

SAMENVATTING VAN DE PRODUCTKENMERKEN

1. NAAM VAN HET GENEESMIDDEL

Dimethylfumaraat Pharmathen 120 mg harde maagsapresistente capsules
Dimethylfumaraat Pharmathen 240 mg harde maagsapresistente capsules

2. KWALITATIEVE EN KWANTITATIEVE SAMENSTELLING

Dimethylfumaraat Pharmathen 120 mg harde maagsapresistente capsules
Elke harde maagsapresistente capsule bevat 120 mg dimethylfumaraat.

Dimethylfumaraat Pharmathen 240 mg harde maagsapresistente capsules

Elke harde maagsapresistente capsule bevat 240 mg dimethylfumaraat.

Voor de volledige lijst van hulpstoffen, zie rubriek 6.1.

3. FARMACEUTISCHE VORM

Harde maagsapresistente capsule

Dimethylfumaraat Pharmathen 120 mg harde maagsapresistente capsules

Harde gelatinecapsules bestaande uit een ondoorzichtige lichtgroene bovenste capsulehelft en een ondoorzichtige witte onderste capsulehelft, met afmetingen; lengte: $21,4 \pm 0,4$ mm, breedte: $7,4 \pm 0,4$ mm, bedrukt met "120" in zwarte inkt op de onderste capsulehelft met mini-tabletten.

Dimethylfumaraat Pharmathen 240 mg harde maagsapresistente capsules

Harde gelatinecapsules bestaande uit een ondoorzichtige lichtgroene bovenste capsulehelft en een ondoorzichtige lichtgroene onderste capsulehelft, met afmetingen; lengte: $21,4 \pm 0,4$ mm, breedte: $7,4 \pm 0,4$ mm, bedrukt met "240" in zwarte inkt op de onderste capsulehelft met mini-tabletten.

4. KLINISCHE GEGEVENS

4.1 Therapeutische indicaties

Dimethylfumaraat Pharmathen is geïndiceerd voor de behandeling van volwassen en pediatrische patiënten van 13 jaar en ouder met relapsing-remitting multipele sclerose (RRMS).

4.2 Dosering en wijze van toediening

De behandeling dient te worden geïnitieerd onder toezicht van een arts met ervaring in het behandelen van multipele sclerose.

Dosering

De startdosering is 120 mg tweemaal per dag. Na 7 dagen dient de dosis te worden verhoogd tot de aanbevolen onderhoudsdosis van 240 mg tweemaal per dag (zie rubriek 4.4).

Als een patiënt een dosis heeft overgeslagen, mag geen dubbele dosis worden ingenomen. De patiënt mag de overgeslagen dosis alleen maar innemen als er 4 uur tussen de doses is in gelaten. Anders moet de patiënt wachten tot de volgende geplande dosis.

Een tijdelijke verlaging van de dosis tot 120 mg tweemaal per dag kan het optreden van flushing en maag-darmbijwerkingen verminderen. De aanbevolen onderhoudsdosis van 240 mg tweemaal per dag dient binnen 1 maand te worden hervat.

Dimethylfumaraat Pharmathen dient met voedsel te worden ingenomen (zie rubriek 5.2). Voor patiënten die flushing of maag-darmbijwerkingen ondervinden, mag Dimethylfumaraat Pharmathen met voedsel worden ingenomen om de verdraagbaarheid te verbeteren (zie rubriek 4.4, 4.5 en 4.8).

Speciale populaties

Ouderen

In klinische studies met dimethylfumaraat was er beperkte blootstelling aan patiënten van 55 jaar of ouder, en was het aantal deelnemende patiënten van 65 jaar of ouder te laag om te bepalen of deze anders reageren dan jongere patiënten (zie rubriek 5.2). Op basis van het werkingsmechanisme van de werkzame stof zijn er geen theoretische redenen om de dosis voor ouderen aan te passen.

Nier- en leverfunctiestoornissen

Dimethylfumaraat is niet onderzocht in patiënten met nier- of leverfunctiestoornissen. Op basis van klinische farmacologische studies is geen aanpassing van de dosis vereist (zie rubriek 5.2). Bij het behandelen van patiënten met ernstige nier- of leverfunctiestoornissen moet met voorzichtigheid worden gehandeld (zie rubriek 4.4).

Pediatrische patiënten

De dosering is dezelfde bij volwassenen en bij pediatrische patiënten van 13 jaar en ouder. De momenteel beschikbare gegevens worden beschreven in rubriek 4.4, 4.8, 5.1 en 5.2.

Er zijn beperkte gegevens beschikbaar voor kinderen tussen 10 en 12 jaar.

De veiligheid en werkzaamheid van dimethylfumaraat bij kinderen jonger dan 10 jaar zijn nog niet vastgesteld.

Wijze van toediening

Voor oraal gebruik.

De capsule moet in zijn geheel worden doorgeslikt. De capsule of diens inhoud mag niet worden fijngemaakt, verdeeld, opgelost, gezogen of gekauwd, aangezien de maagzuurbestendige omhulling van de mini-tabletten het irriteren van de darm voorkomt.

4.3 Contra-indicaties

Overgevoeligheid voor de werkzame stof of voor een van de in rubriek 6.1 vermelde hulpstoffen. Vermoede of bevestigde progressieve multifocale leuko-encefalopathie (PML).

4.4 Bijzondere waarschuwingen en voorzorgen bij gebruik

Bloed-/laboratoriumonderzoeken

In klinische onderzoeken bij met dimethylfumaraat behandelde patiënten zijn veranderingen in laboratoriumonderzoeken naar de nierfunctie waargenomen (zie rubriek 4.8). De klinische implicaties van deze veranderingen zijn niet bekend. Beoordeling van de nierfunctie (bijv. creatinine, ureumstikstofgehalte in het bloed en urineonderzoek) wordt aanbevolen alvorens de behandeling te initiëren, na 3 en 6 maanden behandeling, en vervolgens om de 6 tot 12 maanden en indien klinisch geïndiceerd.

Geneesmiddelgeïnduceerd leverletsel, waaronder stijging van leverenzymgehalten (≥ 3 bovenste limiet van normaal (ULN)) en stijging van totaalbilirubinegehalten (≥ 2 ULN), kan het gevolg zijn van

behandeling met dimethylfumaraat. Dit kan onmiddellijk optreden of pas na enkele weken of nog later. Er is waargenomen dat de bijwerkingen verdwenen nadat de behandeling was stopgezet. Beoordeling van serumaminotransferasen (bijv. alanineaminotransferase (ALAT), aspartaataminotransferase (ASAT)) en totaalbilirubine wordt aanbevolen voor de aanvang van de behandeling en tijdens de behandeling, indien klinisch geïndiceerd.

Patiënten die worden behandeld met Dimethylfumaraat Pharmathen kunnen lymfopenie ontwikkelen (zie rubriek 4.8). Alvorens een behandeling met Dimethylfumaraat Pharmathen te initiëren, dient het huidige volledige bloedbeeld, inclusief lymfocyten, te worden bepaald.

Indien het aantal lymfocyten onder het normale bereik blijkt te liggen, moet vóór het starten van de behandeling met Dimethylfumaraat Pharmathen een grondige beoordeling van de mogelijke oorzaken worden uitgevoerd. Dimethylfumaraat is niet onderzocht bij patiënten met een reeds bestaand laag aantal lymfocyten en daarom moet bij het behandelen van deze patiënten met voorzichtigheid worden gehandeld. Een behandeling met Dimethylfumaraat Pharmathen mag niet worden geïnitieerd bij patiënten met ernstige lymfopenie (lymfocytenaantal $< 0,5 \times 10^9/L$).

Na het starten van de behandeling moet om de 3 maanden het volledige bloedbeeld, inclusief lymfocyten, worden bepaald.

Door een verhoogd risico op progressieve multifocale leuko-encefalopathie (PML) wordt extra waakzaamheid aangeraden bij patiënten met lymfopenie, en wel als volgt:

- Het gebruik van Dimethylfumaraat Pharmathen moet worden gestaakt bij patiënten met ernstige, langdurige lymfopenie (lymfocytenaantal $< 0,5 \times 10^9/L$) die gedurende meer dan 6 maanden aanhoudt, door een verhoogd risico op PML.
- Bij patiënten met een aanhoudende matige vermindering van het aantal lymfocyten $\geq 0,5 \times 10^9/L$ tot $< 0,8 \times 10^9/L$ gedurende meer dan 6 maanden, dienen de voordelen en risico's van een behandeling met Dimethylfumaraat Pharmathen opnieuw te worden overwogen.
- Bij patiënten met een lymfocytenaantal lager dan de ondergrens van normaal (LLN) zoals gedefinieerd door het referentiebereik van plaatselijke laboratoria, wordt het regelmatig bewaken van absolute lymfocytenaantallen aangeraden. Er moet rekening worden gehouden met bijkomende factoren die het individuele risico op PML kunnen vergroten (zie de subrubriek over PML hieronder).

Lymfocytenaantallen moeten tot aan herstel worden gevolgd (zie rubriek 5.1). Bij herstel en in de afwezigheid van alternatieve behandelingsopties moeten beslissingen over het wel of niet herstarten van Dimethylfumaraat Pharmathen na het onderbreken van de behandeling worden gebaseerd op een klinische beoordeling.

Magnetic Resonance Imaging (MRI)

Voordat de behandeling met dimethylfumaraat wordt gestart, moet er een MRI van de uitgangssituatie beschikbaar zijn (meestal binnen 3 maanden) als referentie. De behoefte aan verdere MRI-scans moet overeenkomstig landelijke en plaatselijke aanbevelingen worden overwogen. MRI-scans kunnen worden overwogen als onderdeel van toegenomen waakzaamheid bij patiënten van wie wordt gedacht dat zij een hoger risico op PML hebben. In geval van een klinisch vermoeden van PML moet de MRI om diagnostische redenen onmiddellijk worden verricht.

Progressieve multifocale leuko-encefalopathie (PML)

Bij patiënten die werden behandeld met dimethylfumaraat is melding gemaakt van PML (zie rubriek 4.8). PML is een opportunistische infectie veroorzaakt door het John-Cunningham virus (JCV), die fataal kan zijn of ernstige invaliditeit tot gevolg kan hebben.

Gevallen van PML hebben zich voorgedaan met dimethylfumaraat en andere fumaraat bevattende geneesmiddelen in de context van lymfopenie (lymfocytenaantallen lager dan LLN). Langdurige

matige tot ernstige lymfopenie lijkt het risico op PML bij gebruik van dimethylfumaraat te vergroten; het risico kan echter niet worden uitgesloten bij patiënten met milde lymfopenie.

