

## SOUHRN ÚDAJŮ O PŘÍPRAVKU

### 1. NÁZEV PŘÍPRAVKU

Dimethyl Fumarate Cipla 120 mg enterosolventní tvrdé tobolky

Dimethyl Fumarate Cipla 240 mg enterosolventní tvrdé tobolky

### 2. KVALITATIVNÍ A KVANTITATIVNÍ SLOŽENÍ

Dimethyl Fumarate Cipla 120 mg enterosolventní tvrdé tobolky

Jedna enterosolventní tvrdá tobolka obsahuje 120 mg dimethyl-fumarátu.

Dimethyl Fumarate Cipla 240 mg enterosolventní tvrdé tobolky

Jedna enterosolventní tvrdá tobolka obsahuje 240 mg dimethyl-fumarátu.

Úplný seznam pomocných látek viz bod 6.1.

### 3. LÉKOVÁ FORMA

Enterosolventní tvrdá tobolka

Dimethyl Fumarate Cipla 120 mg enterosolventní tvrdé tobolky

Zeleno-bílé neprůhledné enterosolventní tvrdé tobolky velikosti 0 s lineárním tiskem „Cipla 120“ černým inkoustem, obsahující minitablety. Délka  $21,40 \pm 0,4$  mm.

Dimethyl Fumarate Cipla 240 mg enterosolventní tvrdé tobolky

Zelené neprůhledné enterosolventní tvrdé tobolky velikosti „0“ s lineárním tiskem „Cipla 240“ černým inkoustem, obsahující minitablety. Délka  $21,40 \pm 0,4$  mm.

### 4. KLINICKÉ ÚDAJE

#### 4.1 Terapeutické indikace

Přípravek Dimethyl Fumarate Cipla je indikován k léčbě dospělých a pediatrických pacientů ve věku od 13 let s relabující-remitující roztroušenou sklerózou (RR RS).

#### 4.2 Dávkování a způsob podání

Léčba má být zahájena pod dohledem lékaře, který má zkušenosti s léčbou roztroušené sklerózy.

##### Dávkování

Počáteční dávka je 120 mg dvakrát denně. Po 7 dnech se dávka zvýší na doporučenou udržovací dávku 240 mg dvakrát denně (viz bod 4.4).

V případě, že pacient vynechá dávku, nesmí užít dvojnásobnou dávku. Pacient může vynechanou dávku užít pouze v případě, že mezi dávkami ponechá časový odstup 4 hodin. V opačném případě musí pacient počkat a užít až následující plánovanou dávku.

Dočasné snížení dávky na 120 mg dvakrát denně může omezit výskyt zrudnutí (návalů horka) a gastrointestinálních nežádoucích účinků. K opětovnému zvýšení udržovací dávky na doporučených 240 mg dvakrát denně má dojít během jednoho měsíce.

Přípravek Dimethyl Fumarate Cipla se má podávat s jídlem (viz bod 5.2). U pacientů, u kterých dochází k zrudnutí (návalům horka) nebo ke gastrointestinálním nežádoucím účinkům, může podávání přípravku Dimethyl Fumarate Cipla s jídlem zlepšit snášenlivost (viz body 4.4, 4.5 a 4.8).

### Zvláštní populace

#### *Starší pacienti*

Klinické studie s dimethyl-fumarátem zahrnovaly pouze omezený počet pacientů ve věku od 55 let, přičemž nebyl zahrnut dostatečný počet pacientů ve věku od 65 let, aby bylo možné stanovit, zda reagují odlišně než mladší pacienti (viz bod 5.2). Vzhledem k charakteru účinku léčivé látky neexistují žádné teoretické důvody k úpravě dávkování u starších pacientů.

#### *Porucha funkce ledvin a jater*

Dimethyl-fumarát nebyl hodnocen u pacientů s poruchou funkce ledvin nebo jater. Na základě výsledků klinických farmakologických studií není nutno upravovat dávkování (viz bod 5.2). Při léčbě pacientů s těžkou poruchou funkce ledvin nebo jater je nutno postupovat s opatrností (viz bod 4.4).

#### *Pediatrická populace*

Dávkování u dospělých a u pediatrických pacientů ve věku od 13 let je stejné.

U dětí ve věku od 10 do 12 let jsou k dispozici omezené údaje. V současnosti dostupné údaje jsou uvedeny v bodech 4.8 a 5.1, ale na jejich základě nelze učinit žádná doporučení ohledně dávkování.

Bezpečnost a účinnost dimethyl-fumarátu u dětí ve věku do 10 let nebyly stanoveny. Nejsou dostupné žádné údaje.

### Způsob podání

Perorální podání.

Tobolka se musí spolknout vcelku. Tobolka ani její obsah se nesmí drtit, dělit, rozpouštět, cucat ani žvýkat, protože enterosolventní potah minitablet brání dráždivým účinkům na gastrointestinální trakt.

## **4.3 Kontraindikace**

Hypersenzitivita na léčivou látku nebo na kteroukoli pomocnou látku uvedenou v bodě 6.1.  
Suspektní nebo potvrzená progresivní multifokální leukoencefalopatie (PML).

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

### Krevní/laboratorní testy

#### Funkce ledvin

V klinických studiích byly u pacientů léčených dimethyl-fumarátem zjištěny změny hodnot laboratorních vyšetření ledvin (viz bod 4.8). Klinický význam těchto změn není znám. Provést vyšetření funkce ledvin (např. kreatinin, močovinový dusík v krvi a urinalýza) se doporučuje před zahájením léčby, po 3 a 6 měsících léčby, poté každých 6 – 12 měsíců a podle klinické indikace.

### Funkce jater

Léčba dimethyl-fumarátem může mít za následek poškození jater indukované užíváním léku, které zahrnuje zvýšení hladin jaterních enzymů ( $\geq 3$ násobek horní hranice normálních hodnot (*Upper limit of normal*, ULN)) a zvýšení hladin celkového bilirubinu ( $\geq 2$  ULN). K nástupu může dojít v řádu dnů, za několik týdnů nebo později. Po přerušení léčby byl pozorován ústup nežádoucích účinků. Před zahájením léčby a v průběhu léčby, podle klinické indikace, se doporučuje stanovit sérové hladiny aminotransferáz (např. alaninaminotransferázy (ALT), aspartátaminotransferázy (AST)) a celkového bilirubinu.

### Lymfocyty

U pacientů léčených dimethyl-fumarátem může dojít k rozvoji lymfopenie (viz bod 4.8). Před zahájením léčby dimethyl-fumarátem se musí provést aktuální celkový krevní obraz včetně lymfocytů.

Je-li zjištěný počet lymfocytů nižší, než je normální rozmezí, je před zahájením léčby třeba důkladně zvážit možné příčiny. Dimethyl-fumarát nebyl hodnocen u pacientů, kteří již před léčbou měli nízký počet lymfocytů, a při léčbě těchto pacientů je proto nutno postupovat s opatrností. Léčba se nemá zahajovat u pacientů s těžkou lymfopenií (počet lymfocytů  $< 0,5 \times 10^9/l$ ).

Po zahájení terapie musí být každé 3 měsíce vyšetřen celkový krevní obraz včetně lymfocytů.

U pacientů s lymfopenií se doporučuje zvýšená vigilance vzhledem ke zvýšenému riziku vzniku PML:

- U pacientů s prolongovanou těžkou lymfopenií (počet lymfocytů  $< 0,5 \times 10^9/l$ ), jež přetrvává déle než 6 měsíců, je třeba léčbu ukončit.
- U pacientů se setrvalým středně těžkým poklesem absolutního počtu lymfocytů na  $\geq 0,5 \times 10^9/l$  až  $< 0,8 \times 10^9/l$  trvajícím déle než 6 měsíců je třeba znovu posoudit poměr přínosů a rizik léčby dimethyl-fumarátem.
- U pacientů, u nichž je počet lymfocytů nižší než dolní hranice normálních hodnot (LLN), definované referenčním rozmezím dané místní laboratoře, se doporučuje pravidelně kontrolovat absolutní počet lymfocytů. Je potřeba zvážit další faktory, které mohou ještě zvyšovat individuální riziko PML (viz odstavec týkající se PML níže).

Počet lymfocytů je třeba sledovat až do doby, kdy se jejich počet vrátí na normální hodnoty (viz bod 5.1). Po návratu lymfocytů na normální hladiny je v případě, že nejsou k dispozici alternativní terapeutické možnosti, třeba na základě klinického úsudku rozhodnout o tom, zda znovu zahájit léčbu dimethyl-fumarátem či nikoli.

### Vyšetření pomocí magnetické rezonance (MR)

Před zahájením léčby dimethyl-fumarátem je třeba mít k dispozici výchozí, referenční MR (obvykle ne starší než 3 měsíce). V souladu s národními a místními doporučeními je třeba zvážit, zda je vhodné zařadit další vyšetření MR. U pacientů s vyšším rizikem PML lze zařazení vyšetření MR zvážit jako součást programu zvýšené vigilance. V případě klinického podezření na PML je pro diagnostické potřeby třeba okamžitě provést MR.

### Progresivní multifokální leukoencefalopatie (PML)

U pacientů léčených dimethyl-fumarátem byly hlášeny případy PML (viz bod 4.8). PML je oportunní infekce způsobená virem Johna Cunninghama (JCV), která může být fatální nebo může vést k závažnému zdravotnímu postižení.

Případy PML se vyskytly při léčbě dimethyl-fumarátem a dalšími přípravky obsahujícími fumaráty u pacientů s lymfopenií (počet lymfocytů nižší než LLN). Prolongovaná středně těžká až těžká lymfopenie zřejmě zvyšuje riziko vzniku PML při léčbě dimethyl-fumarátem, nicméně toto riziko nelze vyloučit ani u pacientů s lehkou lymfopenií.

Další faktory, které mohou přispívat ke zvýšenému riziku PML v souvislosti s lymfopenií jsou:

- délka léčby dimethyl-fumarátem. Případy PML se objevily přibližně po 1 až 5 letech léčby, ačkoli přesný vztah s délkou léčby není znám.
- výrazný pokles počtu CD4+ a zvláště CD8+ T-lymfocytů, které jsou důležité pro obranyschopnost (viz bod 4.8), a
- předchozí imunosupresivní nebo imunomodulační léčba (viz níže).

Je třeba, aby lékaři pacienta vyšetřili a určili, zda příznaky naznačují neurologickou dysfunkci, a pokud ano, zda jsou tyto příznaky typické pro RS nebo mohou naznačovat přítomnost PML.

