitosti s přípravkem Zevalin po předlčení rituximabem byly hlášeny těžké mukokutánní reakce včetně Stevens-Johnsonova syndromu, někdy zakončeného úmrtím. Reakce se objevily v době od několika dní až do několika měsíců. U pacientů se závažnými mukokutánními reakcemi se musí léčba přerušit.

- *Antikoncepce*

Dlouhodobé studie na zvířatech, které by sledovaly vliv na plodnost a reprodukční funkce, nebyly provedeny. Existuje možné riziko, že ionizující záření Zevalinu značeného radioaktivním [<sup>90</sup>Y] může způsobit toxické účinky na ženské a mužské pohlavní žlázy. Vzhledem k povaze sloučeniny by ženy ve fertilním věku, stejně tak i muži, měli během léčby Zevalinem a až 12 měsíců po léčbě používat účinné metody antikoncepce (viz také body 4.6 a 5.2).

- Imunizace

Bezpečnost a účinnost imunizace pomocí vakcín, a to zejména živých virových vakcín, po terapii Zevalinem nebyla hodnocena. Vzhledem k možnému riziku vzniku virových infekcí se nedoporučuje podávat živé virové vakcíny pacientům, kteří jsou léčeni přípravkem Zevalin (viz bod 4.5). Je třeba vzít v úvahu potencionálně omezenou schopnost vzniku primární nebo anamnestické humorální odpovědi na podanou vakcínu po terapii přípravkem Zevalin.

- Pacienti s NHL s postižením CNS

O pacientech s lymfomem CNS nejsou k dispozici žádné údaje, jelikož tito pacienti nebyli zařazeni do klinických studií. Léčba přípravkem Zevalin se proto u pacientů s NHL s postižením CNS nedoporučuje.

- *Extravazace*

Během podávání injekce Zevalinu je potřeba pozorně sledovat, zda nedochází k extravazaci, aby nedošlo k poškození tkáně následkem radiace. Vyskytne-li se jakékoli znamení nebo symptom extravazace, je třeba okamžitě ukončit podání infuze a začít znovu s použitím jiné žíly.

- *Pomocné látky*

Konečný roztok Zevalinu značeného radioaktivním [<sup>90</sup>Y] obsahuje až 28 mg sodíku v jedné dávce, v závislosti na koncentraci radioaktivity. To je třeba vzít v úvahu u pacientů s nařízenou sodíkovou dietou.

#### **4.5 Interakce s jinými léčivými přípravky a jiné formy interakce**

Nejsou známy žádné interakce s jinými léčivými přípravky. Žádné studie interakcí nebyly provedeny. Tři (3) týdny před podáním Zevalinu nesmějí pacienti užívat růstové faktory, například G-CSF a dále také po dobu 2 týdnů po ukončení léčby (viz také bod 4.4).

V klinických studiích, kde byl Zevalin podáván ke konsolidaci po chemoterapii první volby, byla u pacientů, kteří dostávali Zevalin do 4 měsíců po kombinované chemoterapii fludarabinem s mitoxantronem a/nebo cyklofosfamidem, zjištěna vyšší četnost těžké a dlouhodobé neutropenie a trombocytopenie, a to v porovnání s pacienty, kteří absolvovali jinou chemoterapii. Riziko hematologické toxicity se tedy může zvýšit, pokud je Zevalin podáván krátce (< 4 měsíce) po léčbě, jejíž součástí je fludarabin (viz také bod 4.4).

Bezpečnost a účinnost imunizace pomocí vakcín, a to zejména živých virových vakcín, po terapii Zevalinem nebyla hodnocena (viz také bod ‘Zvláštní upozornění a opatření pro použití’).

#### **4.6 Těhotenství a kojení**

##### ***Těhotenství***

Reprodukční studie na zvířatech s ibritumomabem tiuxetanem nebyly provedeny. Vzhledem ke známé schopnosti IgG prostupovat placentou a vzhledem k výraznému riziku spojenému s radiací je přípravek Zevalin během těhotenství kontraindikován (viz bod 4.3).

Před započítím léčby u žen je třeba těhotenství vyloučit.

U každé ženy, u níž došlo k vynechání menstruace, je nutné předpokládat těhotenství, dokud se neprokáže opak a zvážit podání alternativní léčby bez použití ionizujícího záření.

Ženy ve fertilním věku, stejně tak i muži, musí během léčby Zevalinem a až 12 měsíců po jejím ukončení používat účinné metody antikoncepce.

##### ***Kojení***

Přestože není známo, zda se ibritumomab tiuxetan vylučuje do lidského mateřského mléka, je však známo, že se mateřské IgG vylučují do lidského mateřského mléka. Vzhledem k neznámému potenciálu absorpce a imunosuprese u kojence, nesmí ženy během léčby kojit. Zevalin musí být užíván po předchozí léčbě rituximabem, u kterého není kojení během léčby a až 12 měsíců po léčbě doporučeno (pro další informace prostudujte Souhrn údajů o přípravku rituximab).

#### ***Fertilita:***

Studie na zvířatech zabývající se účinky Zevalinu na fertilitu mužů nebo žen nebyly provedeny. Existuje možné riziko, že ionizující záření Zevalinu značeného radioaktivním [<sup>90</sup>Y] může způsobit toxické účinky na ženské a mužské pohlavní žlázy (viz body 4.4 a 5.3). Pacienty je třeba patřičně informovat.

#### **4.7 Účinky na schopnost řídit a obsluhovat stroje**

Zevalin by mohl ovlivnit schopnost řídit a obsluhovat stroje, neboť jako častý nežádoucí účinek byly hlášeny závratě.