Bijkomende factoren die mogelijk kunnen bijdragen aan een verhoogd risico op PML bij lymfopenie zijn:

- duur van behandeling met dimethylfumaraat. Gevallen van PML kwamen voor na ongeveer 1 tot 5 jaar behandeling, hoewel de precieze relatie met de duur van de behandeling onbekend is.
- ernstige afname van CD4+- en vooral CD8+-T-celaantallen, die belangrijk zijn voor immunologische weerstand (zie rubriek 4.8) en
- eerdere immunosuppressieve en immunomodulerende behandeling (zie hieronder).

Artsen moeten hun patiënten beoordelen om te bepalen of de symptomen indicatief zijn voor neurologische disfunctie en, indien dit het geval is, of deze symptomen typisch zijn voor MS of mogelijk duiden op PML.

Bij de eerste tekenen die duiden op PML dient de behandeling met Dimethylfumaraat Pharmathen te worden gestaakt en moeten geschikte diagnostische evaluaties worden uitgevoerd, waaronder het bepalen van het JCV-DNA in het cerebrospinaal vocht (CSV) met de kwantitatieve polymerase kettingreactiemethodologie (PCR). De symptomen van PML kunnen overeenkomen met een MS-relaps. Specifieke symptomen die verband houden met PML zijn divers, kunnen zich gedurende dagen of weken verder ontwikkelen en omvatten progressieve zwakte aan één kant van het lichaam of onhandigheid van ledematen, stoornissen in het gezichtsvermogen, en veranderingen in denken, geheugen en oriëntatie die leiden tot verwardheid en persoonlijkheidsveranderingen. Artsen dienen in het bijzonder alert te zijn op symptomen die duiden op PML die de patiënt wellicht niet opvallen. Patiënten moet ook worden geadviseerd om hun partners of zorgverleners te informeren over hun behandeling, omdat zij symptomen kunnen opmerken waarvan de patiënt zich niet bewust is.

PML kan zich alleen voordoen in de aanwezigheid van een JCV-infectie. Als er op JCV wordt onderzocht, moet in overweging worden genomen dat de invloed van lymfopenie op de nauwkeurigheid van anti-JCV-antilichaamonderzoek niet is onderzocht bij patiënten behandeld met dimethylfumaraat. Verder moet worden opgemerkt dat een negatieve anti-JCV-antilichamentest (in aanwezigheid van een normaal lymfocytenaantal) de mogelijkheid op een daaropvolgende JCV-infectie niet uitsluit.

Als een patiënt PML ontwikkelt, moet de behandeling met dimethylfumaraat permanent worden gestaakt.

Voorafgaande behandeling met immunosuppressieve of immunomodulerende therapieën

Er zijn geen klinische onderzoeken verricht waarin de werkzaamheid en veiligheid van dimethylfumaraat is geëvalueerd wanneer patiënten van andere ziektemodificerende therapieën op dimethylfumaraat overschakelen. Het is mogelijk dat eerdere immunosuppressieve therapie bijdraagt aan de ontwikkeling van PML bij patiënten die zijn behandeld met dimethylfumaraat.

Er zijn gevallen van PML bekend bij patiënten die eerder werden behandeld met natalizumab, waarvoor PML een vastgesteld risico vormt. Artsen moeten zich ervan bewust zijn dat bij gevallen van PML die zich voordoen na het recent staken van een behandeling met natalizumab wellicht geen sprake is van lymfopenie.

Daarnaast is het merendeel van bevestigde PML-gevallen met dimethylfumaraat opgetreden bij patiënten met een eerdere immunomodulerende behandeling.

Wanneer patiënten van een andere ziektemodificerende therapie op Dimethylfumaraat Pharmathen worden overgeschakeld, moeten de halfwaardetijd en het werkingsmechanisme van de andere therapie

in overweging worden genomen teneinde een additief immuuneffect te voorkomen bij het tegelijkertijd verminderen van het risico op reactivatie van MS. Een volledig bloedbeeld wordt aanbevolen alvorens Dimethylfumaraat Pharmathen te initiëren en regelmatig tijdens de behandeling (zie Bloed-/laboratoriumonderzoeken hierboven).

Ernstige nier- en leverfunctiestoornissen

Dimethylfumaraat is niet onderzocht bij patiënten met ernstige nier- of leverfunctiestoornissen en daarom moet bij deze patiënten met voorzichtigheid worden gehandeld (zie rubriek 4.2).

Ernstige actieve maag-darmaandoening

Dimethylfumaraat is niet onderzocht bij patiënten met een ernstige actieve maag-darmaandoening en daarom moet bij deze patiënten met voorzichtigheid worden gehandeld.

Flushing

In klinische onderzoeken ervoer 34 % van de met dimethylfumaraat behandelde patiënten flushing. Bij de meeste patiënten die flushing ervoeren was deze licht of matig van ernst. Gegevens afkomstig van onderzoeken met gezonde vrijwilligers suggereren dat flushing gerelateerd aan dimethylfumaraat waarschijnlijk door prostaglandine wordt gemedieerd. Een korte behandelingskuur met 75 mg acetylsalicylzuur met niet-maagsapresistente omhulling kan gunstig zijn bij patiënten met ondraaglijke flushing (zie rubriek 4.5). In twee onderzoeken met gezonde vrijwilligers was het optreden en de ernst van flushing gedurende de doseringsperiode verminderd.

In klinische onderzoeken ervoeren 3 van de in totaal 2.560 patiënten behandeld met dimethylfumaraat ernstige flushingsymptomen die waarschijnlijk overgevoeligheids- of anafylactoïde reacties waren. Deze voorvallen waren niet levensbedreigend, maar leidden wel tot ziekenhuisopname. Voorschrijvers en patiënten moeten hier alert op zijn in het geval van ernstige flushingreacties (zie rubriek 4.2, 4.5 en 4.8).

Anafylactische reacties

Sinds dimethylfumaraat op de markt is gebracht, zijn er na de toediening ervan gevallen van anafylaxie/anafylactoïde reactie gemeld. Mogelijke symptomen zijn dyspneu, hypoxie, hypotensie, angio-oedeem, rash of urticaria. Het mechanisme van door dimethylfumaraat geïnduceerde anafylaxie is niet bekend. Deze reacties treden doorgaans na de eerste dosis op, maar kunnen zich ook op elk moment tijdens de behandeling voordoen, en kunnen ernstig en levensbedreigend zijn. Patiënten moeten worden geïnstrueerd om met Dimethylfumaraat Pharmathen te stoppen en onmiddellijk medische zorg te zoeken wanneer zij tekenen of symptomen van anafylaxie ervaren. De behandeling mag niet worden hervat (zie rubriek 4.8).

Infecties

In fase III-placebogecontroleerde studies was de incidentie van infecties (60 % versus 58 %) en ernstige infecties (2 % versus 2 %) vergelijkbaar bij patiënten behandeld met respectievelijk dimethylfumaraat of placebo. Vanwege de immunomodulerende eigenschappen van dimethylfumaraat (zie rubriek 5.1) moet echter, als een patiënt een ernstige infectie ontwikkelt, opschorting van behandeling met Dimethylfumaraat Pharmathen worden overwogen en moeten de voordelen en risico's opnieuw worden beoordeeld voorafgaand aan het opnieuw starten van de behandeling. Patiënten die Dimethylfumaraat Pharmathen krijgen, moeten worden geïnstrueerd om symptomen van infecties aan een arts te melden. Patiënten met ernstige infecties mogen behandeling met Dimethylfumaraat Pharmathen pas starten nadat de infectie(s) is/zijn genezen.

Er werd geen verhoogde incidentie van ernstige infecties waargenomen bij patiënten met een lymfocytenaantal $< 0,8 \times 10^9/L$ of $< 0,5 \times 10^9/L$ (zie rubriek 4.8). Indien behandeling in aanwezigheid

van matige tot ernstige langdurige lymfopenie wordt voortgezet, kan het risico op een opportunistische infectie, waaronder PML, niet worden uitgesloten (zie rubriek 4.4 subrubriek PML).

Herpes zoster-infecties

Gevalen van herpes zoster hebben zich voorgedaan met dimethylfumaraat. De meerderheid van de gevallen was niet ernstig, maar er zijn wel ernstige gevallen gemeld, waaronder verspreide herpes zoster, herpes zoster ophthalmicus, herpes zoster oticus, herpes zoster-infectie neurologisch, herpes zoster-meningo-encefalitis en herpes zoster-meningomyelitis. Dit kan zich op elk moment tijdens de behandeling voordoen. Patiënten die Dimethylfumaraat Pharmathen gebruiken, moeten worden gecontroleerd op tekenen en symptomen van herpes zoster, vooral als gelijktijdige lymfocytopenie is gemeld. Als herpes zoster zich voordoet, dient passende behandeling voor herpes zoster te worden toegepast. Bij patiënten met ernstige infecties dient overwogen te worden te stoppen met Dimethylfumaraat Pharmathen totdat de infectie is verdwenen (zie rubriek 4.8).

Behandeling initiëren

Behandeling met Dimethylfumaraat Pharmathen moet geleidelijk aan worden gestart om het optreden van flushing en maag-darmbijwerkingen te verminderen (zie rubriek 4.2).

Syndroom van Fanconi

Er zijn gevallen van het syndroom van Fanconi gemeld voor een geneesmiddel dat dimethylfumaraat bevat, in combinatie met andere fumaarzuuresters. Om een verminderde nierfunctie en osteomalacie te voorkomen, is het belangrijk het syndroom van Fanconi vroeg te diagnosticeren en de behandeling met dimethylfumaraat te stoppen, omdat het syndroom doorgaans reversibel is. De belangrijkste tekenen zijn proteïnurie, glycosurie (met normale bloedsuikerspiegel), hyperamino-acidurie en fosfaturie (mogelijk gelijktijdig met hypofosfatemie). Bij progressie kan er sprake zijn van symptomen zoals polyurie, polydipsie en proximale spierzwakte. In zeldzame gevallen kunnen hypofosfatemische osteomalacie met niet-gelocaliseerde botpijn, stijging van alkalische fosfatase in het serum en spanningsbreuken optreden. Belangrijk is dat het syndroom van Fanconi kan optreden zonder verhoogde niveaus van creatinine of een lage glomerulaire filtratiesnelheid. In het geval van onduidelijke symptomen dient rekening te worden gehouden met het syndroom van Fanconi en moeten gepaste onderzoeken worden uitgevoerd.