Při prvních známkách či příznacích naznačujících PML je nutné přerušit podávání dimethyl-fumarátu a provést příslušná diagnostická vyšetření, včetně stanovení JCV DNA v mozkomíšním moku (*cerebrospinal fluid*, CSF) metodou kvantitativní polymerázové řetězové reakce (PCR). Příznaky PML mohou být podobné relapsu roztroušené sklerózy. Typické příznaky související s PML jsou různorodé, rozvíjejí se po dobu dnů až týdnů a zahrnují progresivní slabost na jedné straně těla, nemotornost končetin, poruchy zraku a změny v myšlení, paměti a orientaci vedoucí ke zmatenosti a změnám osobnosti. Zvláštní pozornost mají přitom lékaři věnovat těm příznakům naznačujícím přítomnost PML, kterých si pacient nemusí všimnout. Pacienty je rovněž třeba poučit, aby o své léčbě informovali svého partnera/partnerku či pečovatele, neboť ti si mohou všimnout příznaků, jichž si pacient nebude vědom.

PML se může vyskytnout pouze v přítomnosti infekce JCV. Je třeba vzít v úvahu, že vliv lymfopenie na přesnost stanovení protilátek proti JCV v séru nebyl hodnocen u pacientů léčených dimethyl-fumarátem. Dále je třeba poznamenat, že negativní výsledek stanovení protilátek proti JCV (při normálním počtu lymfocytů) možnost následné infekce JCV nevylučuje.

Dojde-li u pacienta k rozvoji PML, musí být podávání dimethyl-fumarátu trvale ukončeno.

#### Předchozí léčba imunosupresivní nebo imunomodulační terapie

Nebyly provedeny žádné studie, které by hodnotily účinnost a bezpečnost dimethyl-fumarátu u pacientů převáděných z jiných terapií modifikujících průběh onemocnění na dimethyl-fumarát. Je možné, že k rozvoji PML u pacientů léčených dimethyl-fumarátem přispívá i předchozí imunosupresivní terapie.

Případy PML byly hlášeny u pacientů dříve léčených natalizumabem, u nějž PML představuje jedno ze stanovených rizik. Lékaři si mají být vědomi toho, že případy PML, které se vyskytnou po nedávném vysazení natalizumabu, nemusí být provázeny lymfopenií.

Kromě toho se většina potvrzených případů PML při léčbě dimethyl-fumarátem vyskytla u pacientů dříve léčených imunomodulátory.

Při přechodu pacientů z jiné terapie modifikující průběh onemocnění na dimethyl-fumarát musí být brán v potaz poločas a mechanismus účinku jiné terapie, aby se předešlo aditivnímu účinku na imunitní systém a zároveň se snížilo riziko reaktivace RS. Před zahájením léčby dimethyl-fumarátem a pravidelně během léčby je doporučeno provádět vyšetření celkového krevního obrazu (viz Krevní/laboratorní testy výše).

#### Těžká porucha ledvin nebo jater

Dimethyl-fumarát nebyl hodnocen u pacientů s těžkou poruchou funkce ledvin a jater, a proto je při léčbě těchto pacientů nutno postupovat s opatrností (viz bod 4.2).

#### Závažné aktivní gastrointestinální onemocnění

Dimethyl-fumarát nebyl hodnocen u pacientů se závažným aktivním gastrointestinálním onemocněním, a proto je při léčbě těchto pacientů nutno postupovat s opatrností.

#### Zrudnutí (návaly horka)

V klinických studiích uvádělo 34 % pacientů léčených dimethyl-fumarátem, že se u nich vyskytly návaly horka (zrudnutí). Většina pacientů, u kterých se zrudnutí (návaly horka) vyskytla, uváděla, že návaly jsou mírného nebo středně závažného charakteru. Údaje ze studií se zdravými dobrovolníky naznačují, že zrudnutí (návaly horka) v souvislosti s dimethyl-fumarátem jsou pravděpodobně zprostředkovaná prostaglandiny. U pacientů s neúspěšnými návaly horka může být prospěšná krátkodobá léčba 75 mg kyseliny acetylsalicylové bez enterosolventního potahu (viz bod 4.5). Ve dvou studiích se zdravými dobrovolníky se výskyt a závažnost zrudnutí (návalů horka) v průběhu léčebného období snížily.

V klinických studiích uváděli 3 pacienti z celkového počtu 2 560 pacientů léčených dimethyl-fumarátem, že se u nich vyskytly závažné návaly horka, které pravděpodobně představovaly hypersenzitivní či anafylaktoidní reakce. Tyto nežádoucí účinky nebyly život ohrožující, ale měly za následek hospitalizaci. Lékaři i pacienti si mají být v případě závažných návalů horka této možnosti vědomi (viz body 4.2, 4.5 a 4.6).

#### Anafylaktické reakce

Po uvedení přípravku na trh byly hlášeny případy anafylaxe/anafylaktoidní reakce po podání dimethyl-fumarátu (viz bod 4.8). Příznaky mohou zahrnovat dyspnoe, hypoxii, hypotenzi, angioedém, vyrážku nebo kopřivku. Mechanismus anafylaxe indukované dimethyl-fumarátem není znám. Reakce se zpravidla objevují po první dávce, mohou se ale objevit také kdykoli v průběhu léčby a mohou být závažné a život ohrožující. Pacienti musí být poučeni, aby přestali dimethyl-fumarát užívat a okamžitě vyhledali lékařskou pomoc, objeví-li se u nich známky nebo příznaky anafylaxe. Léčba nemá být znovu zahájena (viz bod 4.8).

#### Infekce

V placebem kontrolovaných studiích fáze III byl výskyt infekcí (60 % proti 58 %) a závažných infekcí (2 % proti 2 %) ve skupině pacientů léčených dimethyl-fumarátem podobný jako ve skupině s placebem. Pokud však u pacienta dojde k výskytu závažné infekce, je vzhledem k imunomodulačním účinkům dimethyl-fumarátu (viz bod 5.1) nutné zvážit přerušení léčby dimethyl-fumarátem a před obnovením léčby opětovně zvážit možné přínosy i rizika. Pacienti léčení dimethyl-fumarátem musí být poučeni, že symptomy infekce je nutno hlásit lékaři. U pacientů se závažnou infekcí nesmí být léčba dimethyl-fumarátem zahájena, dokud infekce neodezní.

Nebyl zaznamenán zvýšený výskyt závažných infekcí u pacientů s počtem lymfocytů  $< 0,8 \times 10^9/l$  nebo  $< 0,5 \times 10^9/l$  (viz bod 4.8). Pokud terapie pokračuje při středně těžké až těžké, prolongované lymfopenii, nelze vyloučit riziko oportunní infekce včetně PML (viz bod 4.4, odstavec PML).

#### Infekce herpes zoster

Při léčbě dimethyl-fumarátem byly hlášeny případy herpes zoster (viz bod 4.8). Většina těchto případů nebyla závažná, byly však hlášeny i závažné případy, včetně diseminované infekce virem *varicella zoster*, herpes zoster ophthalmicus, herpes zoster oticus, neuroinfekce způsobené virem *varicella zoster*, meningoencefalitidy způsobené virem *varicella zoster* a meningomyelitidy způsobené virem

*varicella zoster*. Tyto nežádoucí účinky se mohou vyskytnout kdykoli během léčby. U pacientů je třeba sledovat případné známky a příznaky pásového oparu, zejména pokud je u nich hlášena souběžná lymfocytopenie. V případě výskytu pásového oparu je třeba podat vhodnou léčbu. U pacientů se závažnými infekcemi se má zvážit pozastavení léčby až do odeznění infekce (viz bod 4.8).

#### Zahájení léčby

Léčbu je nutné zahajovat postupně, aby se snížil výskyt zrudnutí (návalů horka) a gastrointestinálních nežádoucích účinků (viz bod 4.2).

#### Fanconiho syndrom

Při používání léčivého přípravku obsahujícího dimethyl-fumarát v kombinaci s jinými estery kyseliny fumarové byly hlášeny případy Fanconiho syndromu. Vzhledem k tomu, že Fanconiho syndrom bývá obvykle reverzibilní, časná diagnóza syndromu a ukončení léčby dimethyl-fumarátem jsou důležitými kroky k zabránění následného poškození ledvin a osteomalacie. Nejdůležitějšími známkami jsou proteinurie, glykosurie (s normálními hladinami glykemie), hyperaminoacidurie a fosfaturie (může se vyskytovat souběžně s hypofosfatemíí). Při progresi se mohou objevit příznaky jako polyurie, polydipsie a slabost proximálních svalů. Ve vzácných případech se může objevit hypofosfatemická osteomalacie s nelokalizovanou kostní bolestí, zvýšená hladina alkalické fosfatázy v séru a stresové zlomeniny. Důležité je, že Fanconiho syndrom se může objevit i bez zvýšených hladin kreatininu či nízké rychlosti glomerulární filtrace. V případě nejasných příznaků je nutné vzít Fanconiho syndrom v potaz a provést příslušná vyšetření.

#### Pomocné látky

Tento léčivý přípravek obsahuje méně než 1 mmol (23 mg) sodíku v jedné tobolce, to znamená, že je v podstatě „bez sodíku“.

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

#### Chemoterapie, terapie imunosupresivy nebo kortikosteroidy

Dimethyl-fumarát nebyl hodnocen v kombinaci s chemoterapií či imunosupresivní léčbou, a proto je při souběžném podávání nutno postupovat s opatrností. V klinických studiích roztroušené sklerózy nebyla souběžná léčba relapsů krátkodobě nasazenými intravenózními kortikosteroidy spojená s klinicky relevantním zvýšením výskytu infekce.

#### Vakcíny

Během léčby dimethyl-fumarátem lze zvážit souběžné podávání neživých vakcín v souladu s národními vakcinačními programy. V klinické studii s celkovým počtem 71 pacientů s RR RS vedla léčba dimethyl-fumarátem v dávce 240 mg podávané dvakrát denně nejméně po dobu 6 měsíců (n = 38) nebo nepegylovaným interferonem nejméně po dobu 3 měsíců (n = 33) ke srovnatelné imunitní odpovědi (definované jako  $\geq 2$ násobné zvýšení postvakcinačního titru proti titru před vakcinací) na podání tetanového toxoidu (*recall antigenu*) a konjugované polysacharidové vakcíny proti meningokokům skupiny C (*neoantigenu*), zatímco imunitní odpověď na různé sérotypy nekonjugované 23valentní pneumokokové polysacharidové vakcíny (na T-buňkách nezávislého antigenu) se u obou léčebných skupin lišila. Pozitivní imunitní odpovědi, definované jako  $\geq 4$ násobné zvýšení titru protilátek na tři vakcíny, bylo v obou léčebných skupinách dosaženo u menšího počtu pacientů. Malé numerické rozdíly v odpovědi na tetanový toxoid a pneumokokový polysacharid sérotypu 3 byly zaznamenány ve prospěch skupiny léčené nepegylovaným interferonem.