#### **4.8 Nežádoucí účinky**

Radiační dávka přijatá při terapeutické expozici může vést k rozvoji sekundárních malignit a vzniku vrozených vad. Je nutné se ujistit, že rizika radiace jsou nižší než rizika nemoci samotné. Jelikož přípravek Zevalin je používán po předchozí léčbě rituximabem (podrobnosti viz bod 4.2), seznamte se také se Souhrnem informací o přípravku rituximab..

Celkový bezpečnostní profil Zevalinu po předchozí léčbě rituximabem vychází z údajů od 349 pacientů s relabujícím nebo refrakterním folikulárním non-Hodgkinským lymfomem (NHL) nebo s NHL nízkého stupně, případně s NHL z transformovaných B-buněk sledovaných v pěti klinických studiích, z údajů ze studie s 204 pacienty léčenými Zevalinem jako konzolidační léčba v remisi po indukční terapii první volby a z údajů post-marketinkového sledování.

Nejčastěji pozorovanými nežádoucími účinky u pacientů, kterým byl podán přípravek Zevalin po předchozí léčbě rituximabem, jsou trombocytopenie, leukocytopenie, neutropenie, anemie, infekce, pyrexie, nevolnost, astenie, zimnice, petechie a únava.

Nejzávažnějšími nežádoucími účinky u pacientů, kterým byl podán přípravek Zevalin po předchozí léčbě rituximabem, jsou:

- závažná a dlouhodobá neutropenie (viz také ‘Zvláštní upozornění a opatření pro použití’),
- infekce,
- hemoragie při trombocytopenii,
- závažné mukokutánní reakce (viz také ‘Zvláštní upozornění a opatření pro použití’),
- myelodysplastický syndrom / akutní myeloidní leukémie.

Fatální následky byly hlášeny u následujících závažných nežádoucích účinků. Tato hlášení pocházela buď z klinických studií nebo z post-marketinkových zkušeností.

- infekce,
- sepse,
- pneumonie,
- myelodysplastický syndrom / akutní myeloidní leukémie,
- anemie,
- pancytopenie,
- hemoragie při trombocytopenii,
- intrakraniální hemoragie při trombocytopenii,
- mukokutánní reakce, včetně Stevens-Johnsonova syndromu.

Frekvence nežádoucích účinků, které jsou přinejmenším v možné souvislosti s přípravkem Zevalin po předchozí léčbě rituximabem, jsou uvedeny v tabulce níže. Tyto nežádoucí účinky vycházejí z údajů od 349 pacientů s relabujícím nebo refrakterním folikulárním non-Hodgkinským lymfomem nebo s NHL nízkého stupně, případně s NHL z transformovaných B-buněk sledovaných v 5 klinických studiích. Nežádoucí reakce označené \*\* byly pozorovány ve studii s 204 pacienty, kterým byl podán přípravek Zevalin jako konzolidační léčba v remisi po indukční terapii první volby. Nežádoucí účinky zaznamenané pouze z post-marketinkového sledování, a pro které není možné stanovit četnost výskytu, jsou uvedeny jako „není známo“.

Níže uvedené nežádoucí účinky jsou zařazeny do skupin podle četnosti výskytu a tříd orgánových systémů (MedDRA).

Jednotlivé četnosti výskytu jsou definovány podle následujících konvencí:

(velmi časté  $\geq 1/10$ ; časté  $\geq 1/100$  až  $< 1/10$ ; méně časté  $\geq 1/1\ 000$  až  $< 1/100$ ; vzácné  $\geq 1/10\ 000$  až  $< 1/1\ 000$ ; velmi vzácné  $< 1/10\ 000$ ).

V každé skupině četností jsou nežádoucí účinky seřazeny podle klesající závažnosti.

Tabulka 1: Nepříznivé účinky hlášené během klinických studií nebo během post-marketinkového sledování u pacientů léčených Zevalinem po předchozí léčbě rituximabem

Třída orgánových systémů (MedDRA)	Velmi časté	Časté	Méně časté	Vzácné	Není známo
<b>Infekce a infestace</b>	infekce*	seps*, zápal plic*, infekce močových cest, kandidiáza ústní sliznice,			
<b>Novotvary benigní, maligní a blíže neurčené (zahrnující cysty a polypy)</b>		bolesti v oblasti tumoru, myelodysplastický syndrom/akutní myeloidní leukémie*		meningiom	
<b>Poruchy krve a lymfatického systému</b>	trombocytopenie, leukocytopenie, neutropenie, anémie*	febrilní neutropenie, pancytopenie*, lymfopenie			
<b>Poruchy imunitního systému</b>		reakce přecitlivělosti			
<b>Poruchy metabolismu a výživy</b>		anorexie			
<b>Psychiatrické poruchy</b>		úzkost, nespavost			
<b>Poruchy nervového systému</b>		závratě, bolesti hlavy			
<b>Srdeční poruchy</b>			tachykardie		
<b>Cévní poruchy</b>	petechie**	hemoragie při trombocytopenii*, hypertenze**, hypotenze**		intrakraniální hemoragie při trombocytopenii *	
<b>Respirační, hrudní a mediastinální poruchy</b>		kašel, rýma			

Třída orgánových systémů (MedDRA)	Velmi časté	Časté	Méně časté	Vzácné	Není známo
Gastrointestinální poruchy	nauzea	zvracení, bolesti břicha, průjem, dyspepsie, podráždění v krku, zácpa			
Poruchy reprodukčního systému a prsu		amenorhea**			
Poruchy kůže a podkožní tkáně		vyrážka, svědění,			Mukokutánní reakce (včetně Stevens-Johnsonova syndromu)*
Poruchy svalové a kosterní soustavy a pojivové tkáně		artralgie, myalgie, bolesti zad, bolesti šíje			
Celkové poruchy a reakce v místě aplikace	astenie, pyrexie, ztuhlost, únava**	bolesti, chřipkové příznaky, malátnost, periferní edém, zvýšené pocení			extravazace s následnými reakcemi v místě infuze, poškození tkáně kolem lymfomu a komplikace z důvodu otoku lymfomu
* zjištěny fatální následky ** pozorováno ve studii s 204 pacienty, kterým byl podán přípravek Zevalin jako konsolidační léčba v remisi po indukční terapii první volby					

K popisu reakcí, jejich synonym a souvisejících stavů byly použity nejvhodnější termíny dle MedDRA.