Pediatrische patiënten

Het veiligheidsprofiel bij pediatrische patiënten is kwalitatief vergelijkbaar met dat bij volwassenen en daarom zijn de waarschuwingen en voorzorgen ook van toepassing op pediatriche patiënten. Voor kwantitatieve verschillen in het veiligheidsprofiel, zie rubriek 4.8.

De veiligheid van dimethylfumaraat op lange termijn bij pediatriche patiënten is nog niet vastgesteld.

Natrium

Dit middel bevat minder dan 1 mmol natrium (23 mg) per capsule, dat wil zeggen dat het in wezen 'natriumvrij' is.

4.5 Interacties met andere geneesmiddelen en andere vormen van interactie

Dimethylfumaraat is niet onderzocht in combinatie met antineoplastische of immunosuppressieve therapieën en daarom moet bij gelijktijdige toediening met voorzichtigheid worden gehandeld. In klinische studies van multipale sclerose werd de gelijktijdige behandeling van relapses met een korte intraveneuze corticosteroïdenkuur niet geassocieerd met een klinisch relevante toename in infectie.

Gelijktijdige toediening van niet-levende vaccins volgens de nationale vaccinatieschema's kan worden overwogen tijdens de behandeling met Dimethylfumaraat Pharmathen. In een klinisch onderzoek waaraan in totaal 71 patiënten met relapsing-remitting multipale sclerose deelnamen, bereikten de

patiënten die gedurende ten minste 6 maanden tweemaal per dag 240 mg dimethylfumaraat (n=38) of gedurende ten minste 3 maanden niet-gepegyleerd interferon (n=33) gebruikten, een vergelijkbare immuunrespons (gedefinieerd als een ≥ 2 -voudige verhoging vanaf de pre- tot de postvaccinatietiter) op tetanustoxoïd ('recall'-antigeen) en een geconjugeerd meningokokken C-polysaccharidevaccin (neoantigeen), terwijl de immuunrespons op verschillende serotypen van een ongeconjugeerd 23-valent pneumokokkenpolysaccharidevaccin (T-cel onafhankelijk antigeen) in beide behandelingsgroepen varieerde. Een positieve immuunrespons gedefinieerd als een ≥ 4 -voudige verhoging van de antilichaamtiter op de drie vaccins, werd in beide behandelingsgroepen door minder proefpersonen bereikt. Er werden kleine numerieke verschillen in de respons op tetanustoxoïd en pneumokokkenpolysaccharide serotype 3 opgemerkt in het voordeel van niet-gepegyleerd interferon.

Er zijn geen klinische gegevens beschikbaar over de werkzaamheid en veiligheid van levende verzwakte vaccins bij patiënten die dimethylfumaraat innemen. Levende vaccins kunnen een verhoogd risico met zich meebrengen op klinische infectie en mogen niet worden gegeven aan patiënten behandeld met dimethylfumaraat tenzij men, in uitzonderlijke gevallen, van mening is dat dit mogelijke risico niet opweegt tegen het risico van niet vaccineren.

Tijdens behandeling met Dimethylfumaraat Pharmathen dient het gelijktijdig gebruik van andere fumaarzuurderivaten (topisch of systemisch) te worden vermeden.

Bij de mens wordt dimethylfumaraat uitgebreid gemetaboliseerd door esterasen voordat het de systemische circulatie bereikt; verder metabolisme vindt plaats via de tricarboxylzuurcyclus, zonder dat het cytochroom P450 (CYP)-systeem daarbij betrokken is. Potentiële risico's op geneesmiddeleninteractie zijn niet geïdentificeerd in *in vitro* CYP-inhibitie- en inductiestudies, een p-glycoproteïne studie, of studies naar de proteïnebinding van dimethylfumaraat en monomethylfumaraat (een primaire metaboliet van dimethylfumaraat).

Geneesmiddelen die bij patiënten met multipole sclerose vaak worden gebruikt, intramusculair interferon bèta-1a en glatirameeracetaat, werden klinisch getest op potentiële interacties met dimethylfumaraat en hebben het farmacokinetische profiel van dimethylfumaraat niet gewijzigd.

Aanwijzingen afkomstig van onderzoeken met gezonde vrijwilligers suggereren dat flushing gerelateerd aan dimethylfumaraat waarschijnlijk door prostaglandine wordt gemedieerd. In twee onderzoeken met gezonde vrijwilligers veranderde de toediening van 325 mg (of equivalent) acetylsalicylzuur met niet-maagsapresistente omhulling, 30 minuten vóór dimethylfumaraat, dosering gedurende respectievelijk 4 dagen en 4 weken, het farmacokinetische profiel van dimethylfumaraat niet. Bij patiënten met relapsing-remitting MS moeten mogelijke risico's verbonden aan de behandeling met acetylsalicylzuur worden overwogen voorafgaand aan gelijktijdige toediening met Dimethylfumaraat Pharmathen. Langdurig (> 4 weken) continu gebruik van acetylsalicylzuur is niet onderzocht (zie rubriek 4.4 en 4.8).

Gelijktijdige behandeling met nefrotoxische geneesmiddelen (zoals aminoglycosiden, diuretica, niet-steroïde ontstekingsremmers of lithium) kan de mogelijkheid op bijwerkingen in de nieren (bijv. proteïnurie; zie rubriek 4.8) vergroten bij patiënten die Dimethylfumaraat Pharmathen innemen (zie rubriek 4.4 Bloed-/laboratoriumonderzoeken).

Consumptie van matige hoeveelheden alcohol veranderde de blootstelling aan dimethylfumaraat niet en werd niet in verband gebracht met een toename van de bijwerkingen. De consumptie van grote hoeveelheden sterk alcoholische dranken (meer dan 30 % alcoholvolume) dienen te worden vermeden binnen een uur van inname van Dimethylfumaraat Pharmathen, omdat alcohol kan leiden tot een verhoogde frequentie van maag-darmbijwerkingen.

In vitro CYP-inductiestudies lieten geen interactie tussen dimethylfumaraat en orale anticonceptiemiddelen zien. In een *in vivo*-onderzoek veroorzaakte gelijktijdige toediening van dimethylfumaraat en een oraal combinatie-anticonceptivum (norgestimaat en ethinylestradiol) geen relevante verandering in blootstelling aan het orale anticonceptivum. Er is geen onderzoek uitgevoerd

naar interacties met orale anticonceptiva die andere progestagenen bevatten; een effect van dimethylfumaraat op de blootstelling eraan wordt echter niet verwacht.

Pediatrische patiënten

Onderzoek naar interacties is alleen bij volwassenen uitgevoerd.

4.6 Vruchtbaarheid, zwangerschap en borstvoeding

Zwangerschap

Er zijn geen of een beperkte hoeveelheid gegevens over het gebruik van dimethylfumaraat bij zwangere vrouwen. Uit dieronderzoek is reproductietoxiciteit gebleken (zie rubriek 5.3). Dimethylfumaraat Pharmathen wordt niet aanbevolen voor gebruik tijdens de zwangerschap en bij vrouwen die zwanger kunnen worden en geen anticonceptie toepassen (zie rubriek 4.5). Dimethylfumaraat Pharmathen mag tijdens de zwangerschap alleen worden gebruikt indien het duidelijk nodig is en indien het potentiële voordeel opweegt tegen het potentiële risico voor de foetus.

Borstvoeding

Het is niet bekend of dimethylfumaraat/metaboliëten in de moedermelk worden uitgescheiden. Risico voor pasgeborenen/zuigelingen kan niet worden uitgesloten. Er moet worden besloten of borstvoeding moet worden gestaakt of dat behandeling met Dimethylfumaraat Pharmathen moet worden gestaakt, waarbij het voordeel van borstvoeding voor het kind en het voordeel van behandeling voor de vrouw in overweging moeten worden genomen.

Vruchtbaarheid

Er zijn geen gegevens over de effecten van dimethylfumaraat op de vruchtbaarheid bij de mens. Gegevens uit preklinische studies duiden niet op een verhoogd risico op verminderde vruchtbaarheid bij gebruik van dimethylfumaraat (zie rubriek 5.3).

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

Dimethylfumaraat Pharmathen heeft geen of een verwaarloosbare invloed op de rijvaardigheid en op het vermogen om machines te bedienen. Er zijn geen studies uitgevoerd met betrekking tot de rijvaardigheid en het vermogen om machines te bedienen, maar in klinische studies werden er geen effecten vastgesteld die mogelijk invloed hebben op dit vermogen en verband houden met dimethylfumaraat.

4.8 Bijwerkingen

Samenvatting van het veiligheidsprofiel

De meest voorkomende bijwerkingen (incidentie $\geq 10\%$) bij patiënten behandeld met dimethylfumaraat waren flushing en maag-darmbijwerkingen (d.w.z. diarree, misselijkheid, buikpijn, pijn in de bovenbuik). Flushing en maag-darmbijwerkingen treden vaak op aan het begin van de behandeling (voornamelijk gedurende de eerste maand), en bij patiënten die flushing en maag-darmbijwerkingen ervaren, kunnen deze voorvallen zo nu en dan blijven optreden gedurende de gehele behandeling met Dimethylfumaraat Pharmathen. De meest frequent gemelde bijwerkingen die tot stopzetting leidden (incidentie $> 1\%$) bij met dimethylfumaraat behandelde patiënten waren flushing (3%) en maag-darmbijwerkingen (4%).

In placebogecontroleerde en ongecontroleerde klinische onderzoeken hebben in totaal 2.513 patiënten dimethylfumaraat gekregen gedurende perioden van maximaal 12 jaar met een algehele blootstelling die equivalent was aan 11.318 persoonsjaren. In totaal hebben 1.169 patiënten ten minste 5 jaar en 426 patiënten ten minste 10 jaar behandeling met dimethylfumaraat gekregen. De ervaringen uit

ongecontroleerde klinische onderzoeken zijn consistent met de ervaringen uit placebogecontroleerde klinische onderzoeken.

Samenvatting van bijwerkingen in tabelvorm

Bijwerkingen die voortkomen uit klinische studies, veiligheidsstudies na toelating en spontane meldingen zijn in onderstaande tabel vermeld.