Klinické údaje týkající se účinnosti a bezpečnosti živých atenuovaných vakcín u pacientů užívajících dimethyl-fumarát nejsou dostupné. Živé vakcíny mohou zvýšit riziko klinické infekce a pacientům léčeným dimethyl-fumarátem mají být podávány pouze ve výjimečných případech, kdy je toto potenciální riziko převyšeno rizikem plynoucím z neočkování daného jednotlivce.

## Jiné deriváty kyseliny fumarové

Během léčby dimethyl-fumarátem je třeba se vyhnout souběžnému používání jiných derivátů (topických či systémových) kyseliny fumarové.

Než se dimethyl-fumarát u člověka dostane do krevního oběhu, dochází k jeho rozsáhlé metabolizaci esterázami. K další metabolizaci dochází v rámci citrátového cyklu bez zapojení systému cytochromu P450 (CYP). Studie inhibice či indukce CYP *in vitro*, studie P-glykoproteinu ani studie proteinové vazby dimethyl-fumarátu a monomethyl-fumarátu (primárního metabolitu dimethyl-fumarátu) nebyla zjištěna potenciální rizika interakcí.

## Účinky jiných látek na dimethyl-fumarát

Léčivé přípravky běžně podávané pacientům s roztroušenou sklerózou, intramuskulární interferon beta-1a a glatiramer-acetát, byly klinicky zkoušeny za účelem zjištění potenciální interakce s dimethyl-fumarátem. Změna farmakokinetického profilu dimethyl-fumarátu zjištěna nebyla.

Důkazy ze studií se zdravými dobrovolníky naznačují, že zrudnutí (návaly horka) v souvislosti s podáváním dimethyl-fumarátu jsou pravděpodobně zprostředkovaná prostaglandiny. Ve dvou studiích se zdravými dobrovolníky nevedlo podávání 325 mg (nebo ekvivalentu) kyseliny acetylsalicylové ve formě tablet bez enterosolventního potahu 30 minut před podáním dimethyl-fumarátu po dobu 4 dní nebo 4 týdnů, ke změně farmakokinetického profilu dimethyl-fumarátu. U pacientů s RR RS je nutné před souběžným podáním dimethyl-fumarátu s kyselinou acetylsalicylovou zvážit potenciální rizika spojená s touto léčbou. Dlouhodobé (> 4 týdny) nepřetržité užívání kyseliny acetylsalicylové nebylo hodnoceno (viz body 4.4 a 4.8).

Souběžná léčba s nefrotoxickými léčivými přípravky (jako jsou aminoglykosidy, diuretika, nesteroidní antiflogistika či lithium) může u pacientů užívajících dimethyl-fumarát vést ke zvýšení výskytu renálních nežádoucích účinků (např. proteinurie, viz bod 4.8) (viz bod 4.4 Krevní/laboratorní testy).

Konzumace středně velkého množství alkoholu neovlivnila expozici dimethyl-fumarátu a nebyla spojena se zvýšeným výskytem nežádoucích účinků. Během jedné hodiny po užití dimethyl-fumarátu je nutné se vyhnout konzumaci velkého množství neředěných alkoholických nápojů s vysokým obsahem alkoholu (více než 30 objemových % alkoholu), protože alkohol může vést ke zvýšené frekvenci gastrointestinálních nežádoucích účinků.

## Účinky dimethyl-fumarátu na jiné látky

Indukční studie CYP *in vitro* neprokázaly vzájemné působení dimethyl-fumarátu a perorální antikoncepce. Souběžné podávání dimethyl-fumarátu s kombinovanou perorální antikoncepcí (norgestimát a ethinylestradiol) ve studii *in vivo* nevyvolalo žádné významné změny v expozici perorální antikoncepci. Studie interakcí s perorální antikoncepcí obsahující jiné gestageny nebyly provedeny, avšak nepředpokládá se, že by dimethyl-fumarát měl vliv na jejich expozici.

## Pediatrická populace

Studie interakcí byly provedeny pouze u dospělých.

## **4.6 Fertilita, těhotenství a kojení**

### Těhotenství

Na základě těhotenského registru a spontánních hlášení po uvedení přípravku na trh jsou k dispozici údaje získané ze středně velkého souboru těhotných žen (300 až 1 000 ukončených těhotenství). V těhotenském registru pro dimethyl-fumarát bylo zdokumentováno 289 prospektivně shromážděných ukončených těhotenství u pacientek s RS exponovaných dimethyl-fumarátu v průběhu těhotenství.

Medián délky expozice dimethyl-fumarátu byl 4,6 gestačního týdne, přičemž po šestém gestačním týdnu (44 ukončených těhotenství) byla expozice omezená. Expozice dimethyl-fumarátu v takto rané fázi těhotenství nenaznačuje žádné malformační účinky nebo fetální/neonatální toxicitu dimethyl-fumarátu ve srovnání s běžnou populací. Riziko delší expozice dimethyl-fumarátu nebo expozice v pozdějších stádiích těhotenství není známo.

Studie na zvířatech prokázaly reprodukční toxicitu (viz bod 5.3). Podávání dimethyl-fumarátu v těhotenství se z preventivních důvodů nedoporučuje. Dimethyl-fumarát lze v těhotenství použít pouze v nevyhnutelných případech a tehdy, převažují-li potenciální přínosy pro pacientku nad potenciálními riziky pro plod.

### Kojení

Není známo, zda se dimethyl-fumarát nebo jeho metabolity vylučují do lidského mateřského mléka. Riziko pro kojené novorozence/děti nelze vyloučit. O tom, zda přerušit kojení nebo přerušit podávání dimethyl-fumarátu je nutno rozhodnout na základě posouzení prospěšnosti kojení pro dítě a prospěšnosti léčby pro matku.

### Fertilita

Údaje o účincích dimethyl-fumarátu na fertilitu u člověka nejsou k dispozici. Údaje z předklinických studií nenaznačují, že by dimethyl-fumarát byl spojen se zvýšeným rizikem snížení fertility (viz bod 5.3).

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

Dimethyl-fumarát nemá žádný nebo má zanedbatelný vliv na schopnost řídit nebo obsluhovat stroje.

## **4.8 Nežádoucí účinky**

### Souhrn bezpečnostního profilu

Nejčastějšími nežádoucími účinky jsou zrudnutí (návaly horka) (35 %) a gastrointestinální nežádoucí účinky (tj. průjem (14 %), nauzea (12 %), bolest břicha (10 %), bolest v horní části břicha (10 %)). Zrudnutí (návaly horka) a gastrointestinální nežádoucí účinky se většinou objevují na počátku léčby (především během prvního měsíce) a u pacientů, u kterých se vyskytly zrudnutí a gastrointestinální nežádoucí účinky, mohou tyto nežádoucí účinky přetrvávat během celého průběhu léčby dimethyl-fumarátem. Nejčastěji hlášenými nežádoucími účinky vedoucími k ukončení léčby jsou zrudnutí (návaly horka) (3 %) a gastrointestinální nežádoucí účinky (4 %).

V klinických studiích fáze II a III kontrolovaných placebem stejně jako nekontrolovaných studiích byl dimethyl-fumarát podáván celkem 2 513 pacientům po dobu až 12 let, přičemž souhrnná doba expozice byla ekvivalentní délce 11 318 pacientoroků. Celkem 1 169 pacientům byl dimethyl-fumarát podáván po dobu nejméně 5 let a 426 pacientům byl dimethyl-fumarát podáván po dobu nejméně 10 let. Výsledky nekontrolovaných klinických studií odpovídají výsledkům klinických studií kontrolovaných placebem.

### Seznam nežádoucích účinků v tabulce

Nežádoucí účinky, které vycházejí z klinických studií, poregistračních studií bezpečnosti a spontánních hlášení, jsou uvedeny v tabulce níže.

Nežádoucí účinky jsou uváděny ve formě preferovaných termínů podle tříd orgánových systémů podle databáze MedDRA. Frekvence nežádoucích účinků je vyjádřena podle následujících kategorií:

- 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 ( $< 1/10\,000$ )
- Není známo (frekvenci z dostupných údajů nelze určit)

<b>Třídy orgánových systémů podle databáze MedDRA</b>	<b>Nežádoucí účinek</b>	<b>Frekvence</b>
Infekce a infestace	Gastroenteritida	Časté
	Progresivní multifokální leukoencefalopatie (PML)	Není známo
	Herpes zoster	Není známo
Poruchy krve a lymfatického systému	Lymfopenie	Časté
	Leukopenie	Časté
	Trombocytopenie	Méně časté
Poruchy imunitního systému	Hypersenzitivita	Méně časté
	Anafylaxe	Není známo
	Dyspnoe	Není známo
	Hypoxie	Není známo
	Hypotenze	Není známo
	Angioedém	Není známo
Poruchy nervového systému	Pocit pálení	Časté
Cévní poruchy	Zrudnutí (návaly horka)	Velmi časté
	Návaly horka	Časté
Respirační, hrudní a mediastinální poruchy	Rinorea	Není známo
Gastrointestinální poruchy	Průjem	Velmi časté
	Nauzea	Velmi časté
	Bolest v horní části břicha	Velmi časté
	Bolest břicha	Velmi časté
	Zvracení	Časté
	Dyspepsie	Časté
	Gastritida	Časté
	Gastrointestinální porucha	Časté
Poruchy jater a žlučových cest	Zvýšená hladina aspartátaminotransferázy	Časté
	Zvýšená hladina alaninaminotransferázy	Časté
	Poškození jater indukované lékem	Vzácné
Poruchy kůže a podkožní tkáň	Pruritus	Časté
	Vyrážka	Časté
	Erytém	Časté
	Alopecie	Časté
Poruchy ledvin a močových cest	Proteinurie	Časté
Celkové poruchy a reakce v místě aplikace	Pocit horka	Časté
Vyšetření	Ketony naměřené v moči	Velmi časté

	Přítomnost albuminu v moči	Časté
	Snížení počtu bílých krvinek	Časté

### Popis vybraných nežádoucích účinků

#### *Zrudnutí (návaly horka)*

V placebem kontrolovaných studiích došlo ke zvýšení incidence zrudnutí (34 % oproti 4 %) a návalů horka (7 % oproti 2 %) ve skupině pacientů, kterým byl podáván dimethyl-fumarát ve srovnání s pacienty, kterým bylo podáváno placebo. Zrudnutí je většinou popisováno jako zčervenání nebo nával horka, ale může zahrnovat další příznaky (např. pocit tepla, zrudnutí, svědění a pocit pálení). Zrudnutí (návaly horka) se častěji vyskytují na začátku léčby (především během prvního měsíce) a u pacientů, u kterých byly zrudnutí (návaly horka) zaznamenány, se tyto nežádoucí účinky mohou vyskytovat intermitentně v průběhu celé léčby dimethyl-fumarátem. U většiny pacientů jsou tyto příznaky mírného či středně závažného charakteru. Z celkového počtu sledovaných pacientů léčených dimethyl-fumarátem 3 % léčbu z důvodů zrudnutí (návalů horka) ukončilo. Výskyt závažných zrudnutí vyznačujících se generalizovaným erytémem, vyrážkou a/nebo pruritem byl pozorován u méně než 1 % pacientů léčených dimethyl-fumarátem (viz body 4.2, 4.4 a 4.5).