- Poruchy krve a lymfatického systému  
Hematologická toxicita byla v klinických studiích pozorována velmi často a je faktorem omezujícím dávky léčiva (viz také bod ‘Zvláštní upozornění a opatření pro použití’).  
Střední doba poklesu počtů krevních destiček a granulocytů na nejnižší hodnoty se pohybovala okolo 60 dnů od začátku léčby. V klinických studiích s indikací NHL v relapsu a v refrakterní fázi, byla hlášena trombocytopenie stupně 3 nebo 4 se střední dobou do zotavení 13 a 21 dnů a neutropenie stupně 3 nebo 4 se střední dobou do zotavení 8 a 14 dnů. Po léčbě Zevalinem jako konsolidační léčbě v remisi po indukční terapii první volby byly střední doby do zotavení 20 dní a 35 dní pro trombocytopenii stupně 3 nebo 4 a 20 a 28 dní pro neutropenii stupně 3 nebo 4.
- Infekce a infestace
  - Údaje od 349 pacientů s relabujícím nebo refrakterním folikulárním non-Hodgkinským lymfomem nebo s NHL nízkého stupně, případně s NHL z transformovaných B-buněk sledovaných v 5 klinických studiích:  
Během prvních 13 týdnů léčby Zevalinem se infekce u pacientů vyskytovaly velmi často. Často byly hlášeny infekce stupně 3 a 4. Během dalšího sledování se infekce objevovaly rovněž často. Jednalo se často o infekce stupně 3 a méně často o infekce stupně 4.
  - Údaje od 204 pacientů po léčbě Zevalinem jako konsolidační léčbě v remisi po indukční terapii první volby:  
Infekce byly pozorovány velmi často.  
Infekce mohou být bakteriální, plísňové, virové, včetně reaktivace latentních virů.

- Celkové poruchy a reakce v místě aplikace  
Byly hlášeny případy extravazace s následnou reakcí v místě infuze, jako dermatitida, deskvamace a ulcerace.  
Bylo hlášeno, že radiace související se Zevalinem může způsobovat poškození tkáně obklopující lymfom a komplikace z důvodu otoku lymfomu.
- Poruchy imunitního systému  
Údaje od 349 pacientů s relabujícím nebo refrakterním folikulárním non-Hodgkinským lymfomem nebo s NHL nízkého stupně, případně s NHL z transformovaných B-buněk sledovaných v 5 klinických studiích:  
Hypersenzitivní reakce po podání Zevalinu byly pozorovány často. Závažné (stupeň 3/4) hypersenzitivní reakce, včetně anafylaktických byly hlášeny u méně než 1 % pacientů (viz také bod 'Zvláštní upozornění a opatření pro použití').
- Novotvary benigní, maligní a blíže neurčené (zahrnující cysty a polypy)
  - Sekundární malignity  
U pěti z 211 pacientů léčených Zevalinem byl hlášen vznik myelodysplasie(MDS)/akutní myeloidní leukémie (AML).  
Riziko rozvoje sekundární myelodysplasie nebo leukémie po terapii alkylačními látkami je dobře známo. Vzhledem k tomu, že všichni pacienti byli předléčeni alkylačními látkami, dostupné výsledky neposkytují dostatečné údaje o tom, zda Zevalin přispívá ke zvýšenému riziku myelodysplasie/akutní myeloidní leukémie nebo k rozšíření jeho míry.

#### 4.9 Předávkování

V klinických studiích byl podáván Zevalin v dávkách až 19,2 MBq/kg. Byla pozorována očekávaná hematologická toxicita, včetně stupně 3 nebo 4. U pacientů došlo k úpravě těchto projevů toxicity a předávkování nemělo závažné ani smrtelné následky.

Specifické antidotum Zevalinu značeného radioaktivním [<sup>90</sup>Y] není známo. Léčba spočívá v ukončení aplikace Zevalinu a podání podpůrné terapie, jež může zahrnovat růstové faktory. Ke zvládnutí hematologické toxicity by se měla podat autologní podpůrná léčba kmenových buněk, je-li k dispozici.

## 5. FARMAKOLOGICKÉ VLASTNOSTI

### 5.1 Farmakodynamické vlastnosti

Farmakoterapeutická skupina: Jiná terapeutická radiofarmaka, ATC kód: V10XX02

- Mechanismus účinku

Ibritumomab tiuxetan je rekombinantní myší IgG<sub>1</sub> kappa monoklonální protilátka specifická pro antigen CD20 B-buněk. Ibritumomab tiuxetan cíleně působí na antigen CD20, který je lokalizován na povrchu maligních a normálních B-lymfocytů. V průběhu zrání B buněk dochází nejprve k expresi CD20 ve středním stádiu B-lymfoblastu (pre-B-buňky); v konečném stádiu dozrání B-buněk v plasmatické buňky se CD20 ztrácí. Nedochází k jeho oddělení od povrchu buněk a nezapojuje se do vazby protilátek.