De bijwerkingen zijn gerangschikt naar systeem/orgaanklasse volgens de MedDRA-gegevensbank. De frequentie van onderstaande bijwerkingen wordt als volgt aangeduid:

- Zeer vaak ($\geq 1/10$)
- Vaak ($\geq 1/100$, $< 1/10$)
- Soms ($\geq 1/1.000$, $< 1/100$)
- Zelden ($\geq 1/10.000$, $< 1/1.000$)
- Zeer zelden ($< 1/10.000$)
- Niet bekend (de frequentie kan met de beschikbare gegevens niet worden bepaald)

MedDRA-Systeem/orgaanklasse	Bijwerking	Frequentiecategorie
Infecties en parasitaire aandoeningen	Gastro-enteritis	Vaak
	Progressieve multifocale leuko-encefalopathie (PML)	Niet bekend
	Herpes zoster	Niet bekend
Bloed- en lymfestelselaandoeningen	Lymfopenie	Vaak
	Leukopenie	Vaak
	Trombocytopenie	Soms
Immuunsysteemaandoeningen	Overgevoeligheid	Soms
	Anafylaxie ¹	Niet bekend
	Dyspneu	Niet bekend
	Hypoxie	Niet bekend
	Hypotensie	Niet bekend
	Angio-oedeem	Niet bekend
Zenuwstelselaandoeningen	Brandend gevoel	Vaak
Bloedvataandoeningen	Flushing	Zeer vaak
	Opvlieger	Vaak
Ademhalingsstelsel-, borstkas- en mediastinumaandoeningen	Rhinorroe	Niet bekend
Maagdarmsstelselaandoeningen	Diarree	Zeer vaak
	Nausea	Zeer vaak
	Pijn in de bovenbuik	Zeer vaak
	Buikpijn	Zeer vaak
	Braken	Vaak
	Dyspepsie	Vaak
	Gastritis	Vaak
	Maag-darmstoornis	Vaak
Lever- en galaandoeningen	Aspartaataminotransferase verhoogd	Vaak
	Alanineaminotransferase verhoogd	Vaak
	Geneesmiddelgeïnduceerd leverletsel	Niet bekend
Huid- en onderhuidaandoeningen	Pruritus	Vaak
	Rash	Vaak
	Erytheem	Vaak
	Alopecia	Vaak

Nier- en urinewegaandoeningen	Proteïnurie	Vaak
Algemene aandoeningen en toedieningsplaatsstoornissen	Warm aanvoelen	Vaak
Onderzoeken	Ketonen in de urine	Zeer vaak
	Albumine aanwezig in de urine	Vaak
	Aantal witte bloedcellen verlaagd	Vaak

Beschrijving van geselecteerde bijwerkingen

Flushing

In de placebogecontroleerde onderzoeken was de incidentie van flushing (34 % versus 4 %) en opvliegers (7 % versus 2 %) hoger bij patiënten die met dimethylfumaraat werden behandeld vergeleken bij die met placebo waren behandeld. Flushing wordt meestal beschreven als roodheid of opvliegers, maar kan ook warmte, roodheid, jeuk en brandend gevoel omvatten. Flushing komt vaak aan het begin van de behandeling voor (voornamelijk gedurende de eerste maand) en bij patiënten die flushing ondervinden kan dit tijdens de gehele behandeling met Dimethylfumaraat Pharmathen met tussenpozen blijven optreden.

Bij patiënten met flushing had de meerderheid flushingverschijnselen die qua ernst licht of matig waren. In totaal is 3 % van de met dimethylfumaraat behandelde patiënten gestopt met de behandeling wegens flushing. De incidentie van ernstige flushing, die kan worden gekarakteriseerd door gegeneraliseerd erytheem, uitslag en/of pruritus, werd waargenomen bij minder dan 1 % van de met dimethylfumaraat behandelde patiënten (zie rubriek 4.2, 4.4 en 4.5).

Maag-darmstelsel

De incidentie van maag-darmbijwerkingen (bijv. diarree [14 % versus 10 %], misselijkheid [12 % versus 9 %], pijn in de bovenbuik [10 % versus 6 %], buikpijn [9 % versus 4 %], braken [8 % versus 5 %] en dyspepsie [5 % versus 3 %]) was hoger bij patiënten behandeld met dimethylfumaraat vergeleken met patiënten behandeld met placebo. Maag-darmbijwerkingen komen vaak aan het begin van de behandeling voor (voornamelijk gedurende de eerste maand) en bij patiënten die maag-darmbijwerkingen ondervinden kan dit gedurende de gehele behandeling met Dimethylfumaraat Pharmathen met tussenpozen blijven optreden. Bij de meeste patiënten die maag-darmbijwerkingen ervoeren, waren deze licht tot matig van ernst. Vier procent (4 %) van met dimethylfumaraat behandelde patiënten heeft de behandeling stopgezet wegens maag-darmbijwerkingen. De incidentie van ernstige maag-darmbijwerkingen, waaronder gastro-enteritis en gastritis, werd waargenomen bij 1 % van de met dimethylfumaraat behandelde patiënten (zie rubriek 4.2).

Leverfunctie

Op basis van gegevens van placebogecontroleerde onderzoeken had de meerderheid van patiënten met een stijging levertransaminasen die < 3 keer zo hoog waren als de bovenste limiet van normaal (ULN). De toegenomen incidentie van stijgingen van levertransaminasen bij de met dimethylfumaraat behandelde patiënten vergeleken met placebo werd voornamelijk waargenomen gedurende de eerste 6 maanden van behandeling. Stijgingen in respectievelijk alanineaminotransferase en aspartaataminotransferase ≥ 3 keer ULN werden waargenomen bij 5 % en 2 % van de met placebo behandelde patiënten en bij 6 % en 2 % van de met dimethylfumaraat behandelde patiënten. Stopzetting wegens verhoogde levertransaminasen bedroeg < 1 % en was vergelijkbaar bij patiënten behandeld met dimethylfumaraat of placebo. Stijgingen in transaminasen ≥ 3 keer ULN met gelijktijdige stijgingen in totaalbilirubine > 2 keer ULN zijn niet waargenomen in placebogecontroleerde onderzoeken.

Stijging van leverenzymwaarden en gevallen van geneesmiddelgeïnduceerd leverletsel (stijgingen in transaminasen ≥ 3 keer ULN met gelijktijdige stijgingen in totaalbilirubine > 2 keer ULN) zijn gemeld in postmarketingervaring na toediening van dimethylfumaraat, die verdwenen na stopzetting van de behandeling.

Lymfopenie

In de placebogecontroleerde studies hadden de meeste patiënten (> 98 %) normale lymfocytwaarden voordat de behandeling werd geïnitieerd. Bij behandeling met dimethylfumaraat nam het gemiddelde aantal lymfocyten gedurende het eerste jaar af en bleef daarna stabiel. Gemiddeld nam het aantal lymfocyten met ongeveer 30 % af t.o.v. de uitgangssituatie. Het gemiddelde en mediane aantal lymfocyten bleef binnen de normale limieten. Lymfocytenaantallen $< 0,5 \times 10^9/L$ werden waargenomen bij < 1 % van patiënten behandeld met placebo en 6 % van patiënten behandeld met dimethylfumaraat. Een lymfocytenaantal $< 0,2 \times 10^9/L$ werd waargenomen bij 1 patiënt behandeld met dimethylfumaraat en bij geen patiënten behandeld met placebo.

In klinische onderzoeken (zowel gecontroleerde als ongecontroleerde) had 41 % van de patiënten die werd behandeld met dimethylfumaraat lymfopenie (in deze onderzoeken gedefinieerd als $< 0,91 \times 10^9/L$). Milde lymfopenie (aantallen van $\geq 0,8 \times 10^9/L$ en $< 0,91 \times 10^9/L$) werd waargenomen bij 28 % van de patiënten; matige lymfopenie (aantallen $\geq 0,5 \times 10^9/L$ en $< 0,8 \times 10^9/L$) die gedurende minimaal zes maanden aanhield werd waargenomen bij 10 % van de patiënten; ernstige lymfopenie (aantallen $< 0,5 \times 10^9/L$) die gedurende minimaal zes maanden aanhield werd waargenomen bij 2 % van de patiënten. In de groep met ernstige lymfopenie bleef het overgrote deel van de lymfocytenaantallen $< 0,5 \times 10^9/L$ bij voortzetting van de behandeling.

Daarnaast is gebleken dat in een ongecontroleerde, prospectief, postmarketingonderzoek in week 48 van de behandeling met dimethylfumaraat (n=185) CD4+-T-cellen matig (aantallen $\geq 0,2 \times 10^9/L$ tot $< 0,4 \times 10^9/L$) of sterk ($< 0,2 \times 10^9/L$) waren verminderd bij maximaal 37 % respectievelijk 6 % van de patiënten, terwijl CD8+-T-cellen vaker verminderd waren bij maximaal 59 % van de patiënten bij aantallen $< 0,2 \times 10^9/L$ en 25 % van de patiënten bij aantallen $< 0,1 \times 10^9/L$. In gecontroleerde en ongecontroleerde klinische onderzoeken werden patiënten die de behandeling met dimethylfumaraat stopzetten en die een lymfocytenaantal lager dan de LLN hadden, gevolgd tot aan herstel van het lymfocytenaantal tot de LLN (zie rubriek 5.1).

Infecties, waaronder PML en opportunistische infecties

Bij behandeling met dimethylfumaraat zijn gevallen gemeld van infecties met John Cunningham-virus (JCV) die progressieve multifocale leuko-encefalopathie (PML) veroorzaakte (zie rubriek 4.4). PML kan fataal aflopen of leiden tot ernstige invaliditeit. In een van de klinische onderzoeken heeft één patiënt die dimethylfumaraat innam PML ontwikkeld in combinatie met langdurige ernstige lymfopenie (lymfocytenaantallen van $< 0,5 \times 10^9/L$ gedurende 3,5 jaar) met fatale afloop. In de postmarketingsetting is ook PML opgetreden in de aanwezigheid van matige en milde lymfopenie ($> 0,5 \times 10^9/L$ tot $< LLN$ zoals gedefinieerd door het referentiebereik van plaatselijke laboratoria).

In meerdere PML-gevallen waarbij de subreeksen van T-cellen zijn vastgesteld op het moment dat PML is vastgesteld, bleken CD8+-T-celaantallen tot $< 0,1 \times 10^9/L$ te zijn afgenomen, terwijl verminderingen in CD4+-T-celaantallen variabel waren (variërend van $< 0,05$ tot $0,5 \times 10^9/L$) en sterker correleerden met de algemene ernst van lymfopenie ($< 0,5 \times 10^9/L$ tot $< LLN$). Als resultaat was de CD4+/CD8+-verhouding bij deze patiënten verhoogd.