#### *Gastrointestinální nežádoucí účinky*

Incidence gastrointestinálních nežádoucích účinků (např. průjem [14 % oproti 10 %], nauzea [12 % oproti 9 %], bolest v horní části břicha [10 % oproti 6 %], bolest břicha [9 % oproti 4 %], zvracení [8 % oproti 5 %] a dyspepsie [5 % oproti 3 %]) byla ve skupině pacientů léčených dimethyl-fumarátem vyšší ve srovnání s placebovou skupinou. Gastrointestinální nežádoucí účinky se většinou začnou vyskytovat v první fázi léčby (především během prvního měsíce) a u pacientů vykazujících gastrointestinální příznaky se tyto nežádoucí účinky mohou vyskytovat intermitentně v průběhu celé léčby dimethyl-fumarátem. U většiny pacientů byly gastrointestinální příznaky mírného nebo středně závažného charakteru. Čtyři procenta (4 %) pacientů léčbu z důvodů gastrointestinálních nežádoucích účinků přerušilo. Výskyt závažných gastrointestinálních nežádoucích účinků včetně gastroenteritidy a gastritidy byl prokázán u 1 % pacientů léčených dimethyl-fumarátem (viz bod 4.2).

#### *Funkce jater*

Na základě údajů z placebem kontrolovaných studií vykazovala většina pacientů, u kterých došlo ke zvýšení jaterních aminotransferáz, hodnoty odpovídající méně než 3násobku ULN. Nárůst incidence zvýšení jaterních aminotransferáz u pacientů léčených dimethyl-fumarátem ve srovnání s placebovou skupinou byl zaznamenán většinou během prvních šesti měsíců léčby. Zvýšení alaninaminotransferázy (ALT) a aspartátaminotransferázy (AST)  $\geq$  3násobek ULN byla zaznamenána u 5 % resp. 2 % pacientů léčených placebem a u 6 % resp. 2 % pacientů léčených dimethyl-fumarátem. K ukončení léčby z důvodu zvýšených jaterních aminotransferáz došlo v < 1 % případů bez rozdílu v obou skupinách pacientů léčených dimethyl-fumarátem nebo placebem. Ve studiích kontrolovaných placebem nebyla pozorována zvýšení hladin aminotransferáz  $\geq$  3násobek ULN se souběžným zvýšením celkového bilirubinu > 2násobek ULN.

V období po uvedení přípravku na trh byly po podání dimethyl-fumarátu hlášeny případy zvýšení hladin jaterních enzymů a poškození jater indukovaného lékem (zvýšení hladin aminotransferáz  $\geq$  3násobek ULN se souběžným zvýšením celkového bilirubinu > 2násobek ULN), které ustoupily po přerušení léčby.

#### *Lymfopenie*

V placebem kontrolovaných studiích měla většina pacientů (> 98 %) před zahájením léčby normální počet lymfocytů. Při léčbě dimethyl-fumarátem klesaly průměrné počty lymfocytů během prvního roku a následně dosáhly ustálené hodnoty. V průměru se jednalo o pokles počtu lymfocytů o přibližně 30 % oproti výchozí hodnotě. Průměr a medián počtu lymfocytů se pohybovaly v normálním rozmezí.

Počty lymfocytů  $< 0,5 \times 10^9/l$  byly prokázány u  $< 1$  % pacientů s placebem a u 6 % pacientů léčených dimethyl-fumarátem. U jednoho pacienta léčeného dimethyl-fumarátem byl zjištěn počet lymfocytů  $< 0,2 \times 10^9/l$ , kdežto u pacientů léčených placebem se tato hodnota neobjevila.

V klinických hodnoceních (kontrolovaných i nekontrolovaných) se lymfopenie (definovaná v těchto klinických hodnoceních jako  $< 0,91 \times 10^9/l$ ) vyskytla u 41 % pacientů léčených dimethyl-fumarátem. Lehká lymfopenie (počet lymfocytů  $\geq 0,8 \times 10^9/l$  až  $< 0,91 \times 10^9/l$ ) byla pozorována u 28 % pacientů; středně těžká lymfopenie (počet lymfocytů  $\geq 0,5 \times 10^9/l$  až  $< 0,8 \times 10^9/l$ ) přetrvávající po dobu minimálně šesti měsíců byla pozorována u 11 % pacientů; těžká lymfopenie (počet lymfocytů  $< 0,5 \times 10^9/l$ ) přetrvávající po dobu minimálně šesti měsíců byla pozorována u 2 % pacientů. Ve skupině s těžkou lymfopenií zůstávala v době pokračování léčby většina počtů lymfocytů na úrovni  $< 0,5 \times 10^9/l$ .

Dále v nekontrolované prospektivní studii po uvedení přípravku na trh bylo ve 48. týdnu léčby dimethyl-fumarátem ( $n = 185$ ) zaznamenáno středně závažné snížení počtu CD4+ T-lymfocytů (počty  $\geq 0,2 \times 10^9/l$  až  $< 0,4 \times 10^9/l$ ) až u 37 % pacientů a závažné snížení ( $< 0,2 \times 10^9/l$ ) až u 6 % pacientů, zatímco počet CD8+ T-lymfocytů se snížil častěji, a to až u 59 % pacientů s hodnotami  $< 0,2 \times 10^9/l$  a u 25 % pacientů s hodnotami  $< 0,1 \times 10^9/l$ . V kontrolovaných i nekontrolovaných klinických studiích byli pacienti, kteří ukončili léčbu dimethyl-fumarátem s počtem lymfocytů pod LLN, sledováni z hlediska obnovení počtu lymfocytů na LLN (viz bod 5.1).

#### *Progresivní multifokální leukoencefalopatie (PML)*

U dimethyl-fumarátu byly hlášeny případy infekce virem Johna Cunninghama (JCV) způsobujícím PML (viz bod 4.4). PML může být fatální nebo vést k závažnému zdravotnímu postižení. V jednom z klinických hodnocení došlo k rozvoji PML u 1 pacienta užívajícího dimethyl-fumarát, který vykazoval prolongovanou těžkou lymfopenií (počet lymfocytů za dobu 3,5 roku převážně  $< 0,5 \times 10^9/l$ ); případ byl fatální. Po uvedení přípravku na trh se PML vyskytovala rovněž v přítomnosti středně těžké a lehké lymfopenie ( $> 0,5 \times 10^9/l$  až  $< LLN$ , jak je definováno referenčním rozmezím místní laboratoře).

U několika případů PML, u nichž byly v době diagnózy PML určeny subpopulace T-lymfocytů, bylo zjištěno snížení počtu CD8+ T-lymfocytů na  $< 0,1 \times 10^9/l$ , zatímco pokles počtu CD4+ T-lymfocytů byl proměnlivý (v rozsahu od  $< 0,05$  do  $0,5 \times 10^9/l$ ) a více souvisel s celkovou závažností lymfopenie ( $< 0,5 \times 10^9/l$  až  $< LLN$ ). V důsledku toho se poměr CD4+ / CD8+ u těchto pacientů zvýšil.

Prolongovaná středně těžká až těžká lymfopenie zřejmě zvyšuje riziko vzniku PML při léčbě dimethyl-fumarátem. Nicméně PML se vyskytla i u pacientů s lehkou lymfopenií. Většina případů z období po uvedení přípravku na trh se navíc vyskytla u pacientů ve věku  $> 50$  let.

#### *Infekce virem varicella zoster*

V souvislosti s dimethyl-fumarátem byly hlášeny infekce virem *varicella zoster*. V dlouhodobé prodloužené studii, ve které bylo léčeno 1 736 pacientů s RS, došlo přibližně u 5 % subjektů k jedné nebo více příhodám infekce virem *varicella zoster*, přičemž 42 % bylo mírných, 55 % středně závažných a 3 % byly závažné. Doba do nástupu od první dávky dimethyl-fumarátu se pohybovala přibližně od 3 měsíců do 10 let. U čtyř pacientů se vyskytly závažné příhody, které všechny odezněly. Většina subjektů, včetně těch, u kterých se vyskytla závažná infekce virem *varicella zoster*, měla počty lymfocytů nad dolním limitem normálních hodnot. U většiny subjektů, jejichž počty lymfocytů se zároveň pohybovaly pod LLN, byla lymfopenie vyhodnocena jako středně těžká nebo těžká. Po uvedení přípravku na trh byla většina případů infekce virem *varicella zoster* nezávažná a infekce odezněla s léčbou. K dispozici jsou jen omezené údaje o absolutním počtu lymfocytů (ALC) u pacientů s infekcí virem *varicella zoster* po uvedení přípravku na trh. Z hlášení však vyplývá, že většina pacientů měla středně těžkou lymfopenií ( $\geq 0,5 \times 10^9/l$  až  $< 0,8 \times 10^9/l$ ) nebo těžkou lymfopenií ( $< 0,5 \times 10^9/l$  až  $0,2 \times 10^9/l$ ) (viz bod 4.4).