Ibritumomab tiuxetan značený radioaktivním [<sup>90</sup>Y] se váže specificky na B-buňky s expresí CD20 včetně maligních buněk. Izotop yttria 90 je čistým β zářičem a průměrná délka doletu jeho částic je přibližně 5 mm. Výsledkem je schopnost zabít jak cílové tak okolní buňky.

Konjugovaná protilátka má zdánlivou konstantu afinity k CD20 antigenu přibližně 17 nM. Způsob vazby je velmi striktní, bez zkřížené reaktivity s jinými leukocyty či jinými typy lidské tkáně.

Předchozí léčba rituximabem je nutná k odstranění cirkulujících B-buněk, což umožní ibritumomabu tiuxetanu [<sup>90</sup>Y] zaměřit své radiační působení specifičtěji na B-buňky lymfomu. Podává se nižší dávka rituximabu než je schválená dávka při monoterapii.

- Farmakodynamické účinky

Léčba Zevalinem značeným radioaktivním [<sup>90</sup>Y] rovněž vede k depleci normálních CD20+ B-buněk. Farmakodynamická analýza ukázala, že se jednalo o dočasný efekt; obnova normálních B-buněk začínala v průběhu 6 měsíců a střední počet B-buněk se dostal do normálního rozmezí v průběhu 9 měsíců po léčbě.

#### Klinická bezpečnost a účinnost

Bezpečnost a účinnost léčebného režimu Zevalinu byla hodnocena ve dvou multicentrických studiích, do kterých bylo zařazeno celkem 197 subjektů. Léčebný režim pomocí Zevalinu byl aplikován ve dvou krocích (viz 4.2). Ve třetí studii, do které bylo zařazeno celkem 30 pacientů s mírnou trombocytopenií (počet destiček 100 000 až 149 000 buněk/mm<sup>3</sup>), byla hodnocena bezpečnost a účinnost odlišných léčebných režimů Zevalinu s použitím snížené dávky ibritumomabu tiuxetanu [<sup>90</sup>Y].

Studie 1 byla studií s jedním léčebným ramenem, do které bylo zařazeno 54 pacientů s relapsem folikulárního lymfomu refrakterního na léčbu rituximabem. Pacienti byli považováni za refrakterní, pokud poslední léčba rituximabem u nich nevedla k celkové nebo parciální odpovědi nebo pokud doba do progresu onemocnění (TTP) byla < 6 měsíců. Primárním cílem hodnocení účinnosti ve studii byla celková četnost odpovědi na léčbu (ORR) podle International Workshop Response Criteria (IWRC). Sekundární cíle hodnocení účinnosti zahrnovaly dobu do progresu onemocnění (TTP) a trvání odpovědi (DR). V sekundární analýze, která porovnávala objektivní odpověď na léčebný režim pomocí Zevalinu s objektivní odpovědí zaznamenanou po poslední léčbě rituximabem, bylo střední trvání odpovědi po léčebném režimu Zevalinu 6 versus 4 měsíce. Tabulka 1 shrnuje údaje o účinnosti z této studie.

Studie 2 byla randomizovaná, kontrolovaná, multicentrická studie, která porovnávala léčebný režim Zevalinu v porovnání s léčbou rituximabem. Studie byla provedena u 143 pacientů neléčených rituximabem s relabujícím nebo refrakterním folikulárním non-Hodgkinským lymfomem (NHL) nebo s NHL nízkého stupně, případně s NHL z transformovaných B-buněk. Léčebný režim Zevalinu obdrželo celkem 73 pacientů a 70 pacientů obdrželo rituximab v intravenózní infúzi v dávce 375 mg/m<sup>2</sup> týdně ve 4 dávkách. Primárním cílem hodnocení účinnosti ve studii bylo stanovení ORR podle IWRC (viz tabulka 2). ORR byla signifikantně vyšší (80 % versus 56 %, p = 0,002) u pacientů, kteří se podrobili léčebnému režimu Zevalinu. Sekundární cílové výstupy, trvání odpovědi a doba do progresu onemocnění, nebyly signifikantně odlišné mezi dvěma léčebnými rameny.

**Tabulka 2 Souhrn údajů o účinnosti u pacientů s relabujícím nebo refrakterním folikulárním non-Hodgkinským lymfomem (NHL) nebo s NHL nízkého stupně nebo s NHL z transformovaných B-buněk**

	Studie 1	Studie 2	
	Zevalin Léčebný režim N = 54	Zevalin Léčebný režim N = 73	Rituximab N = 70
Celková četnost odpovědí (%)	74	80	56
Četnost kompletních odpovědí (%)	15	30	16
Četnost CRu <sup>2</sup> (%)	0	4	4
Střední hodnota DR <sup>3,4</sup> (Měsíce) [Rozmezí <sup>5</sup> ]	6,4 [0,5-24,9+]	13,9 [1,0-30,1+]	11,8 [1,2-24,5]
Střední hodnota TTP <sup>3,6</sup> (Měsíce) [Rozmezí <sup>5</sup> ]	6,8 [1,1-25,9+]	11,2 [0,8-31,5+]	10,1 [0,7-26,1]

<sup>1</sup>IWRC: International Workshop response criteria

<sup>2</sup>CRu: Nepotvrzená kompletní odpověď

<sup>3</sup>Odhad v pozorovaném rozmezí.

<sup>4</sup>Trvání odpovědi: interval od nástupu odpovědi do progresu onemocnění.

<sup>5</sup>“+“ označuje trvajících odpověď.

<sup>6</sup>Doba do progresu onemocnění: interval od první infuze do progresu onemocnění.