Langdurige matige tot ernstige lymfopenie lijkt het risico op PML bij gebruik van dimethylfumaraat te vergroten; bij patiënten met milde lymfopenie is echter ook PML opgetreden. Bovendien zijn de meeste gevallen van PML in de postmarketingsetting opgetreden bij patiënten > 50 jaar.

Herpes zoster-infecties zijn gemeld bij het gebruik van dimethylfumaraat. In een doorlopend langdurig extensieonderzoek waarin 1.736 MS-patiënten behandeld zijn met dimethylfumaraat, kwam bij ongeveer 5 % van de proefpersonen een of meerdere infecties met herpes zoster voor. De meerderheid van deze infecties was licht of matig van ernst. Bij de meeste proefpersonen, waaronder de proefpersonen die een ernstige infectie met herpes zoster hadden, lagen de lymfocytenaantallen hoger dan de ondergrens van normaal. Bij de meeste proefpersonen met gelijktijdig lymfocytenaantallen lager dan de LLN werd de lymfopenie geclassificeerd als matig of ernstig. In de postmarketingsetting

waren de meeste gevallen van infectie met herpes zoster niet ernstig en genezen na behandeling. Er zijn beperkte gegevens beschikbaar over de absolute lymfocytenaantallen (*absolute lymphocyte count*, ALC) bij patiënten met infectie met herpes zoster in de postmarketingsetting. Bij melding hadden de meeste patiënten echter matige ($\geq 0,5 \times 10^9/L$ tot $< 0,8 \times 10^9/L$) of ernstige ($< 0,5 \times 10^9/L$ tot $0,2 \times 10^9/L$) lymfopenie (zie rubriek 4.4).

Laboratoriumafwijkingen

In de placebogecontroleerde studies werden meer urineketonen (1+ of groter) gemeten bij patiënten behandeld met dimethylfumaraat (45 %) vergeleken met die behandeld met placebo (10 %). In klinische studies werden geen ongewenste klinische gevolgen waargenomen.

1,25-dihydroxyvitamine D-gehaltes namen af bij de met dimethylfumaraat behandelde patiënten vergeleken met placebo (mediaan percentage afname t.o.v. de uitgangswaarde na 2 jaar was 25 % versus 15 %) en parathyroïdhormoon (PTH)-gehaltes namen toe bij de met dimethylfumaraat behandelde patiënten vergeleken met placebo (mediaan percentage toename t.o.v. de uitgangswaarde na 2 jaar was 29 % versus 15 %). De gemiddelde waarden voor beide parameters bleven binnen het normale bereik.

Een tijdelijke toename in het gemiddelde aantal eosinofielen werd gedurende de eerste 2 maanden van de behandeling waargenomen.

Pediatrische patiënten

In een 96 weken durend, open-label, gerandomiseerd onderzoek met werkzame controle bij pediatrische patiënten met RRMS in de leeftijd van 10 tot en met 17 jaar (120 mg tweemaal per dag gedurende 7 dagen, gevolgd door 240 mg tweemaal per dag gedurende de rest van de behandeling; onderzoekspopulatie, n=78) bleek het veiligheidsprofiel bij pediatrische patiënten vergelijkbaar met het profiel dat eerder werd waargenomen bij volwassen patiënten.

De opzet van het pediatrische klinische onderzoek verschilde van die bij de placebogecontroleerde klinische onderzoeken bij volwassenen. Daarom kan niet worden uitgesloten dat de opzet van de klinische onderzoeken heeft bijgedragen aan de numerieke verschillen in bijwerkingen tussen de pediatrische en de volwassen populatie.

De volgende bijwerkingen werden frequenter gemeld (≥ 10 %) bij pediatrische patiënten dan bij volwassen patiënten:

- Hoofdpijn werd gemeld bij 28 % van de met dimethylfumaraat behandelde patiënten versus 36 % van de patiënten behandeld met interferon bèta-1a.
- Maagdarmselaandoeningen werden gemeld bij 74 % van de met dimethylfumaraat behandelde patiënten versus 31 % van de patiënten behandeld met interferon bèta-1a. Daarvan werden buikpijn en braken het frequentst gemeld bij het gebruik van dimethylfumaraat.
- Ademhalingsstelsel-, borstkas- en mediastinumaandoeningen werden gemeld bij 32 % van de met dimethylfumaraat behandelde patiënten versus 11 % van de patiënten behandeld met interferon bèta-1a. Daarvan werden orofaryngeale pijn en hoesten het frequentst gemeld bij het gebruik van dimethylfumaraat.
- Dysmenorroe werd gemeld bij 17 % van de met dimethylfumaraat behandelde patiënten versus 7 % van de patiënten behandeld met interferon bèta-1a.

In een klein, 24-weken durend, open-label ongecontroleerd onderzoek bij pediatrische patiënten met RRMS in de leeftijd van 13 tot en met 17 jaar (120 mg tweemaal per dag gedurende 7 dagen, gevolgd door 240 mg tweemaal per dag gedurende de rest van de behandeling; veiligheidspopulatie, n=22), gevolgd door een 96 weken durend extensieonderzoek (240 mg tweemaal per dag; veiligheidspopulatie, n=20) bleek het veiligheidsprofiel vergelijkbaar met het profiel dat werd waargenomen bij volwassen patiënten.

Er zijn beperkte gegevens beschikbaar voor kinderen tussen 10-12 jaar. De veiligheid en werkzaamheid van dimethylfumaraat bij kinderen jonger dan 10 jaar zijn nog niet vastgesteld.

Melding van vermoedelijke bijwerkingen

Het is belangrijk om na toelating van het geneesmiddel vermoedelijke bijwerkingen te melden. Op deze wijze kan de verhouding tussen voordelen en risico's van het geneesmiddel voortdurend worden gevolgd. Beroepsbeoefenaren in de gezondheidszorg wordt verzocht alle vermoedelijke bijwerkingen te melden via het Nederlands Bijwerkingen Centrum Lareb.

Website: www.lareb.nl

4.9 Overdosering

Er zijn gevallen van overdosering met dimethylfumaraat gemeld. De in deze gevallen beschreven symptomen waren consistent met het bekende bijwerkingenprofiel van dimethylfumaraat. Er zijn geen bekende therapeutische interventies om de eliminatie van dimethylfumaraat te bevorderen, en er is ook geen antidotum bekend. In geval van een overdosis wordt aanbevolen om symptomatische ondersteunende behandeling te starten zoals klinisch geïndiceerd.

5. FARMACOLOGISCHE EIGENSCHAPPEN

5.1 Farmacodynamische eigenschappen

Farmacotherapeutische categorie: immunosuppressiva, andere immunosuppressiva,
ATC-code: L04AX07

Werkingsmechanisme

Het mechanisme waardoor dimethylfumaraat therapeutisch effect heeft bij multipele sclerose wordt niet volledig begrepen. Preklinische studies laten zien dat de farmacodynamische reacties van dimethylfumaraat voornamelijk gemedieerd schijnen te worden door activering van de transcriptiefactor *nuclear factor erythroid-derived 2-like 2* (Nrf2). Van dimethylfumaraat is aangetoond dat het Nrf2-afhankelijke antioxidantiserende genen bij patiënten opwaarts reguleert (bijv. NAD(P)H dehydrogenase, quinone 1; [NQO1]).

Farmacodynamische effecten

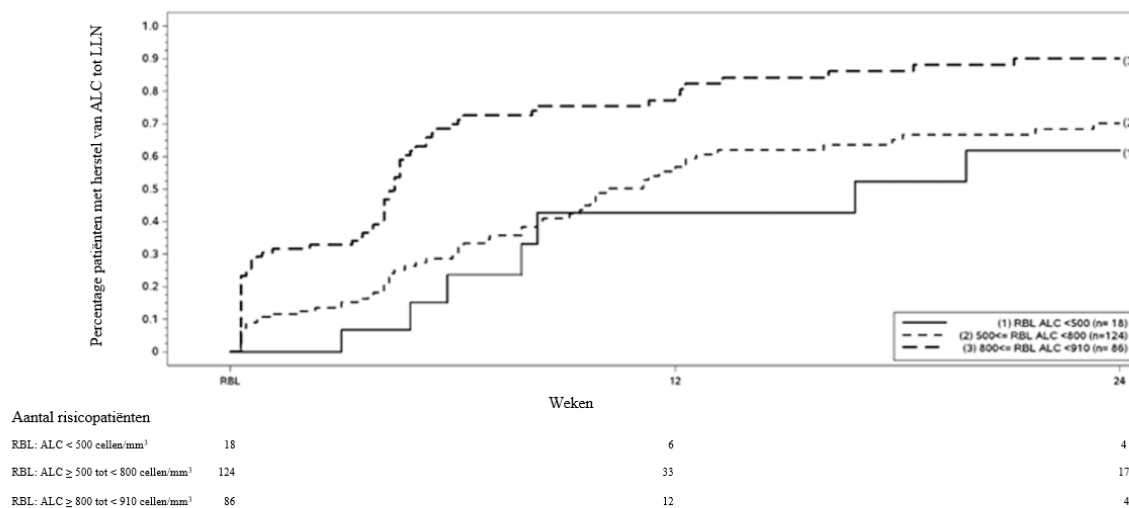
Effecten op het immuunsysteem

In preklinische en klinische onderzoeken heeft dimethylfumaraat anti-inflammatoire en immunomodulerende eigenschappen getoond. Dimethylfumaraat en monomethylfumaraat, de primaire metaboliet van dimethylfumaraat, zorgden voor een aanzienlijke vermindering van immuuncelactivering en de daaropvolgende afgifte van pro-inflammatoire cytokinen in reactie op inflammatoire stimuli bij preklinische modellen. In klinische onderzoeken met psoriasispatiënten had dimethylfumaraat invloed op de lymfocytenfenotypen door down-regulering van pro-inflammatoire cytokinenprofielen (TH1, TH17), en zorgde voor een verschuiving naar anti-inflammatoire productie (TH2). Dimethylfumaraat toonde therapeutische activiteit aan bij meerdere modellen van inflammatoir en neuro-inflammatoire schade. In fase 3-onderzoeken bij MS-patiënten (DEFINE, CONFIRM en ENDORSE) daalden bij behandeling met dimethylfumaraat de gemiddelde aantallen lymfocyten met gemiddeld ongeveer 30 % van hun uitgangswaarde gedurende het eerste jaar en bereikten vervolgens een stabiel niveau. In deze onderzoeken werden patiënten die de behandeling met dimethylfumaraat stopzetten en een lymfocytenaantal lager dan de LLN (910 cellen/mm³) hadden, gevolgd tot aan herstel van het lymfocytenaantal tot de LLN.