#### *Laboratorní abnormality*

V placebem kontrolovaných studiích byla naměřena vyšší hodnota ketonů v moči (1+ nebo výše) u pacientů léčených dimethyl-fumarátem (45 %) ve srovnání s placebovou skupinou (10 %). Nepříznivé klinické projevy s tím související však v rámci studií nebyly pozorovány.

Hladina 1,25-dihydroxyvitaminu D byla snížena u pacientů léčených dimethyl-fumarátem ve srovnání s placebovou skupinou (hodnota mediánu v procentech se u první skupiny snížila od výchozí úrovně po 2 letech podávání o 25 %, u placeba o 15 %) a hodnoty parathyroidního hormonu (PTH) se relativně zvýšily při podávání dimethyl-fumarátu oproti placebu (hodnota mediánu v procentech se zvýšila proti výchozí úrovni po 2 letech podávání o 29 %, u placeba o 15 %). Průměrné hodnoty obou parametrů zůstaly ve fyziologickém rozmezí.

Během prvních 2 měsíců léčby bylo pozorováno přechodné zvýšení průměrného počtu eozinofilů.

### Pediatrická populace

V otevřeném, randomizovaném, aktivně kontrolovaném hodnocení s délkou trvání 96 týdnů byli pediatričtí pacienti s RR RS (n = 7 ve věku od 10 let do méně než 13 let a n = 71 ve věku od 13 let do méně než 18 let) léčeni dávkou 120 mg dvakrát denně po dobu 7 dní a následně 240 mg dvakrát denně po zbytek léčby. Bezpečnostní profil u pediatrických pacientů byl podobný dříve pozorovanému bezpečnostnímu profilu u dospělých pacientů.

Design klinického hodnocení u pediatrické populace se lišil od designu placebem kontrolovaných klinických hodnocení u dospělých. Proto nelze vyloučit vliv designu klinického hodnocení na numerické rozdíly v nežádoucích účincích mezi pediatrickou a dospělou populací. Gastrointestinální poruchy, stejně jako respirační, hrudní a mediastinální poruchy a nežádoucí účinky zahrnující bolest hlavy a dysmenoreu byly u pediatrické populace hlášeny častěji ( $\geq 10\%$ ) než u dospělé populace. Tyto nežádoucí účinky byly u pediatrických pacientů hlášeny v následujících procentuálních zastoupeních:

- Bolest hlavy byla hlášena u 28 % pacientů léčených dimethyl-fumarátem oproti 36 % pacientů léčených interferonem beta-1a.
- Gastrointestinální poruchy byly hlášeny u 74 % pacientů léčených dimethyl-fumarátem oproti 31 % pacientů léčených interferonem beta-1a. Z nich byly u pacientů léčených dimethyl-fumarátem nejčastěji hlášeny bolest břicha a zvracení.
- Respirační, hrudní a mediastinální poruchy byly hlášeny u 32 % pacientů léčených dimethyl-fumarátem oproti 11 % pacientů léčených interferonem beta-1a. Z nich byly u pacientů léčených dimethyl-fumarátem nejčastěji hlášeny orofaryngeální bolest a kašel.
- Dysmenorea byla hlášena u 17 % pacientek léčených dimethyl-fumarátem oproti 7 % pacientek léčených interferonem beta-1a.

V malé, 24týdenní, otevřené, nekontrolované studii u pediatrických pacientů s RR RS ve věku od 13 let do 17 let (120 mg dvakrát denně po dobu 7 dnů a následně 240 mg dvakrát denně po zbytek léčby; n = 22) s následnou rozšířenou studií trvající 96 týdnů (240 mg dvakrát denně; n = 20) byl bezpečnostní profil podobný bezpečnostnímu profilu pozorovanému u dospělých pacientů.

### Hlášení podezření na nežádoucí účinky

Hlášení podezření na nežádoucí účinky po registraci léčivého přípravku je důležité. Umožňuje to pokračovat ve sledování poměru přínosů a rizik léčivého přípravku. Žádáme zdravotnické pracovníky, aby hlásili podezření na nežádoucí účinky prostřednictvím webového formuláře

[www.sukl.gov.cz/nezadouciucinky](http://www.sukl.gov.cz/nezadouciucinky)

případně na adresu:

Státní ústav pro kontrolu léčiv  
Šrobárova 49/48  
100 00 Praha 10  
e-mail: [farmakovigilance@sukl.gov.cz](mailto:farmakovigilance@sukl.gov.cz)

#### 4.9 Předávkování

Byly hlášeny případy předávkování dimethyl-fumarátem. Příznaky popisované u těchto případů odpovídaly známému bezpečnostnímu profilu dimethyl-fumarátu. Nejsou známy žádné terapeutické zásahy napomáhající eliminaci dimethyl-fumarátu a není známo ani žádné antidotum. V případě předávkování se doporučuje zahájit symptomatickou podpurnou léčbu podle klinické indikace.

### 5. FARMAKOLOGICKÉ VLASTNOSTI

#### 5.1 Farmakodynamické vlastnosti

Farmakoterapeutická skupina: imunosupresiva, jiná imunosupresiva

ATC kód: L04AX07

##### Mechanismus účinku

Mechanismus terapeutického účinku dimethyl-fumarátu u pacientů s roztroušenou sklerózou není plně objasněn. Předklinické studie ukazují, že farmakodynamické působení dimethyl-fumarátu je zřejmě primárně vyvoláno aktivací transkripční dráhy nukleárního faktoru Nrf2 (*Nuclear factor (erythroid-derived 2)-like 2*). Dimethyl-fumarát prokazatelně u pacientů vyvolává up-regulaci Nrf2-dependentních antioxidačních genů (např. NAD(P)H dehydrogenáza, chinon 1; [NQO1]).

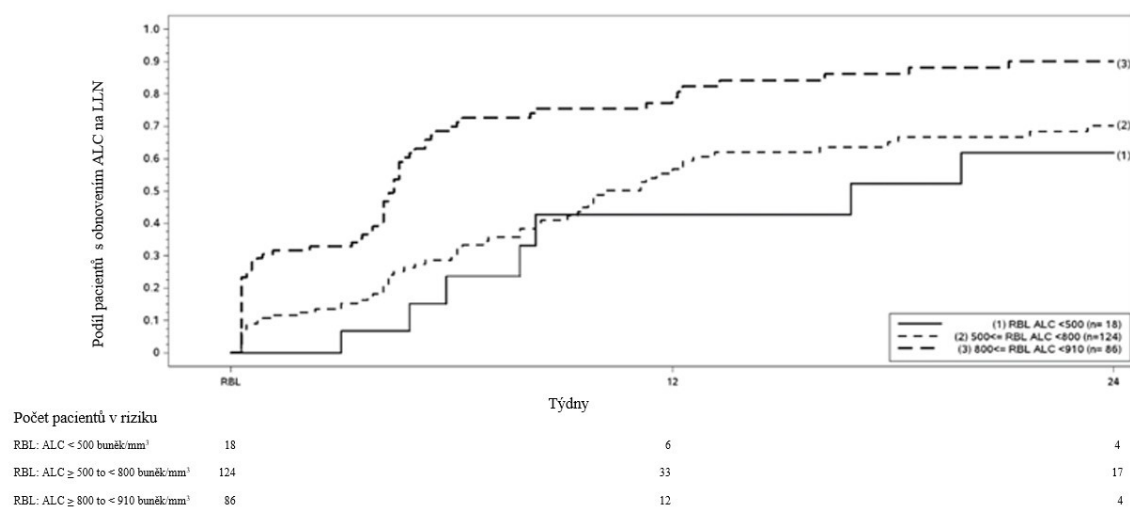
##### Farmakodynamické účinky

##### Účinky na imunitní systém

Dimethyl-fumarát prokázal v předklinických i klinických studiích své protizánětlivé a imunomodulační účinky. Dimethyl-fumarát a monomethyl-fumarát, což je primární metabolit dimethyl-fumarátu, významně potlačovaly aktivaci imunitních buněk a následné uvolňování proinflamatorních cytokinů při odpovědi na zánětlivé podněty v předklinických modelech. V rámci klinických studií s pacienty s psoriázou ovlivňoval dimethyl-fumarát fenotypy lymfocytů pomocí down-regulace proinflamatorních skupin cytokinů (Th1, Th17) a modulaci směrem k antiinflamatorním cytokinům (Th2). Dimethyl-fumarát má prokazatelně terapeutický účinek v mnohočetných modelech inflamatorního a neuroinflamatorního poškození. Ve studiích fáze III (studie DEFINE, CONFIRM a ENDORSE) došlo u pacientů s roztroušenou sklerózou při léčbě dimethyl-fumarátem ke snížení počtu lymfocytů v průměru přibližně o 30 % oproti výchozí hodnotě během prvního roku podávání s následným dosažením ustáleného stavu. V těchto studiích byli pacienti, kteří ukončili léčbu s počtem lymfocytů pod dolní hranicí normálních hodnot (LLN,  $0,9 \times 10^9/l$ ), sledováni z hlediska obnovení počtu lymfocytů na LLN.

Obrázek 1 znázorňuje podíl pacientů, u kterých se na základě Kaplanovy-Meierovy metody odhaduje, že dosáhnou LLN bez prolongované těžké lymfopenie. Výchozí hodnota zotavení (*recovery baseline*, RBL) byla definována jako poslední ALC při léčbě před jejím ukončením. Odhadované podíly pacientů s lehkou, středně těžkou a těžkou lymfopenií při RBL, zotavujících se na úroveň LLN ( $ALC \geq 0,9 \times 10^9/l$ ) ve 12. týdnu a v 24. týdnu, jsou znázorněny v tabulkách 1, 2 a 3 s 95% bodovými intervaly spolehlivosti (IS). Standardní chyba odhadu funkce přežití podle Kaplanovy-Meierovy metody je stanovena na základě kalkulace pomocí Greenwoodova vzorce.

**Obrázek 1: Kaplanova-Meierova metoda; podíl pacientů zotavujících se na LLN  $\geq 910$  buněk/mm<sup>3</sup> ( $0,9 \times 10^9/l$ ) z výchozí hodnoty zotavení (RBL)**



Poznámka: 500 buněk/mm<sup>3</sup>, 800 buněk/mm<sup>3</sup>, 910 buněk/mm<sup>3</sup> odpovídá  $0,5 \times 10^9/l$ ,  $0,8 \times 10^9/l$  a  $0,9 \times 10^9/l$ , v uvedeném pořadí.