**Studie 3** byla studií s jedním léčebným ramenem, do které bylo zařazeno 30 pacientů s relabujícím nebo refrakterním folikulárním NHL nebo NHL nízkého stupně či NHL z transformovaných B-buněk, kteří měli mírnou trombocytopenii (počet destiček 100 000 až 149 000 buněk/mm<sup>3</sup>). Z této studie byli vyloučeni pacienti s postižením kostní dřeně lymfomem  $\geq 25$  % nebo s porušenou rezervou kostní dřeně. Porušení rezervy kostní dřeně se uvažovalo u pacientů, u nichž byl přítomen některý z následujících faktorů: předchozí myeloablativní terapie s podporou kmenových buněk, předchozí externí ozařování zahrnující  $> 25$  % aktivní kostní dřeně, počet destiček  $< 100\,000$  buněk/mm<sup>3</sup> nebo počet neutrofilů  $< 1\,500$  buněk/mm<sup>3</sup>. V této studii byl použit modifikovaný léčebný režim Zevalinu s použitím nižší aktivity Zevalinu [<sup>90</sup>Y] na tělesnou hmotnost (11 MBq/kg). Byly zaznamenány objektivní, trvalé klinické odpovědi [67 % ORR (95 % CI: 48-85 %), střední hodnota DR 11,8 měsíce (rozmezí: 4-17 měsíců)] a vedly ke zvýšenému výskytu hematologické toxicity (viz 4.8) v porovnání se studií 1 a 2.

**Studie 4** zjišťovala bezpečnost a účinnost konsolidace pomocí Zevalinu u pacientů s folikulárním lymfomem v pokročilém stádiu, který měl odpověď na chemoterapii první volby. Hlavní kritéria pro zařazení byla: folikulární lymfom CD20+, stupeň 1 nebo 2; diagnóza stádium III nebo IV; normální počet buněk periferní krve;  $< 25$  % postižení kostní dřeně; věk  $\geq 18$  let a kompletní remise (CR/Cru) nebo parciální remise (PR) na chemoterapii první volby stanovená lékařským vyšetřením, CT snímkováním a biopsií kostní dřeně. Po dokončení indukční terapie byli pacienti randomizováni do skupiny, ve které je podáván Zevalin (250 mg/m<sup>2</sup> rituximabu den -7 a v den 0, následuje podání Zevalinu v den 0 v dávce 15 MBq/kg tělesné hmotnosti; maximální dávka 1 200 MBq; [n=208]), nebo do skupiny bez další léčby (kontrolní; n=206). Indukční léčby zahrnovaly CVP n=106, CHOP (CHOP-like) n=188, kombinace s fludarabinem n=22, chlorambucil n=39 a kombinace chemoterapie a rituximabu n=59. Se střední hodnotou dalšího vyšetření 2,9 let, střední hodnota přežití bez známek

progrese (PFS, progression free survival) se zvýšila z 13,5 měsíců (kontrolní větev) na 37 měsíců (větev se Zevalinem;  $p < 0,0001$ ; HR 0,465). U podskupin pacientů s PR nebo CR po indukci byla střední hodnota PFS 6,3 versus 29,7 měsíců ( $p < 0,0001$ ; HR 0,304), resp. 29,9 versus 54,6 měsíců ( $p = 0,015$ ; HR 0,613). Po konsolidační terapii Zevalinem se 77 % pacientů s PR po indukční terapii změnilo na CR. Pacienti, u kterých došlo ke změně odpovědi po léčbě Zevalinem z PR na CR, prokázali výrazně vyšší střední hodnotu přežití bez známek progresu (986 dnů) v porovnání s pacienty, kteří zůstali v PR (střední hodnota přežití bez známek progresu 460 dnů,  $p = 0,0004$ ). Celkem 87 % mělo kompletní remisi (a nepotvrzenou CR); 76 % s CR a 11 % s CRu.

## 5.2 Farmakokinetické vlastnosti

U pacientů, kterým byly podávány intravenózní infuze rituximabu v dávce  $250 \text{ mg/m}^2$  s následnou aplikací intravenózních injekcí Zevalinu značeného radioaktivním [ $^{90}\text{Y}$ ] v dávce  $15 \text{ MBq/kg}$ , byl střední efektivní poločas ibritumomabu tiuxetanu [ $^{90}\text{Y}$ ] v séru 28 hodin.

Protože  $^{90}\text{Y}$  vytváří stabilní komplex s ibritumomabem tiuxetanem, biologická distribuce radioaktivního izotopu sleduje biologickou distribuci protilátky. Záření beta částic emitovaných z  $^{90}\text{Y}$  má dolet 5 mm okolo izotopu.

V klinických studiích měla léčba přípravkem Zevalin značeným radioaktivním [ $^{90}\text{Y}$ ] po předchozí léčbě rituximabem za následek výraznou radiační dávku na varlata. Radiační dávka na vaječníky nebyla stanovena. Existuje možné riziko, že ionizující záření Zevalinu značeného radioaktivním [ $^{90}\text{Y}$ ] po předchozí léčbě rituximabem může způsobit toxické účinky na ženské a mužské pohlavní žlázy (viz body 4.4 a 4.6).

## 5.3 Předklinické údaje vztahující se k bezpečnosti

Neklinické údaje získané na základě studií toxicity po jednorázovém i opakovaném podávání neodhalily žádné zvláštní riziko pro člověka.

Odhady radiační dávky pro člověka odvozené ze studií biologické distribuce u myši s ibritumomabem tiuxetanem značeným radioaktivním [ $^{90}\text{Y}$ ] nebo [ $^{111}\text{In}$ ] předpověděly přijatelnou dávku ozáření pro normální lidskou tkáň s omezenými úrovněmi dávky ozáření kostry a kostní dřeně. Spojovací chelát tiuxetanu vytváří stabilní komplex s radioizotopy yttria 90 a india 111 a předpokládá se pouze zanedbatelná degradace způsobená radiolýzou.