Figuur 1 toont het percentage patiënten dat volgens de Kaplan-Meier-methode de LLN zal bereiken zonder langdurige ernstige lymfopenie. De uitgangswaarde voor herstel (*recovery baseline*, RBL) werd gedefinieerd als de laatste ALC tijdens de behandeling voordat de behandeling met dimethylfumaraat wordt stopgezet. Het geschatte percentage patiënten met herstel tot aan de LLN

(ALC $\geq 0,9 \times 10^9/L$) in week 12 en week 24 die milde, matige of ernstige lymfopenie hadden als RBL wordt weergegeven in tabel 1, tabel 2 en tabel 3 met puntsgewijze 95 %-betrouwbaarheidsintervallen. De standaardfout van Kaplan-Meierschatter van de overlevingsfunctie wordt berekend met behulp van de formule van Greenwood.

Figuur 1: Kaplan-Meier-methode; percentage patiënten met herstel tot LLN van ≥ 910 cellen/mm³ vanaf de uitgangswaarde voor herstel (RBL)



Tabel 1: Kaplan-Meier-methode; geschat percentage patiënten dat de LLN zal bereiken, milde lymfopenie als uitgangswaarde voor herstel (RBL), met uitsluiting van patiënten met langdurige ernstige lymfopenie

Aantal risicopatiënten met milde lymfopenie ^a	Uitgangssituatie N=86	Week 12 N=12	Week 24 N=4
Percentage dat de LLN zal bereiken (95 %-BI)		0,81 (0,71; 0,89)	0,90 (0,81; 0,96)

^a Patiënten met ALC < 910 en ≥ 800 cellen/mm³ als RBL, met uitsluiting van patiënten met langdurige ernstige lymfopenie.

Tabel 2: Kaplan-Meier-methode; geschat percentage patiënten dat de LLN zal bereiken, matige lymfopenie als uitgangswaarde voor herstel (RBL), met uitsluiting van patiënten met langdurige ernstige lymfopenie

Aantal risicopatiënten met matige lymfopenie ^a	Uitgangssituatie N=124	Week 12 N=33	Week 24 N=17
Percentage dat de LLN zal bereiken (95 %-BI)		0,57 (0,46; 0,67)	0,70 (0,60; 0,80)

^a Patiënten met ALC < 800 en ≥ 500 cellen/mm³ als RBL, met uitsluiting van patiënten met langdurige ernstige lymfopenie.

Tabel 3: Kaplan-Meier-methode; geschat percentage patiënten dat de LLN zal bereiken, ernstige lymfopenie als uitgangswaarde voor herstel (RBL), met uitsluiting van patiënten met langdurige ernstige lymfopenie

Aantal risicopatiënten met ernstige lymfopenie ^a	Uitgangssituatie N=18	Week 12 N=6	Week 24 N=4
Percentage dat de LLN zal bereiken (95 %-BI)		0,43 (0,20; 0,75)	0,62 (0,35; 0,88)

^a Patiënten met ALC < 500 cellen/mm³ als RBL, met uitsluiting van patiënten met langdurige ernstige lymfopenie.

Klinische werkzaamheid en veiligheid

Er zijn twee 2-jarige gerandomiseerde, dubbelblinde, placebogecontroleerde onderzoeken (DEFINE met 1.234 patiënten en CONFIRM met 1.417 patiënten) bij patiënten met relapsing-remitting multipale sclerose (RRMS) uitgevoerd. Patiënten met progressieve vormen van MS waren niet in deze onderzoeken opgenomen.

Werkzaamheid (zie onderstaande tabel) en veiligheid werden aangetoond bij patiënten met Expanded Disability Status Scale (EDSS)-scores uiteenlopend van 0 tot en met 5 die gedurende het jaar voorafgaand aan randomisatie minstens 1 relaps hadden gehad, of die in de 6 weken vóór randomisatie een MRI-scan (Magnetic Resonance Imaging) van de hersenen hadden gehad waarmee minstens één gadolinium-aankleurende (Gd+) laesie werd aangetoond. Het onderzoek CONFIRM bevatte een beoordelaar-geblindeerde (d.w.z. de onderzoeksarts/onderzoeker die de reactie op de onderzoeksbehandeling beoordeelde, wist niet wie welke behandeling kreeg) referentie comparator, glatirameeracetaat.

In DEFINE hadden patiënten de volgende mediane uitgangswaardekenmerken: leeftijd 39 jaar, ziekte duur 7,0 jaar, EDSS-score 2,0. Bovendien had 16 % van de patiënten een EDSS-score van > 3,5, 28 % had ≥ 2 relapses in het voorafgaande jaar en 42 % had eerder andere goedgekeurde MS-behandelingen ondergaan. In het MRI-cohort had 36 % van de patiënten die aan het onderzoek gingen deelnemen bij start Gd+ laesies (gemiddelde aantal Gd+ laesies 1,4).

In CONFIRM hadden patiënten de volgende mediane uitgangswaardekenmerken: leeftijd 37 jaar, ziekte duur 6,0 jaar, EDSS-score 2,5. Bovendien had 17 % van de patiënten een EDSS-score van > 3,5, 32 % had ≥ 2 relapses in het voorafgaande jaar en 30 % had eerder andere goedgekeurde MS-behandelingen ondergaan. In het MRI-cohort had 45 % van de patiënten die aan het onderzoek gingen deelnemen bij start Gd+ laesies (gemiddelde aantal Gd+ laesies 2,4).

Vergeleken met placebo hadden de met dimethylfumaraat behandelde patiënten een klinisch betekenisvolle en statistisch significante vermindering op het primaire eindpunt in het onderzoek DEFINE, het percentage patiënten met relaps na 2 jaar; en het primaire eindpunt in het onderzoek CONFIRM, de relapsfrequentie berekend op jaarbasis (*annualised relapse rate*, ARR) na 2 jaar.

De ARR voor glatirameeracetaat en placebo was respectievelijk 0,286 en 0,401 in het onderzoek CONFIRM, overeenkomend met een vermindering van 29 % (p = 0,013), wat consistent is met de goedgekeurde voorschrijfinformatie.

	DEFINE		CONFIRM		
	Placebo	Dimethylfumaraat 240 mg tweemaal per dag	Placebo	Dimethylfumaraat 240 mg tweemaal per dag	Glatirameer acetaat
Klinische eindpunten^a					
Aantal patiënten	408	410	363	359	350
Relapspercentage berekend op jaarbasis	0,364	0,172***	0,401	0,224***	0,286*
Percentage ratio (95 %-BI)		0,47 (0,37; 0,61)		0,56 (0,42; 0,74)	0,71 (0,55; 0,93)
Proportie met relaps	0,461	0,270***	0,410	0,291**	0,321**
Hazardratio (95 %-BI)		0,51 (0,40; 0,66)		0,66 (0,51; 0,86)	0,71 (0,55; 0,92)
Proportie met 12-weeken bevestigde invaliditeitsprogressie	0,271	0,164**	0,169	0,128 [#]	0,156 [#]

Hazardratio (95 %-BI)		0,62 (0,44; 0,87)		0,79 (0,52; 1,19)	0,93 (0,63; 1,37)
Proportie met 24-weeken bevestigde invaliditeitsprogressie	0,169	0,128#	0,125	0,078#	0,108#
Hazardratio (95 %-BI)		0,77 (0,52; 1,14)		0,62 (0,37; 1,03)	0,87 (0,55; 1,38)
MRI-eindpunten^b					
Aantal patiënten	165	152	144	147	161
Gemiddeld (mediaan) aantal nieuwe of opnieuw vergrote T2-laesies gedurende 2 jaar	16,5 (7,0)	3,2 (1,0)***	19,9 (11,0)	5,7 (2,0)***	9,6 (3,0)***
Gemiddeld ratio laesies (95 %-BI)		0,15 (0,10; 0,23)		0,29 (0,21; 0,41)	0,46 (0,33; 0,63)
Gemiddeld (mediaan) aantal Gd-laesies na 2 jaar	1,8 (0)	0,1 (0)***	2,0 (0,0)	0,5 (0,0)***	0,7 (0,0)**
Oddsratio (95 %-BI)		0,10 (0,05; 0,22)		0,26 (0,15; 0,46)	0,39 (0,24; 0,65)
Gemiddeld (mediaan) aantal nieuwe T1-hypo-intense laesies gedurende 2 jaar	5,7 (2,0)	2,0 (1,0)***	8,1 (4,0)	3,8 (1,0)***	4,5 (2,0) ***
Gemiddeld ratio laesies (95 %-BI)		0,28 (0,20; 0,39)		0,43 (0,30; 0,61)	0,59 (0,42; 0,82)

^aAlle analyses van klinische eindpunten waren intent-to-treat analyses; ^bMRI-analyse gebruikte het MRI-cohort

*P-waarde < 0,05; **P-waarde < 0,01; ***P-waarde < 0,0001; #niet statistisch significant

In een open, ongecontroleerd extensieonderzoek van 8 jaar (ENDORSE) waren 1.736 RRMS-patiënten uit de hoofdonderzoeken (DEFINE en CONFIRM) ingeschreven die geschikt werden bevonden voor deelname. De primaire doelstelling van het onderzoek was het beoordelen van de veiligheid van dimethylfumaraat op lange termijn bij patiënten met RRMS. Van de 1.736 patiënten werd ongeveer de helft (909; 52 %) 6 jaar of langer behandeld. 501 patiënten in de 3 onderzoeken werden ononderbroken tweemaal daags behandeld met Dimethylfumaraat Pharmathen 240 mg en 249 patiënten die eerder met placebo waren behandeld in de onderzoeken DEFINE en CONFIRM, werden tweemaal daags met 240 mg behandeld in het ENDORSE-onderzoek. Patiënten die ononderbroken tweemaal daags behandeld werden, kregen deze behandeling maximaal 12 jaar.

Tijdens het ENDORSE-onderzoek was er bij meer dan de helft van alle patiënten die tweemaal daags behandeld werden met dimethylfumaraat 240 mg geen sprake van een relaps. Voor patiënten die ononderbroken tweemaal daags behandeld werden in alle 3 de onderzoeken bedroeg de gecorrigeerde ARR 0,187 (95 %-BI: 0,156; 0,224) in de onderzoeken DEFINE en CONFIRM en 0,141 (95 %-BI: 0,119; 0,167) in het ENDORSE-onderzoek. Voor patiënten die eerder met placebo waren behandeld, daalde de gecorrigeerde ARR van 0,330 (95 %-NBI: 0,266; 0,408) in de onderzoeken DEFINE en CONFIRM tot 0,149 (95 %-BI: 0,116; 0,190) in het ENDORSE-onderzoek.