**Tabulka 1: Kaplanova-Meierova metoda; odhadovaný podíl pacientů s lehkou lymfopenií při výchozí hodnotě zotavení (RBL), kteří dosáhnou LLN, nezahrnující pacienty s prolongovanou těžkou lymfopenií**

Počet pacientů v riziku s lehkou lymfopenií <sup>a</sup>	Výchozí hodnota n = 86	12. týden n=12	24. týden n = 4
Podíl pacientů, kteří dosáhli LLN (95% IS)		0,81 (0,71; 0,89)	0,90 (0,81; 0,96)

<sup>a</sup> Pacienti s ALC <  $0,9 \times 10^9/l$  a  $\geq 0,8 \times 10^9/l$  při RBL, nezahrnující pacienty s prolongovanou těžkou lymfopenií.

**Tabulka 2: Kaplanova-Meierova metoda; odhadovaný podíl pacientů se středně těžkou lymfopenií při výchozí hodnotě zotavení (RBL), kteří dosáhnou LLN, nezahrnující pacienty s prolongovanou těžkou lymfopenií**

Počet pacientů v riziku se středně těžkou lymfopenií <sup>a</sup>	Výchozí hodnota n = 124	12. týden n = 33	24. týden n = 17
Podíl pacientů, kteří dosáhli LLN (95% IS)		0,57 (0,46; 0,67)	0,70 (0,60; 0,80)

<sup>a</sup> Pacienti s ALC <  $0,8 \times 10^9/l$  a  $\geq 0,5 \times 10^9/l$  při RBL, nezahrnující pacienty s prolongovanou těžkou lymfopenií.

**Tabulka 3: Kaplanova-Meierova metoda; odhadovaný podíl pacientů s těžkou lymfopenií při výchozí hodnotě zotavení (RBL), kteří dosáhnou LLN, nezahrnující pacienty s prolongovanou těžkou lymfopenií**

Počet pacientů v riziku s těžkou lymfopenií	Výchozí hodnota n = 18	12. týden n = 6	24. týden n = 4
Podíl pacientů, kteří dosáhli LLN (95% IS)		0,43 (0,20; 0,75)	0,62 (0,35; 0,88)

<sup>a</sup> Pacienti s ALC <  $0,5 \times 10^9/l$  při RBL, nezahrnující pacienty s prolongovanou těžkou lymfopenií.

Klinická účinnost a bezpečnost

U pacientů s relabující-remitující formou roztroušené sklerózy (RR RS) byly provedeny dvě, 2leté, randomizované, dvojité zaslepené, placebem kontrolované studie (studie DEFINE se 1 234 pacienty a studie CONFIRM se 1 417 pacienty). Do studií nebyli zařazeni pacienti s progresivními formami RS.

Účinnost (viz tabulka 4) a bezpečnost byly prokázány u pacientů se skóre v rozsahu od 0 do 5 na Kurtzkeho rozšířené škále míry postižení (*Expanded Disability Status Scale*, EDSS), u kterých došlo alespoň k 1 relapsu během období jednoho roku před randomizací nebo u těch, kteří měli v průběhu 6 týdnů před randomizací výsledek MR vyšetření mozku potvrzující nejméně jednu lézi odhalenou zvýšeným signálem při MR s gadoliniem jako kontrastní látkou (Gd+ léze). Ve studii CONFIRM s hodnotitelem se zaslepenou informací o léčbě (tzn. lékař/hodnotitel hodnotící odpověď na léčbu ve studii neví, jaká léčba byla použita) byl použit jako referenční srovnávací přípravek glatiramer-acetát.

U studie DEFINE byly mediány pro základní charakteristiku pacienta následující: věk 39 let, délka nemoci 7,0 let a EDSS skóre 2,0. Kromě toho 16 % pacientů mělo skóre EDSS > 3,5, 28 % pacientů mělo ≥ 2 relapsy v předchozím roce a 42 % bylo předléčeno jiným schváleným typem léčby RS. V MR kohortě mělo 36 % pacientů, kteří byli zařazeni do studie, na počátku Gd+ léze (průměrný počet Gd+ lézí byl 1,4).

U studie CONFIRM byly mediány pro základní charakteristiku pacienta následující: věk 37 let, délka nemoci 6 let, EDSS skóre 2,5. Kromě toho 17 % pacientů mělo skóre EDSS > 3,5, 32 % pacientů mělo ≥ 2 relapsy v předchozím roce a 30 % bylo předléčeno jiným schváleným typem léčby RS. V MR kohortě mělo 45 % pacientů, kteří byli zařazeni do studie, na počátku Gd+ léze (průměrný počet Gd+ lézí 2,4).

Ve srovnání s placebem měli pacienti léčení dimethyl-fumarátem klinicky a statisticky významné zlepšení primárního cílového parametru (endpoint) ve studii DEFINE, což byl poměr pacientů s relapsem po dvou letech léčby. Ke zlepšení došlo i u primárního cílového parametru studie CONFIRM, kterým byla hodnota roční frekvence relapsů (*annualised relapse rate*, ARR) po dvou letech léčby.

**Tabulka 4: Klinické a MR cílové parametry ve studiích DEFINE a CONFIRM**

Studie	DEFINE		CONFIRM		
	Placebo	Dimethyl-fumarát 240 mg 2× denně	Placebo	Dimethyl-fumarát 240 mg 2× denně	Glatiramer-acetát
<b>Klinické cílové parametry<sup>a</sup></b>					
Počet pacientů	408	410	363	359	350
Roční výskyt relapsů	0,364	0,172***	0,401	0,224***	0,286*
Poměr výskytu (95% IS)		0,47 (0,37; 0,61)		0,56 (0,42; 0,74)	0,71 (0,55; 0,93)
Podíl relabujících	0,461	0,270***	0,410	0,291**	0,321**
Poměr rizik (HR) (95% IS)		0,51 (0,40; 0,66)		0,66 (0,51; 0,86)	0,71 (0,55; 0,92)
Podíl pacientů s prokázanou progresí postižení v průběhu 12 týdnů	0,271	0,164**	0,169	0,128 <sup>#</sup>	0,156 <sup>#</sup>
Poměr rizik (HR) (95% IS)		0,62 (0,44; 0,87)		0,79 (0,52; 1,19)	0,93 (0,63; 1,37)
Podíl pacientů s prokázanou progresí postižení v průběhu 24 týdnů	0,169	0,128 <sup>#</sup>	0,125	0,078 <sup>#</sup>	0,108 <sup>#</sup>

Studie	DEFINE		CONFIRM		
	Placebo	Dimethyl-fumarát 240 mg 2× denně	Placebo	Dimethyl-fumarát 240 mg 2× denně	Glatiramer-acetát
Poměr rizik (HR) (95% IS)		0,77 (0,52; 1,14)		0,62 (0,37; 1,03)	0,87 (0,55; 1,38)
<b>MR cílové parametry<sup>b</sup></b>					
Počet pacientů	165	152	144	147	161
Průměrný (medián) počet nových nebo nově se zvětšujících T2 lézí v průběhu 2 let	16,5 (7,0)	3,2 (1,0)***	19,9 (11,0)	5,7 (2,0)***	9,6 (3,0)***
Průměrný poměr lézí (95% IS)		0,15 (0,10; 0,23)		0,29 (0,21; 0,41)	0,46 (0,33; 0,63)
Průměrný (medián) počet Gd+ lézí po 2 letech	1,8 (0)	0,1 (0)***	2,0 (0,0)	0,5 (0,0)***	0,7 (0,0)**
Poměr šancí (OR) (95% IS)		0,10 (0,05; 0,22)		0,26 (0,15; 0,46)	0,39 (0,24; 0,65)
Průměrný (medián) počet nových T1 hypointenzních lézí v průběhu 2 let	5,7 (2,0)	2,0 (1,0)***	8,1 (4,0)	3,8 (1,0)***	4,5 (2,0)**
Průměrný poměr lézí (95% IS)		0,28 (0,20; 0,39)		0,43 (0,30; 0,61)	0,59 (0,42; 0,82)

<sup>a</sup> Všechny analýzy klinických cílových parametrů byly intent-to-treat (analýza podle původního léčebného záměru); <sup>b</sup> MR analýza použila MR kohortu

\**p*-hodnota < 0,05; \*\**p*-hodnota < 0,01; \*\*\**p*-hodnota < 0,0001; # statisticky nevýznamné

Do otevřené nekontrolované prodloužené studie (ENDORSE) trvající 8 let bylo zařazeno celkem 1 736 vhodných pacientů s RR RS z pívotních studií (DEFINE a CONFIRM). Primárním cílem studie bylo posoudit dlouhodobou bezpečnost dimethyl-fumarátu u pacientů s RR RS. Z 1 736 pacientů byla přibližně polovina (909, 52 %) léčena po dobu 6 let nebo déle. Celkem 501 pacientů bylo nepřetržitě léčeno dimethyl-fumarátem v dávce 240 mg dvakrát denně ve všech 3 studiích a 249 pacientů, kterým bylo dříve podáváno placebo ve studiích DEFINE a CONFIRM, bylo léčeno dávkou 240 mg dvakrát denně ve studii ENDORSE. Pacienti, kterým byla podávána léčebná dávka dvakrát denně nepřetržitě, byli léčeni po dobu až 12 let.

Během studie ENDORSE nedošlo u více než poloviny všech pacientů léčených dimethyl-fumarátem v dávce 240 mg dvakrát denně k relapsu. U pacientů nepřetržitě léčených dvakrát denně ve všech 3 studiích činila upravená hodnota ARR 0,187 (95% IS: 0,156; 0,224) ve studiích DEFINE a CONFIRM a 0,141 (95% IS: 0,119; 0,167) ve studii ENDORSE. U pacientů, kteří byli předtím léčeni placebem, se upravená hodnota ARR snížila z 0,330 (95% IS: 0,266; 0,408) ve studiích DEFINE a CONFIRM na 0,149 (95% IS: 0,116; 0,190) ve studii ENDORSE.

Ve studii ENDORSE se u většiny pacientů (> 75 %) nepotvrdila progresse postižení (měřeno jako 6měsíční trvalá progresse postižení). Souhrnné výsledky ze tří studií prokázaly, že pacienti léčení dimethyl-fumarátem měli konzistentní a nízkou míru prokázané progresse postižení s mírným zvýšením průměrného skóre EDSS ve studii ENDORSE. Vyhodnocení MR (až do 6. roku, včetně 752 pacientů, kteří byli předtím zahrnuti do kohorty MR studií DEFINE a CONFIRM), ukázala, že většina pacientů (přibližně 90 %) neměla žádné Gd+ léze. Během 6 let zůstal roční upravený průměrný počet nových nebo nově se zvětšujících T2 lézí a nových T1 lézí nízký.