Výsledky studií toxicity po jednorázovém nebo opakovaném podání neradioaktivní sloučeniny u opic cynomolgus nenaznačily žádné jiné riziko než očekávanou depleci B buněk vyvolanou použitím ibritumomabu tiuxetanu samotného nebo v kombinaci s rituximabem. Studie reprodukční a vývojové toxicity nebyly provedeny.

Studie mutagenního a karcinogenního potenciálu Zevalinu nebyly provedeny. Vzhledem k expozici ionizujícího záření produkovaného značeným radioizotopem je třeba vzít v úvahu riziko mutagenních a karcinogenních účinků.

## 6. FARMACEUTICKÉ ÚDAJE

### 6.1 Seznam pomocných látek

*Injekční lahvička obsahující ibritumomab tiuxetan:*

Chlorid sodný

Voda na injekci

*Injekční lahvička obsahující octan sodný:*

Octan sodný  
Voda na injekci

*Injekční lahvička obsahující pufr:*

Dodekahydrát hydrogenfosforečnanu sodného  
Roztok lidského albuminu  
Kyselina chlorovodíková, ředěná (k úpravě pH)  
Kyselina pentetová  
Chlorid draselný  
Dihydrogenfosforečnan draselný  
Chlorid sodný  
Hydroxid sodný  
Voda na injekci

## **6.2 Inkompatibility**

Tento léčivý přípravek nesmí být mísen s jinými léčivými přípravky s výjimkou těch, které jsou uvedeny v bodě 12.

Nebyly pozorovány žádné inkompatibility mezi Zevalinem a infúzními sety.

## **6.3 Doba použitelnosti**

4 roky.

Po označení radioaktivním izotopem se doporučuje přípravek neprodleně použít. Chemická a fyzikální stabilita při použití byla prokázána po dobu 8 hodin při teplotě 2°C až 8°C a ochraně před světlem.

## **6.4 Zvláštní opatření pro uchovávání**

Uchovávejte v chladničce (2°C – 8°C). Chraňte před mrazem.

Injekční lahvičky uchovávejte v původním obalu, aby byl přípravek chráněn před světlem.

Uchovávání musí být v souladu s místními předpisy pro radioaktivní materiály.

Podmínky uchovávání radioaktivně označeného léčivého přípravku viz bod 6.3.

## **6.5 Druh obalu a velikost balení**

Zevalin se dodává jako kit pro přípravu ibritumomabu tiuxetanu značeného radioaktivním yttriem 90 (<sup>90</sup>Y).

Zevalin obsahuje následující složky (vždy 1 kus):

*Injekční lahvička s ibritumomab tiuxetanem:* sklo typu I s pryžovou zátkou (bromobutyl s teflonovou vložkou) obsahující 2 ml roztoku.

*Injekční lahvička s octanem sodným:* sklo typu I s pryžovou zátkou (bromobutyl s teflonovou vložkou) obsahující 2 ml roztoku.

*Injekční lahvička s puřrovým roztokem:* sklo typu I s pryžovou zátkou (bromobutyl s teflonovou vložkou) obsahující 10 ml roztoku.

*Reakční injekční lahvička:* sklo typu I s pryžovou zátkou (bromobutyl s teflonovou vložkou)

Velikost balení – 1 kit (souprava)

## 6.6 Zvláštní opatření pro likvidaci přípravku

Všechny nepoužitý přípravek nebo odpad musí být zlikvidován v souladu s místními požadavky. Kontaminované materiály se musí likvidovat jako radioaktivní odpad schváleným způsobem.

## 7. DRŽITEL ROZHODNUTÍ O REGISTRACI

Bayer Pharma AG  
13342 Berlín  
Německo

## 8. REGISTRACNÍ ČÍSLO

EU/1/03/264/001

## 9. DATUM PRVNÍ REGISTRACE/PRODLOUŽENÍ REGISTRACE

Datum první registrace: 16. ledna 2004

10. **DATUM REVIZE TEXTU:** 24. srpna 2011

## 11. DOZIMETRIE

Yttrium 90 se přeměňuje za vyzařování vysokoenergetických beta částic s poločasem přeměny 64,1 hodin (2,67 dnů). Produktem radioaktivní přeměny je stabilní izotop zirkonia 90. Délka dráhy beta záření ( $\chi_{90}$ ) yttria 90 v tkáni je 5 mm.

Analýzy odhadované absorbované dávky záření byly prováděny pomocí kvantitativního zobrazování se Zevalinem značeným radioaktivním [ $^{111}\text{In}$ ], zářičem gama, odběru krevních vzorků a pomocí softwarového programu MIRDSE3. Zobrazovací dávka Zevalinu značeného radioaktivním [ $^{111}\text{In}$ ] byla vždy podávána bezprostředně po infúzi rituximabu v dávce 250 mg/m<sup>2</sup> k navození deplece periferních CD20+ buněk a k optimalizaci biologické distribuce. Po podání Zevalinu značeného radioaktivním [ $^{111}\text{In}$ ] bylo provedeno skenování celého těla až v osmi časových bodech se získáním jak předního, tak zadního zobrazení. Vzorky krve používané k výpočtu doby dosažení červené kostní dřevě byly odebrány až v osmi časových intervalech.

Na základě dozimetrických studií po podání Zevalinu značeného radioaktivním [ $^{111}\text{Y}$ ] byla vypočítána odhadovaná radiační dozimetrie pro jednotlivé orgány po podání Zevalinu značeného radioaktivním [ $^{90}\text{Y}$ ] při aktivitách 15 MBq/kg a 11 MBq/kg podle Medical Internal Radiation Dosimetry (MIRD) (tabulka 3). Odhadované dávky absorbovaného záření pro normální orgány byly významně nižší než uznávané horní bezpečnostní limity. Podle výsledků individuální dozimetrie pacientů nebylo možné předpovědět toxicitu Zevalinu značeného radioaktivním [ $^{90}\text{Y}$ ].