In het ENDORSE-onderzoek was er bij de meeste patiënten (> 75 %) geen sprake van bevestigde invaliditeitsprogressie (gemeten als 6 maanden aanhoudende invaliditeitsprogressie). Uit gepoolde resultaten van de drie onderzoeken bleek dat bij met dimethylfumaraat behandelde patiënten consistente en lage percentages bevestigde invaliditeitsprogressie werden gezien met een lichte toename van de gemiddelde EDSS-scores in het ENDORSE-onderzoek. Uit de MRI-beoordelingen (tot jaar 6, bij 752 patiënten die eerder waren opgenomen in het MRI-cohort van de onderzoeken DEFINE en CONFIRM) bleek dat de meeste patiënten (ongeveer 90 %) geen Gd-aankleurende laesies

hadden. Na 6 jaar bleef het jaarlijks gecorrigeerde gemiddelde aantal nieuwe of opnieuw vergrote T2- en nieuwe T1-laesies laag.

Werkzaamheid bij patiënten met hoge ziekteactiviteit:

In de onderzoeken DEFINE en CONFIRM werd een consistent behandelingseffect op relapses in een subgroep patiënten met hoge ziekteactiviteit waargenomen, terwijl het effect op de tijd tot 3 maanden aanhoudende invaliditeitsprogressie niet duidelijk werd vastgesteld. Door het ontwerp van de onderzoeken werd hoge ziekteactiviteit als volgt gedefinieerd:

- Patiënten met 2 of meer relapses in één jaar en met één of meer Gd-aankleurende laesies op een MRI van de hersenen (n = 42 in DEFINE; n = 51 in CONFIRM) of
- Patiënten die niet reageren op een volledige en adequate kuur (ten minste één jaar behandeling) met bèta-interferon, die ten minste 1 relaps hadden gehad in het voorafgaande jaar terwijl ze behandeld werden, en ten minste 9 T2-hyperintense laesies op een MRI van de hersenen of ten minste 1 Gd-aankleurende laesie, of patiënten met een onveranderd of verhoogd relapspercentage in het voorafgaande jaar, in vergelijking met de voorafgaande 2 jaar (n = 177 in DEFINE; n = 141 in CONFIRM).

Pediatrische patiënten

De veiligheid en werkzaamheid van dimethylfumaraat bij pediatrische patiënten met RRMS zijn onderzocht in een gerandomiseerd, open-label onderzoek met werkzame controle (interferon bèta-1a) met parallelle groepen bij patiënten met RRMS van 10 tot en met 17 jaar. Er werden 150 patiënten gerandomiseerd naar behandeling met dimethylfumaraat (240 mg oraal tweemaal per dag) of interferon bèta-1a (30 µg intramusculair, eenmaal per week) gedurende 96 weken. Het primaire eindpunt was het percentage patiënten zonder nieuwe of opnieuw vergrote T2-hyperintense laesies op een MRI van de hersenen in week 96. Het belangrijkste secundaire eindpunt was het aantal nieuwe of opnieuw vergrote T2-hyperintense laesies op een MRI van de hersenen in week 96. Er wordt gebruikgemaakt van een beschrijvende statistiek aangezien er geen bevestigende hypothese werd vooropgesteld voor het primaire eindpunt.

Het percentage patiënten in de ITT-populatie zonder nieuwe of opnieuw vergrote T2-laesies op een MRI in week 96 ten opzichte van de uitgangssituatie bedroeg 12,8 % voor dimethylfumaraat versus 2,8 % voor de groep behandeld met interferon bèta-1a. Het gemiddelde aantal nieuwe of opnieuw vergrote T2-laesies in week 96 ten opzichte van de uitgangssituatie, aangepast voor aantal T2-laesies in de uitgangssituatie en leeftijd (ITT-populatie met uitzondering van patiënten zonder MRI-metingen), bedroeg 12,4 voor dimethylfumaraat en 32,6 voor interferon bèta-1a.

De kans op klinische relaps was 34 % in de groep behandeld met dimethylfumaraat en 48 % in de groep behandeld met interferon bèta-1a gedurende de 96 weken durende open-label onderzoeksperiode.

Het veiligheidsprofiel bij pediatrische patiënten (van 13 tot en met 17 jaar) die behandeld werden met dimethylfumaraat kwam kwalitatief overeen met het profiel dat eerder werd waargenomen bij volwassen patiënten (zie rubriek 4.8).

5.2 Farmacokinetische eigenschappen

Oraal toegediend dimethylfumaraat ondergaat snelle presystemische hydrolyse door esterasen en wordt omgezet in zijn primaire metaboliet, monomethylfumaraat, die ook actief is. Dimethylfumaraat is niet kwantificeerbaar in plasma na orale toediening van dimethylfumaraat. Daarom werden alle farmacokinetische analyses met betrekking tot dimethylfumaraat uitgevoerd met plasma monomethylfumaraatconcentraties. Farmacokinetische gegevens werden verkregen bij patiënten met multipale sclerose en gezonde vrijwilligers.

Absorptie

De T_{max} van monomethylfumaraat is 2 tot 2,5 uur. Aangezien Dimethylfumaraat Pharmathen harde maagsapresistente capsules microtabletten bevatten die worden beschermd door een maagsapresistente omhulling, begint absorptie pas wanneer ze de maag verlaten (over het algemeen na minder dan 1 uur). Na toediening van 240 mg tweemaal per dag met voedsel, was de mediane piek (C_{max}) 1,72 mg/L en de totale blootstelling op basis van oppervlakte onder de curve (AUC) 8,02 uur.mg/L bij proefpersonen met multipole sclerose. In totaal namen de C_{max} en AUC ongeveer dosisproportioneel toe in het bestudeerde dosisbereik (120 mg tot 360 mg). Bij proefpersonen met multipole sclerose werden twee doses van 240 mg toegediend met een tussentijd van 4 uur als onderdeel van een driemaaldaags doseringsschema. Dit resulteerde in een minimale accumulatie van blootstelling, wat een toename in de mediane C_{max} van 12 % opleverde vergeleken met de tweemaaldaagse dosering (1,72 mg/L voor tweemaal per dag vergeleken bij 1,93 mg/L voor driemaal per dag) zonder veiligheidsimplicaties.

Voedsel heeft geen klinisch significant effect op blootstelling van dimethylfumaraat. Dimethylfumaraat Pharmathen dient echter wel met voedsel te worden ingenomen voor een verbeterde verdraagbaarheid met betrekking tot flushing en maag-darmbijwerkingen (zie rubriek 4.2).

Distributie

Het schijnbare distributievolume na orale toediening van 240 mg dimethylfumaraat varieert tussen 60 L en 90 L. Plasma proteïnebinding van monomethylfumaraat bij de mens varieert over het algemeen tussen 27 % en 40 %.

Biotransformatie

In de mens wordt dimethylfumaraat uitgebreid gemetaboliseerd en wordt minder dan 0,1 % van de dosis uitgescheiden als onveranderd dimethylfumaraat in de urine. Het wordt aanvankelijk gemetaboliseerd door esterasen, die alomtegenwoordig zijn in het maag-darmkanaal, bloed en weefsel, voordat het de systemische circulatie bereikt. Verder metabolisme treedt op via de tricarboxylzuurcyclus, zonder betrokkenheid van het cytochroom P450 (CYP)-systeem. Uit een studie met een enkelvoudige dosis van 240 mg ^{14}C -dimethylfumaraat bleek dat glucose de dominante metaboliet is in menselijk plasma. Tot de overige circulerende metabolieten behoren fumaarzuur, citroenzuur en monomethylfumaraat. Het stroomafwaartse metabolisme van fumaarzuur vindt plaats via de tricarboxylzuurcyclus, waarbij exhalatie van CO_2 werkt als een primaire eliminatieroute.

Eliminatie

Exhalatie van CO_2 is de primaire eliminatieroute van dimethylfumaraat en bedraagt 60 % van de dosis. Eliminatie via de nieren en de faeces zijn secundaire eliminatieroutes en bedragen respectievelijk 15,5 % en 0,9 % van de dosis.

De terminale halfwaardetijd van monomethylfumaraat is kort (ongeveer 1 uur) en bij de meeste mensen is na 24 uur geen circulerend monomethylfumaraat aanwezig. Accumulatie van de parent drug of monomethylfumaraat treedt niet op met meervoudige doses dimethylfumaraat in het behandelingsregime.

Lineariteit

De blootstelling aan dimethylfumaraat neemt ongeveer dosisproportioneel toe bij enkelvoudige en meervoudige doses in het bestudeerde dosisbereik van 120 mg tot 360 mg.

Farmacokinetiek bij speciale patiëntengroepen

Op basis van de resultaten van variantie-analyse (ANOVA) is lichaamsgewicht de voornaamste covariaat van blootstelling (volgens C_{max} en AUC) bij RRMS-patiënten, maar heeft geen invloed op de veiligheids- en werkzaamheidsmetingen die in de klinische studies werden onderzocht.

Geslacht en leeftijd hadden geen klinisch significant effect op de farmacokinetiek van dimethylfumaraat. De farmacokinetiek bij patiënten van 65 jaar of ouder is niet onderzocht.

Pediatrische patiënten

Het farmacokinetische profiel van 240 mg dimethylfumaraat tweemaal per dag werd onderzocht in een klein, open-label, ongecontroleerd onderzoek bij patiënten met RRMS in de leeftijd van 13 tot en met 17 jaar (n=21). De farmacokinetiek van dimethylfumaraat bij deze adolescente patiënten komt overeen met de farmacokinetiek die eerder bij volwassen patiënten werd waargenomen (C_{\max} : $2,00 \pm 1,29$ mg/L; AUC_{0-12u}: $3,62 \pm 1,16$ uur.mg/L, wat overeenkomt met een totale dagelijkse AUC van 7,24 uur.mg/L).

Nierfunctiestoornis

Aangezien het nierstelsel een secundaire eliminatieroute voor dimethylfumaraat is die minder dan 16 % van de toegediende dosis bedraagt, werd de farmacokinetiek bij personen met nierfunctiestoornis niet onderzocht.

Leverfunctiestoornis

Aangezien dimethylfumaraat en monomethylfumaraat door esterasen worden gemetaboliseerd, zonder dat het CYP450-systeem daarbij betrokken is, werd de farmacokinetiek bij personen met leverfunctiestoornis niet onderzocht.