*Účinnost u pacientů s vysokou aktivitou onemocnění*



Ve studiích DEFINE a CONFIRM, v podskupině pacientů s vysokou aktivitou onemocnění byly pozorovány konzistentní účinky léčby na výskyt relapsů, zatímco účinnost na tříměsíční snížení progresu onemocnění nebyla jasně stanovena. S ohledem na design studií byla vysoká aktivita onemocnění definována následovně:

- Pacienti se dvěma a více relapsy za rok, a s jednou či více Gd+ lézemi na MR mozku (n=42 ve studii DEFINE; n=51 ve studii CONFIRM) nebo,
- Pacienti, kteří nereagovali na předchozí plný a odpovídající cyklus léčby (po dobu alespoň jednoho roku) interferonem beta a měli alespoň jeden relaps v předchozím roce během léčby, a alespoň 9 T2-hyperintenzních lézí na MR mozku nebo alespoň 1 Gd+ lézi, nebo pacienti s nezměněnou či zvýšenou frekvencí výskytu relapsů v předchozím roce ve srovnání s obdobím před dvěma lety (n=177 ve studii DEFINE; n=141 ve studii CONFIRM).

### Pediatrická populace

Bezpečnost a účinnost dimethyl-fumarátu u pediatrických pacientů s RR RS byly hodnoceny v randomizované, otevřené, aktivně kontrolované (interferon beta-1a) studii s paralelními skupinami u pacientů s RR RS ve věku od 10 let do méně než 18 let. Sto padesát pacientů bylo randomizováno do skupiny užívající dimethyl-fumarát (240 mg perorálně dvakrát denně) nebo interferon beta-1a (30 µg intramuskulárně jednou týdně) po dobu 96 týdnů. Primárním cílovým parametrem byl podíl pacientů bez nových nebo nově se zvětšujících T2-hyperintenzních lézí na MR mozku v 96. týdnu. Hlavním sekundárním cílovým parametrem byl počet nových nebo nově se zvětšujících T2-hyperintenzních lézí na MR mozku v 96. týdnu. Deskriptivní statistiky jsou uvedeny z důvodu absence předem naplánované potvrzující hypotézy pro primární cílový parametr.

Podíl pacientů v populaci s léčebným záměrem (*intent-to-treat population*, ITT) bez nových nebo nově se zvětšujících lézí T2 na MR v 96. týdnu v porovnání s výchozí hodnotou byl 12,8 % u pacientů léčených dimethyl-fumarátem oproti 2,8 % ve skupině léčené interferonem beta-1a. Průměrný počet nových nebo nově se zvětšujících lézí T2 v 96. týdnu v porovnání s výchozí hodnotou, upravený podle výchozího počtu lézí T2 a věku (ITT populace bez pacientů, kteří nepodstoupili vyšetření pomocí MR) byl 12,4 pro dimethyl-fumarát a 32,6 pro interferon beta-1a.

Do konce 96týdenního období otevřené studie byla pravděpodobnost klinického relapsu 34 % ve skupině léčené dimethyl-fumarátem a 48 % ve skupině léčené interferonem beta-1a.

Bezpečnostní profil u pediatrických pacientů (ve věku od 13 let do méně než 18 let), kterým byl podáván dimethyl-fumarát, byl kvalitativně konzistentní s bezpečnostním profilem dříve pozorovaným u dospělých pacientů (viz bod 4.8).

## **5.2 Farmakokinetické vlastnosti**

Při perorálním podání dimethyl-fumarátu dochází k jeho rychlé presystémové hydrolýze esterázami a je přeměněn na primární metabolit, monomethyl-fumarát, jenž je také aktivní. Množství dimethyl-fumarátu po perorálním podání v plazmě nelze kvantifikovat. Proto se všechny farmakokinetické analýzy týkající se dimethyl-fumarátu prováděly s plazmatickými koncentracemi monomethyl-fumarátu. Farmakokinetické údaje byly získány u pacientů s roztroušenou sklerózou a u zdravých dobrovolníků.

### Absorpce

Hodnota  $T_{max}$  u monomethyl-fumarátu je 2 až 2,5 hodiny. Jelikož enterosolventní tvrdé tobolky přípravku Dimethyl Fumarate Cipla obsahují minitablety, které jsou chráněny enterosolventním potahem, absorpce přípravku začíná až ve chvíli, kdy opouští žaludek (obvykle méně než 1 hodina po podání). Po užití 240 mg dvakrát denně spolu s potravou byl medián nejvyšší koncentrace ( $C_{max}$ ) 1,72 mg/l a celková expozice vyjádřená jako plocha pod křivkou (AUC) u pacientů s roztroušenou sklerózou činila 8,02 h.mg/l. Obecně lze shrnout, že hodnoty  $C_{max}$  a AUC se ve studiích se stoupající

použitou dávkou zvyšovaly přibližně přímo úměrně s dávkou přípravku (120 mg až 360 mg). Pacientům s roztroušenou sklerózou byly podány dvě dávky odpovídající 240 mg s odstupem 4 hodin jako součást režimu dávkování třikrát denně. To vedlo k minimálnímu vzestupu expozice způsobující zvýšenou hodnotu mediánu  $C_{max}$  o 12 % ve srovnání s dávkováním dvakrát denně (1,72 mg/l dvakrát denně oproti 1,93 mg/l třikrát denně) bez jakýchkoli bezpečnostních rizik.

Příjem potravy nemá žádný klinicky signifikantní vliv na expozici dimethyl-fumarátu. Dimethyl-fumarát se však doporučuje užívat s jídlem, neboť tím se zlepšuje tolerance z hlediska zrudnutí (návalů horka) nebo gastrointestinálních nežádoucích účinků (viz bod 4.2).

### Distribuce

Distribuční objem po perorálním podání dimethyl-fumarátu v dávce 240 mg se pohybuje mezi 60 a 90 litry. Monomethyl-fumarát se obvykle váže na lidské plazmatické proteiny v rozmezí 27 % až 40 %.

### Biotransformace

U člověka dochází k rozsáhlé metabolizaci dimethyl-fumarátu a pouze méně než 0,1 % podaného množství se vylučuje v nezměněné formě močí. Zpočátku dochází k metabolickému zpracování esterázami, které se hojně vyskytují v gastrointestinálním traktu, krvi a tkáních; pak se teprve látka dostává do krevního oběhu. Další metabolické kroky probíhají v rámci citrátového cyklu bez zapojení enzymového systému cytochromu  $P_{450}$  (CYP). Studie s jednou dávkou  $^{14}C$ -dimethyl-fumarátu v množství 240 mg pomohla určit glukózu jako hlavní metabolit v plazmě u člověka. Mezi další cirkulující metabolity patří kyselina fumarová, kyselina citronová a monomethyl-fumarát. Metabolismus kyseliny fumarové probíhá přes citrátový cyklus a primární cestou vylučování je vydechování  $CO_2$ .

### Eliminace

Primární cestou eliminace dimethyl-fumarátu, zodpovědnou za vyloučení 60 % podané dávky, je vydechování  $CO_2$ . Sekundárními cestami vylučování jsou ledviny a stolice. Ty odpovídají za vyloučení 15,5 %, respektive 0,9 % aplikované dávky.

Terminální poločas monomethyl-fumarátu je krátký (přibližně 1 hodina) a u většiny pacientů není 24 hodin po podání přítomno žádné množství cirkulujícího monomethyl-fumarátu. K akumulaci dimethyl-fumarátu nebo monomethyl-fumarátu nedochází ani při aplikaci většího množství dávek podle terapeutického plánu.

### Linearita

Expozice dimethyl-fumarátu se zvyšuje přibližně přímo úměrně vzhledem k podané dávce při jednorázové i opakované aplikaci ve studovaném rozpětí dávek 120 mg až 360 mg.

### Farmakokinetika u zvláštních skupin pacientů

Na základě výsledků analýzy rozptylu (ANOVA) lze uvést, že tělesná hmotnost je základní proměnná ve vztahu k expozici (zjištěné podle  $C_{max}$  a AUC) u pacientů s RR RS, avšak neovlivňuje parametry bezpečnosti a účinnosti sledované v klinických studiích.

Pohlaví a věk neměly žádný klinický vliv na farmakokinetiku dimethyl-fumarátu. Farmakokinetika nebyla hodnocena u pacientů ve věku od 65 let.

### *Porucha funkce ledvin*

Vylučování ledvinami je sekundární cesta eliminace dimethyl-fumarátu, pomocí které se zpracovává méně než 16 % podané dávky. Z toho důvodu nebyly provedeny studie hodnotící farmakokinetiku přípravku u pacientů s poruchou funkce ledvin.

#### *Porucha funkce jater*

Vzhledem k tomu, že dimethyl-fumarát i monomethyl-fumarát se metabolizují působením esteráz bez zapojení enzymového systému CYP450, nebyly provedeny studie hodnotící farmakokinetiku přípravku u pacientů s poruchou funkce jater.

#### *Pediatrická populace*

Farmakokinetický profil dimethyl-fumarátu v dávce 240 mg dvakrát denně byl hodnocen v malé, otevřené, nekontrolované studii prováděné u pacientů ve věku 13 až 17 let s RR RS (n = 21). Farmakokinetika dimethyl-fumarátu u těchto dospívajících pacientů vykazovala obdobné vlastnosti jako farmakokinetika, která byla dříve pozorována u dospělých pacientů ( $C_{max}$ :  $2,00 \pm 1,29$  mg/l;  $AUC_{0-12hod.}$ :  $3,62 \pm 1,16$  h.mg/l, což odpovídá celkové denní hodnotě  $AUC$  7,24 h.mg/l).

### **5.3 Předklinické údaje vztahující se k bezpečnosti**

Nežádoucí účinky popsané v odstavcích Toxikologie a Reprodukční a vývojová toxicita v následujícím textu nebyly zjištěny v klinických studiích, avšak objevily se u zvířat při stejných hladinách expozice, které odpovídají klinické expozici.

#### Genotoxicita

V Amesově testu a testu chromozomálních aberací u savčích buněk *in vitro* nebyl prokázán negativní účinek dimethyl-fumarátu a monomethyl-fumarátu. Dimethyl-fumarát nevykazoval žádný účinek v testu mikrojader *in vivo* u potkanů.