**Tabulka 3.**  
**Odhadované dávky absorbovaného záření Zevalinu [<sup>90</sup>Y]**

Orgán	[ <sup>90</sup> Y]-Zevalin mGy/MBq	
	Střední hodnota	Rozmezí
Slezina <sup>1</sup>	9,4	1,8 – 20,0
Játra <sup>1</sup>	4,8	2,9 – 8,1
Stěna dolní části tlustého střeva <sup>1</sup>	4,7	3,1 – 8,2
Stěna horní části tlustého střeva <sup>1</sup>	3,6	2,0 – 6,7
Srdeční stěna <sup>1</sup>	2,9	1,5 – 3,2
Plíce <sup>1</sup>	2,0	1,2 – 3,4
Varlata <sup>1</sup>	1,5	1,0 – 4,3
Tenké střevo <sup>1</sup>	1,4	0,8 – 2,1
Červená kostní dřev <sup>2</sup>	1,3	0,6 – 1,8
Stěna močového měchýře <sup>3</sup>	0,9	0,7 – 1,3
Povrch kostí <sup>2</sup>	0,9	0,5 – 1,2
Vaječníky <sup>3</sup>	0,4	0,3 – 0,5
Děloha <sup>3</sup>	0,4	0,3 – 0,5
Nadledviny <sup>3</sup>	0,3	0,2 – 0,5
Mozek <sup>3</sup>	0,3	0,2 – 0,5
Prsy <sup>3</sup>	0,3	0,2 – 0,5
Stěna žlučníku <sup>3</sup>	0,3	0,2 – 0,5
Svaly <sup>3</sup>	0,3	0,2 – 0,5
Pankreas <sup>3</sup>	0,3	0,2 – 0,5
Kůže <sup>3</sup>	0,3	0,2 – 0,5
Žaludek <sup>3</sup>	0,3	0,2 – 0,5
Thymus <sup>3</sup>	0,3	0,2 – 0,5
Štítná žláza <sup>3</sup>	0,3	0,2 – 0,5
Ledviny <sup>1</sup>	0,1	0,0 – 0,3
Tělo celkem <sup>3</sup>	0,5	0,4 – 0,7

<sup>1</sup> Zájmovou oblastí je orgán

<sup>2</sup> Zájmovou oblastí je kost křížová

<sup>3</sup> Zájmovou oblastí je celé tělo

## 12. NÁVOD PRO PŘÍPRAVU RADIOFARMAK

Před zahájením přípravy si důkladně přečtěte celé znění pokynů.

Je třeba dodržovat příslušné aseptické postupy a bezpečnostní opatření pro zacházení s radioaktivním materiálem.

Při přípravě a během stanovení radiochemické čistoty Zevalinu značeného radioaktivním [<sup>90</sup>Y] se musí používat ochranné vodotěsné rukavice.

Musí být dodržována opatření radiační ochrany v souladu s národními předpisy o ochraně zdraví před ionizujícím zářením, protože podání radiofarmak představuje riziko pro personál z vnějšího ozáření nebo kontaminací ze zbytků moči, zvratků, atd.

## Charakteristika yttria 90

- Doporučuje se, aby yttrium 90 mělo následující minimální charakteristiky:

Koncentrace radioaktivity v době použití	1,67 až 3,34 GBq/ml
Celková extrahovatelná aktivita dodaná v době použití	≥ 1,48 GBq odpovídající 0,44 ml až 0,89 ml roztoku yttria 90
Koncentrace HCl	0,035-0,045 M
Identifikace chloridu	Pozitivní
Identifikace yttria	Pozitivní
Radiochemická čistota roztoku chloridu yttritického 90	≥ 95% yttria 90 v iontové formě
Bakteriální endotoxiny	≤ 150 EU/ml
Sterilita	žádný růst
Radionuklidová čistota jako obsah stroncia 90	≤ 0,74 MBq stroncium 90 / 37 GBq yttrium 90
Příměsi kovů	
Kovy celkem*	≤ 50 ppm
Jednotlivé kovy*	≤ 10 ppm pro každý

\*Kovy, o které se jedná, závisí na konkrétním výrobním postupu. Kontrola obsahu těchto kovů může být provedena během procesu validace nebo zkoušek při propouštění přípravku.

- Dodatečné zkoušky, které by mohly být vyžadovány pro hodnocení vhodnosti:

### **Specifické nečistoty podle výrobního postupu:**

Celkový obsah organického uhlíku (např. organická chelatační činidla)	Pod mezí detekce*
Výrobní rezidua (např. čpavek, dusičnan)	Pod mezí detekce*
Celkové alfa nečistoty	Pod mezí detekce*
Celkové další beta nečistoty (ne stroncium 90)	Pod mezí detekce*
Celkové gama nečistoty	Pod mezí detekce*

\*Pokud je nad mezí detekce, musí být začleněno jako zkouška při propouštění nebo kontrolováno během procesu validace.

### **Pokyny pro radioaktivní značení Zevalinu yttriem 90**

K přípravě Zevalinu značeného radioaktivním [<sup>90</sup>Y] musí být použit sterilní nepyrogenní chlorid yttritý 90 výše specifikované jakosti.

Před radioaktivním značením vyjměte studenou soupravu Zevalinu z chladničky a ponechte ji při teplotě 25°C.

Pryžovou zátku všech injekčních lahviček v soupravě a injekční lahvičku obsahující chlorid yttritý 90 očistěte vhodným alkoholovým tampónem a ponechte na vzduchu oschnout.