5.3 Gegevens uit het preklinisch veiligheidsonderzoek

De in onderstaande toxiciteitsrubrieken van Toxicologie en Reproductie beschreven bijwerkingen werden niet in klinische studies waargenomen, maar wel bij dieren bij blootstellingsniveaus vergelijkbaar aan klinische blootstellingsniveaus.

Mutagenese

Dimethylfumaraat en mono-methylfumaraat waren negatief in een *in vitro* testbatterij (Ames, chromosomale aberratie in zoogdiercellen). Dimethylfumaraat was negatief in de *in vivo* micronucleustest bij ratten.

Carcinogenese

Carcinogeniciteitsonderzoeken van dimethylfumaraat werden gedurende maximaal 2 jaar bij muizen en ratten verricht. Dimethylfumaraat werd oraal toegediend in doses van 25, 75, 200 en 400 mg/kg/dag bij muizen, en in doses van 25, 50, 100 en 150 mg/kg/dag bij ratten. Bij muizen nam de incidentie van carcinoom van de niertubuli toe bij 75 mg/kg/dag, een equivalente blootstelling (AUC) aan de voor de mens aanbevolen dosis. Bij ratten nam de incidentie van carcinoom van de niertubuli en testiculaire Leydig-celadenoom toe bij 100 mg/kg/dag, een blootstelling die ongeveer 2 keer zo hoog was als de voor de mens aanbevolen dosis. De relevantie van deze bevindingen voor het menselijk risico is niet bekend.

De incidentie van plaveiselcelpapilloom en -carcinoom in de niet-klierachtige maag (voormaag) nam toe bij equivalente blootstelling aan de voor de mens aanbevolen dosis bij muizen en onder de blootstelling aan de voor de mens aanbevolen dosis bij ratten (gebaseerd op AUC). De voormaag bij knaagdieren heeft geen menselijke tegenhanger.

Toxicologie

Niet-klinische studies bij knaagdieren, konijnen en apen werden verricht met een dimethylfumaraat suspensie (dimethylfumaraat in 0,8 % hydroxypropylmethylcellulose), toegediend door middel van

orale dwangvoeding. Het chronische onderzoek bij honden werd uitgevoerd met orale toediening van de dimethylfumaraat capsule.

Nierveranderingen werden waargenomen na herhaalde orale toediening van dimethylfumaraat bij muizen, ratten, honden en apen. Regeneratie van het epitheel van de niertubuli, wat letsel suggereerde, werd bij alle diersoorten waargenomen. Hyperplasie van de niertubuli werd waargenomen bij ratten met levenslange dosering (2-jarig onderzoek). Bij honden die gedurende 11 maanden dagelijks orale doses dimethylfumaraat kregen, werd de voor corticale atrofie berekende marge waargenomen bij 3 keer de aanbevolen dosis op basis van AUC. Bij apen die gedurende 12 maanden dagelijks orale doses dimethylfumaraat kregen, werd single-cell necrose waargenomen bij twee keer de aanbevolen dosis op basis van AUC. Interstitiële fibrose en corticale atrofie werden waargenomen bij 6 keer de aanbevolen dosis op basis van AUC. De relevantie van deze bevindingen voor de mens is niet bekend.

In de testes werd bij ratten en honden degeneratie van het seminifere epitheel waargenomen. De bevindingen werden waargenomen met ongeveer de aanbevolen dosis bij de ratten en 3 keer de aanbevolen dosis bij honden (op basis van AUC). De relevantie van deze bevindingen voor de mens is niet bekend.

In de voormaag van muizen en ratten werden hyperplasie en hyperkeratose van het plaveiselepitheel; inflammatie; en plaveiselcelpapilloom en -carcinoom aangetroffen in studies van 3 maanden of langer. De voormaag van muizen en ratten heeft geen menselijke tegenhanger.

Reproductietoxiciteit

Orale toediening van dimethylfumaraat aan mannetjesratten in doses van 75, 250 en 375 mg/kg/dag voor en tijdens de paring had geen effect op de mannelijke vruchtbaarheid tot aan de hoogst geteste dosis (minstens 2 maal de aanbevolen dosis op basis van AUC). Orale toediening van dimethylfumaraat aan vrouwtjesratten in doses van 25, 100 en 250 mg/kg/dag voor en tijdens de paring, en doorgaand tot dag 7 van de dracht, veroorzaakte een vermindering in het aantal oestruscycli per 14 dagen en verhoogde het aantal dieren met een verlengde di-oestrus bij de hoogste geteste dosis (11 keer de aanbevolen dosis op basis van AUC). Deze veranderingen hadden echter geen effect op de fertiliteit of op het aantal levensvatbare foetussen.

Van dimethylfumaraat is aangetoond dat het de placenta-membraan passeert tot in het foetale bloed bij ratten en konijnen, met ratio's van foetale tot maternale plasmaconcentraties van respectievelijk 0,48 tot 0,64 en 0,1. Bij geen enkele dosis dimethylfumaraat bij ratten of konijnen werden malformaties waargenomen. Toediening van dimethylfumaraat in orale doses van 25, 100 en 250 mg/kg/dag aan drachtige ratten gedurende de periode van organogenese resulteerde in maternale bijwerkingen bij 4 keer de aanbevolen dosis op basis van AUC, en laag foetaal gewicht en vertraagde ossificatie (middenvoetsbeentjes en achterpootfalanxen) bij 11 maal de aanbevolen dosis op basis van AUC. Het lagere foetale gewicht en de vertraagde ossificatie werden als secundair aan de maternale toxiciteit beschouwd (verminderd lichaamsgewicht en voedselconsumptie).

Orale toediening van dimethylfumaraat in doses van 25, 75 en 150 mg/kg/dag aan drachtige konijnen gedurende organogenese had geen effect op de embryo-foetale ontwikkeling en resulteerde in verminderd maternaal lichaamsgewicht bij 7 maal de aanbevolen dosis en een toename in abortus bij 16 keer de aanbevolen dosis op basis van AUC.

Orale toediening van dimethylfumaraat in doses van 25, 100 en 250 mg/kg/dag aan ratten tijdens de dracht en lactatie resulteerde in een lager lichaamsgewicht bij de F1 jongen, en vertraging van de seksuele rijping bij F1 mannetjes bij 11 keer de aanbevolen dosis op basis van AUC. Er waren geen effecten op de fertiliteit bij de F1 jongen. Het lagere lichaamsgewicht van de jongen werd als secundair aan de maternale toxiciteit beschouwd.

Twee onderzoeken naar toxiciteit bij jonge ratten met dagelijkse orale toediening van dimethylfumaraat vanaf postnatale dag (PND) 28 tot en met PND 90-93 (equivalent aan ongeveer 3 jaar en ouder bij de mens) toonden een vergelijkbare toxiciteit voor de doelorganen nieren en

voormaag aan, zoals werd waargenomen bij volwassen dieren. In het eerste onderzoek had dimethylfumaraat geen effect op de ontwikkeling, het neurologische gedrag of de mannelijke en vrouwelijke vruchtbaarheid tot aan de hoogste dosis van 140 mg/kg/dag (ongeveer 4,6 keer de voor de mens aanbevolen dosis op basis van beperkte gegevens met betrekking tot de AUC bij pediatrische patiënten). In het tweede onderzoek bij jonge mannetjesratten (ongeveer 15 keer de vermoedelijke AUC bij de aanbevolen pediatrische dosis) werden eveneens geen effecten op de mannelijke voortplantings- en hulporganen waargenomen tot aan de hoogste dosis dimethylfumaraat van 375 mg/kg/dag. Bij jonge mannetjesratten werd echter een afname van het botmineraalgehalte en de botmineraaldichtheid in het dijbeen en de lendenwervels vastgesteld. Bij jonge ratten werden ook veranderingen in de botdensitometrie vastgesteld na orale toediening van diroximelfumaraat, een ander fumaarzuurester dat *in vivo* tot dezelfde actieve metaboliet, monomethylfumaraat, wordt omgezet. De NOEL voor de veranderingen in densitometrie bij jonge ratten is ongeveer 1,5 keer de vermoedelijke AUC bij de aanbevolen pediatrische dosis. Een verband tussen de effecten op de botten en een lager lichaamsgewicht is mogelijk, maar de betrokkenheid van een direct effect kan niet worden uitgesloten. De botbevindingen zijn van beperkte relevantie voor volwassen patiënten. De relevantie voor pediatrische patiënten is niet bekend.

6. FARMACEUTISCHE GEGEVENS

6.1 Lijst van hulpstoffen

Inhoud van de capsule (maagsapresistente omhulde mini-tabletten)

Microkristallijne cellulose
Croscarmellose natrium
Talk
Watervrij colloïdaal siliciumdioxide
Magnesiumstearaat
Triethylcitraat
Methacrylzuur – methyl methacrylaat copolymeer (1:1)
Methacrylzuur – ethyl acrylaat copolymeer (1:1) dispersie 30 %

Omhulsel van de capsule

Gelatine
Titaniumdioxide (E171)
Briljantblauw FCF (E133)
Geel ijzeroxide (E172)
Zwart ijzeroxide (E172)

Bedrukking op de capsule

Schellak (20 % veresterd)
Propyleenglycol
Zwart ijzeroxide (E172)

6.2 Gevallen van onverenigbaarheid

Niet van toepassing.

6.3 Houdbaarheid

30 maanden

6.4 Speciale voorzorgsmaatregelen bij bewaren

Voor dit geneesmiddel zijn er geen speciale bewaarcondities.

6.5 Aard en inhoud van de verpakking

120 mg capsules: 14 capsules in witte blisterverpakking van PVC/PVDC of OPA/ALU/PVC-aluminiumfolie blisterverpakking.

240 mg capsules: 56 of 168 capsules in witte blisterverpakking van PVC/PVDC of OPA/ALU/PVC-aluminiumfolie blisterverpakking.

Het is mogelijk dat niet alle genoemde verpakkingsgrootten in de handel worden gebracht.

6.6 Speciale voorzorgsmaatregelen voor het verwijderen

Al het ongebruikte geneesmiddel of afvalmateriaal dient in overeenstemming met lokale voorschriften te worden vernietigd.

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

Pharmathen S.A.
Dervenakion 6
153 51 Pallini Attiki
Griekenland

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

Dimethylfumaraat Pharmathen 120 mg	RVG 129659
Dimethylfumaraat Pharmathen 240 mg	RVG 129660

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

Datum van eerste verlening van de vergunning: 30 oktober 2023

10. DATUM VAN HERZIENING VAN DE TEKST