#### Kancerogenita

Studie kancerogenity byly prováděny u myši a potkanů při podávání dimethyl-fumarátu po dobu 2 let. Dimethyl-fumarát byl aplikován perorálně v dávkách 25, 75, 200 a 400 mg/kg/den u myši a v dávkách 25, 50, 100 a 150 mg/kg/den u potkanů.

U myši se zvýšil výskyt renálního tubulárního karcinomu při dávce 75 mg/kg/den, což odpovídá expozici (AUC) při doporučené dávce u člověka. U potkanů se zvýšil výskyt renálního tubulárního karcinomu a testikulárního adenomu z Leydigových buněk při dávce 100 mg/kg/den, což odpovídá přibližně 2krát vyšší expozici než v případě doporučené dávky u člověka. Není známo, jaký význam mají tato zjištění z hlediska rizika přípravku pro člověka.

Výskyt papilomu skvamózních buněk a karcinomu nežlaznatého žaludku (předžaludku) se u myši zvýšil při expozici ekvivalentní doporučené dávce u člověka. U potkanů se výskyt těchto nádorů zvýšil při expozici nižší, než odpovídá doporučené dávce pro člověka (na základě AUC). Předžaludky u hlodavců nejsou podobné žádné anatomické struktuře u člověka.

#### Toxikologie

U hlodavců, králíků a opic byly prováděny předklinické studie se suspenzí dimethyl-fumarátu (dimethyl-fumarát v 0,8 % hydroxypropyl-methyl-celulóze) podávané perorální sondou. Studie chronické toxicity u psů byla založena na perorálním podávání tobolek obsahujících dimethyl-fumarát.

Po opakovaném perorálním podávání dimethyl-fumarátu u myši, potkanů, psů a opic byly zjištěny změny na ledvinách. U všech druhů zvířat byla zjištěna epiteliální regenerace v oblasti ledvinných tubulů, což naznačuje přítomnost poranění. V průběhu celoživotního podávání přípravku u potkanů (2letá studie) byla pozorována renální tubulární hyperplazie. U psů, kterým byly podávány denní

perorální dávky dimethyl-fumarátu po dobu 11 měsíců, se vypočtená hladina dávky, při které byla pozorována kortikální atrofie, rovnala trojnásobku doporučené dávky na základě AUC. U opic, kterým byly podávány denní perorální dávky dimethyl-fumarátu po dobu 12 měsíců, byla pozorována nekróza jednotlivých buněk při dávce rovnající se dvojnásobku doporučené dávky (na základě AUC). Intersticiální fibróza a kortikální atrofie byly pozorovány při dávce odpovídající šestinásobku doporučené dávky na základě AUC. Klinický význam těchto pozorování není znám.

U potkanů a psů byla sledována degenerace semenného epitelu ve varlatech. Poruchy se objevily u potkanů při podání přibližné doporučené dávky, u psů se pak jednalo o dávku trojnásobnou oproti doporučené (na základě AUC). Klinický význam těchto pozorování pro člověka není znám.

Při studiích trvajících 3 měsíce nebo déle se v předžaludku myši a potkanů objevily hyperplazie a hyperkeratóza skvamózního epitelu, zánětlivé změny a papilom a karcinom skvamózních buněk. Předžaludky u myši a potkanů nejsou podobné žádné anatomické struktuře u člověka.

### Reprodukční a vývojová toxicita

Perorální aplikace dimethyl-fumarátu samcům potkanů v dávkách 75, 250 a 375 mg/kg/den před a v průběhu páření neměla žádný dopad na fertilitu ani u nejvyšší testované dávky (nejméně dvojnásobná dávka oproti doporučené na základě AUC). Při perorálním podávání dimethyl-fumarátu samicím potkanů v dávkách 25, 100 a 250 mg/kg/den před a v průběhu páření a pak dále až do 7. dne březosti došlo k snížení počtu estrů na 14denní období a zvýšení počtu samic s prodlouženým diestrem u nejvyšší podávané dávky (11násobně vyšší dávka oproti doporučené na základě AUC). Tyto změny však neovlivnily fertilitu potkanů ani počet životaschopných plodů.

Dimethyl-fumarát dokáže prokazatelně přecházet placentou a dostat se do fetální krve u potkanů a králíků. Poměr koncentrace ve fetální a mateřské plazmě je pak 0,48 až 0,64 resp. 0,1. Při podávání dimethyl-fumarátu v jakékoli dávce nebyly u potkanů ani králíků pozorovány žádné malformace. Perorální aplikace dimethyl-fumarátu březím potkanům v dávkách 25, 100 a 250 mg/kg/den v období organogeneze způsobila maternální nežádoucí účinky při 4násobné dávce oproti doporučené na základě AUC a nízkou hmotnost plodů a opožděnou osifikaci (metatarzy a články prstů zadních končetin) u 11násobné dávky oproti doporučené dávce na základě AUC. Nízká hmotnost plodů a opožděná osifikace byly považovány za sekundární změny vyvolané maternální toxicitou (snížená tělesná hmotnost a nižší příjem krmiva).

Při perorální aplikaci dimethyl-fumarátu březím samičím (králičím samicím) během organogeneze v dávkách 25, 75 a 150 mg/kg/den nedošlo k žádným nežádoucím účinkům na embryofetální vývoj. Při 7násobné dávce oproti doporučené na základě AUC došlo ke snížení tělesné hmotnosti samic a při 16násobné dávce oproti doporučené podle AUC se objevil zvýšený počet abortů.

Pokud byl dimethyl-fumarát podáván perorálně březím a laktujícím potkanům v dávkách 25, 100 a 250 mg/kg/den, došlo ke snížení tělesné hmotnosti F1 potomstva a opožděnému pohlavnímu dozrávání F1 samců při 11násobné dávce oproti doporučené podle AUC. Nebyl prokázán žádný vliv na fertilitu F1 potomstva. Nižší tělesná hmotnost potomstva vznikla sekundárně následkem maternální toxicity.

### Toxicita u mláďat

Dvě studie toxicity u juvenilních potkanů s denním perorálním podáváním dimethyl-fumarátu od 28. postnatálního dne (*postnatal day*, PND) do 90-93. PND (odpovídající přibližně věku 3 roky a více u člověka) odhalily podobnou toxicitu pro cílové orgány v ledvinách a předžaludku jako u dospělých zvířat. V první studii neovlivnil dimethyl-fumarát vývoj, neurobehaviorální příznaky ani fertilitu samců a samic až do nejvyšší dávky 140 mg/kg/den (přibližně 4,6násobek doporučené dávky pro člověka na základě omezených údajů AUC u pediatrických pacientů). Podobně nebyly pozorovány žádné účinky na samčí reprodukční orgány a přídatné pohlavní žlázy až do nejvyšší dávky dimethyl-fumarátu 375 mg/kg/den ve druhé studii u samců juvenilních potkanů (přibližně 15násobek domnělé AUC při doporučené pediatrické dávce). U samců juvenilních potkanů však byly evidentní snížené

obsah minerálů v kostech a snížená hustota ve stehenní kosti a bederních obratlech. Změny v hustotě kostí byly též zaznamenány u juvenilních potkanů po perorálním podání diroximel-fumarátu, dalšího esteru kyseliny fumarové, který je v podmínkách *in vivo* metabolizován na stejný aktivní metabolit monomethyl-fumarát. Hladina bez pozorovaného nežádoucího účinku (*no observable adverse effect level*, NOAEL) denzitometrických změn u juvenilních potkanů odpovídá přibližně 1,5násobku předpokládané AUC při doporučené pediatrické dávce. Souvislost účinků na kosti s nižší tělesnou hmotností je možná, ale nelze vyloučit zapojení přímého účinku. Nálezy v kostech mají pro dospělé pacienty omezený význam. Význam pro pediatrické pacienty není znám.

## **6. FARMACEUTICKÉ ÚDAJE**

### **6.1 Seznam pomocných látek**

#### Obsah tobolky (minitablety s enterosolventním potahem)

Sodná sůl kroskarmelózy  
Magnesium-stearát  
Kopolymer kyseliny methakrylové a methyl-methakrylátu (:1  
Kopolymer kyseliny methakrylové a ethyl-akrylátu 1:1 disperze 30%  
Silicifikovaná mikrokrytalická celulóza (E 460)  
Koloidní bezvodý oxid křemičitý  
Simetikonová emulze 30%  
Mastek (E 553)  
Triethyl-citrát (E 1505)

#### Tobolka

Brilantní modř FCF (E 133)  
Želatina  
Oxid titaničitý (E 171)  
Žlutý oxid železitý (E 172)  
Červený oxid železitý (E 172)  
Čištěná voda

#### Potiskový inkoust (černý inkoust)

Černý oxid železitý (E 172)  
Hydroxid draselný  
Propylenglykol (E 1520)  
Šelak

### **6.2 Inkompatibility**

Neuplatňuje se.

### **6.3 Doba použitelnosti**

2 roky

### **6.4 Zvláštní opatření pro uchovávání**

Tento léčivý přípravek nevyžaduje žádné zvláštní podmínky uchovávání.

### **6.5 Druh obalu a obsah balení**

Bílé neprůhledné PVC/PE/PVDC/Al blistry

Velikost balení:

120mg tobolky: 14 tobolek

240mg tobolky: 56, 168 a 196 tobolek

Na trhu nemusí být všechny velikosti balení.

**6.6 Zvláštní opatření pro likvidaci přípravku a pro zacházení s ním**

Veškerý nepoužitý léčivý přípravek nebo odpad musí být zlikvidován v souladu s místními požadavky.

**7. DRŽITEL ROZHODNUTÍ O REGISTRACI**

Cipla Europe NV  
De Keyserlei 60C, Bus-1301,  
2018 Antwerp,  
Belgie

**8. REGISTRAČNÍ ČÍSLO/REGISTRAČNÍ ČÍSLA**

Dimethyl Fumarate Cipla 120 mg enterosolventní tvrdé tobolky: 87/315/23-C  
Dimethyl Fumarate Cipla 240 mg enterosolventní tvrdé tobolky: 87/316/23-C

**9. DATUM PRVNÍ REGISTRACE/PRODLOUŽENÍ REGISTRACE**

Datum první registrace: 20. 11. 2025

**10. DATUM REVIZE TEXTU**

20. 11. 2025