Reakční injekční lahvičku ze soupravy umístěte do vhodného stínění (plast obalený olovem).

*Krok 1: Převed'te roztok octanu sodného do reakční injekční lahvičky*

Převed'te roztok octanu sodného do reakční injekční lahvičky pomocí sterilní injekční stříkačky o objemu 1 ml. Objem přidaného roztoku octanu sodného se rovná 1,2 násobku objemu chloridu yttritého 90, který se má převést v kroku 2.

*Krok 2: Převed'te chlorid yttritý 90 do reakční injekční lahvičky*

Asepticky převed'te 1 500 MBq chloridu yttritého 90 s pomocí sterilní injekční stříkačky o objemu 1 ml do reakční injekční lahvičky obsahující roztok octanu sodného převedeného v kroku 1. Důkladně promíchejte při pokrytí celého vnitřního povrchu reakční injekční lahvičky. Promíchejte otáčením a obracením obalu; roztokem netřepejte a zabraňte tvorbě pěny.

*Krok 3: Převed'te roztok ibritumomabu tiuxetanu do reakční injekční lahvičky*

Pomocí sterilní injekční stříkačky o objemu 2 až 3 ml převed'te 1,3 ml roztoku ibritumomabu tiuxetanu do reakční injekční lahvičky. Důkladně promíchejte při pokrytí celého vnitřního povrchu reakční injekční lahvičky. Promíchejte otáčením a obracením obalu; roztokem netřepejte a zabraňte tvorbě pěny.

Inkubujte roztok chloridu yttritého 90/octanu/ibritumomabu tiuxetanu při pokojové teplotě po dobu pěti minut. Doba značení delší než šest minut nebo kratší než čtyři minuty povede k neodpovídající inkorporaci radioizotopu.

*Krok 4: Přidejte pufr do reakční injekční lahvičky*

Do injekční stříkačky o objemu 10 ml s jehlou o velkém průměru (18 – 20 G) natáhněte pufr tak, aby celkový kombinovaný objem byl 10 ml.

Po 5 minutové inkubační době odsajte z reakční injekční lahvičky stejný objem vzduchu, jako je objem pufru, který se má doplnit, aby se vyrovnal tlak a ihned opatrně přidávejte jemně k dolnímu okraji stěny reakční injekční lahvičky pufr, čímž inkubaci ukončíte. Zabraňte tvorbě pěny, směsí netřepte nebo nemíchejte.

*Krok 5: Stanovení specifické aktivity roztoku Zevalinu značeného radioaktivním [<sup>90</sup>Y]*

Radioaktivně značený přípravek je radiochemicky čistý, jestliže se více než 95 % yttria 90 inkorporuje do monoklonální protilátky.

Před podáním přípravku nemocnému musí být zkontrolována procentuální radiochemická čistota připraveného Zevalinu značeného [<sup>90</sup>Y] podle následujícího postupu.

Upozornění: Aktivita podaná pacientovi nesmí překročit 1 200 MBq.

Pokyny pro stanovení procentuální radiochemické čistoty

Stanovení radiochemické čistoty se provádí instantní chromatografií na tenké vrstvě (ITLC) a musí se provádět následujícím způsobem.

*Potřebné materiály nedodávané v soupravě Zevalinu:*

- Vyvíjecí komora pro chromatografii
- Mobilní fáze: roztok chloridu sodného 9 mg/ml (0,9 %), bez bakteriostatik
- proužky pro ITLC (např. ITLC TEC-Control Chromatography Strips, Biodex, Shirley, New York, USA, Art. Nr. 150-772 nebo ekvivalentní, rozměry: přibližně 0,5-1 cm x 6 cm)
- Scintilační lahvičky
- Kapalná scintilační směs (např. Ultima Gold, catalog No. 6013329, Packard Instruments, USA nebo rovnocenná)

Postup při hodnocení:

- 1.) Přidejte přibližně 0,8 ml roztoku chloridu sodného 9 mg/ml (0,9 %) do vyvíjecí komory a dbejte na to, aby se kapalina nedotkla výchozí značky 1,4 cm na proužku ITCL.
- 2.) Pomocí inzulinové injekční stříkačky o objemu 1 ml s jehlou o průměru (25 – 26 G) naneste visící kapku (7-10  $\mu$ l) Zevalinu značeného [ $^{90}\text{Y}$ ] na start proužku ITCL. Na jeden proužek nanášejte jednorázově a použijte tři proužky ITLC. Může být nezbytné provést naředění Zevalinu značeného radioaktivním [ $^{90}\text{Y}$ ] (1:100) před jeho nanesením na proužek ITLC.
- 3.) Umístěte proužek ITLC do vyvíjecí komory a nechte čelo rozpouštědla migrovat přes značku 5,4 cm.
- 4.) Vyjměte proužek ITLC a rozřízněte ho na polovinu ve vzdálenosti 3,5 cm. Vložte obě poloviny do samostatných scintilačních lahviček, do nichž bude přidána směs 5 ml LSC (např. Ultima Gold, catalog No. 6013329, Packard Instruments, USA nebo rovnocenná). Měřte každou lahvičku jednu minutu (CPM) na přístroji pro měření beta záření nebo na jiném vhodném přístroji, zaznamenejte počty impulzů, proveďte opravu na pozadí.
- 5.) Výpočet průměrné radiochemické čistoty (RCP) je následující:
- 6.) Průměrná % RCP = 
$$\frac{\text{dolní polovina CPM} \times 100}{\text{horní polovina CPM} + \text{spodní polovina CPM}}$$
- 7.) Pokud je průměrná radiochemická čistota nižší než 95 %, přípravek nesmí být podán.