

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

## 1. NÁZEV PŘÍPRAVKU

Spinraza 12 mg injekční roztok

## 2. KVALITATIVNÍ A KVANTITATIVNÍ SLOŽENÍ

Jedna injekční lahvička o objemu 5 ml obsahuje nusinersenum natricum, což odpovídá nusinersenum 12 mg.

Jeden ml obsahuje nusinersenum 2,4 mg.

Úplný seznam pomocných látek viz bod 6.1.

## 3. LÉKOVÁ FORMA

Injekční roztok.

Čirý a bezbarvý roztok s pH přibližně 7,2.

## 4. KLINICKÉ ÚDAJE

### 4.1 Terapeutické indikace

Přípravek Spinraza je indikován k léčbě spinální svalové atrofie vázané na dlouhé raménko 5. chromozomu.

### 4.2 Dávkování a způsob podání

Léčbu přípravkem Spinraza má zahájit pouze lékař, který má zkušenosti s léčbou spinální svalové atrofie (*spinal muscular atrophy*, SMA).

Rozhodnutí o léčbě má být založeno na individualizovaném odborném zhodnocení očekávaných přínosů léčby pro konkrétního pacienta v porovnání s možnými riziky léčby přípravkem Spinraza. U pacientů se závažnou hypotonií a respiračním selháním při narození, u kterých nebyl přípravek Spinraza hodnocen, se v důsledku závažného nedostatku proteinu přežití motorických neuronů (SMN) nemusí zaznamenat klinicky významný přínos.

#### Dávkování

Doporučená dávka je 12 mg (5 ml) při jednom podání.

Léčba přípravkem Spinraza má být zahájena co nejdříve po stanovení diagnózy 4 nasycovacími dávkami ve dnech 0, 14, 28 a 63. Udržovací dávka má být potom podávána jednou za 4 měsíce.

#### *Délka trvání léčby*

Nejsou k dispozici informace o dlouhodobé účinnosti tohoto léčivého přípravku. Potřeba pokračování léčby má být pravidelně hodnocena a posuzována individuálně podle klinického stavu konkrétního pacienta a jeho odpovědi na léčbu.

### Vynechané nebo zpožděné dávky

Pokud dojde ke zpoždění nebo vynechání nasycovací nebo udržovací dávky, má být přípravek Spinraza podáván podle schématu uvedeném v tabulce 1 níže.

**Tabulka 1: Doporučení v případě zpožděné nebo vynechané dávky**

Zpožděná nebo vynechaná dávka	Časové rozvržení podávání dávek
<b>Nasycovací dávka</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>Zpožděnou nebo vynechanou dávku podejte co nejdříve, s odstupem alespoň 14 dnů mezi jednotlivými dávkami. Po poslední dávce pokračujte v dalších dávkách v předepsaných intervalech.</li></ul> <p>Např. pokud je třetí nasycovací dávka podána o 30 dnů později v 58. dnu (místo původně plánovaného 28. dne), pak má být čtvrtá nasycovací dávka podána za 35 dnů v 93. dnu (místo původně plánovaného 63. dne) a udržovací dávka bude podána za 4 měsíce poté.</p>	
<b>Udržovací dávka</b>	
> 4 až < 8 měsíců po poslední dávce	<ul style="list-style-type: none"><li>Podejte zpožděnou udržovací dávku co nejdříve; potom</li><li>další udržovací dávku podejte v původně naplánovaném dnu, pokud je odstup mezi těmito dvěma dávkami alespoň 14 dnů*;</li></ul>
≥ 8 až < 16 měsíců po poslední dávce	<ul style="list-style-type: none"><li>Podejte vynechanou dávku co nejdříve a pak další dávku za 14 dnů*;</li></ul>
≥ 16 až < 40 měsíců po poslední dávce	<ul style="list-style-type: none"><li>Podejte vynechanou dávku co nejdříve a pak další dávku za 14 dnů a následně třetí dávku opět za 14 dnů*;</li></ul>
≥ 40 měsíců po poslední dávce	<ul style="list-style-type: none"><li>Všechny dávky v nasycovacím režimu podejte v předepsaných intervalech (0., 14., 28. a 63. den)*;</li></ul>
*V návaznosti na výše uvedená doporučení má být udržovací dávka podána za 4 měsíce po poslední dávce a opakována vždy jednou za 4 měsíce.	

### Zvláštní populace

#### *Porucha funkce ledvin*

Nusinersen nebyl hodnocen u pacientů s poruchou funkce ledvin. Bezpečnost a účinnost u pacientů s poruchou funkce ledvin nebyly stanoveny. Tito pacienti mají být pečlivě sledováni.

#### *Porucha funkce jater*

Nusinersen nebyl hodnocen u pacientů s poruchou funkce jater. Nusinersen není metabolizován prostřednictvím enzymového systému cytochromu P450 v játrech, proto není pravděpodobné, že by u pacientů s poruchou funkce jater bylo zapotřebí upravit dávku (viz body 4.5 a 5.2).

### Způsob podání

Přípravek Spinraza je určen k intratekálnímu podání pomocí lumbální punkce.

Léčbu má podávat zdravotnický pracovník se zkušenostmi s prováděním lumbální punkce.

Přípravek Spinraza se podává prostřednictvím intratekální bolusové injekce po dobu 1 až 3 minut za použití spinální anestetické jehly. Injekce se nesmí podat do míst na kůži, která vykazují známky infekce či zánětu. Doporučuje se, aby se před podáním přípravku Spinraza odebral takový objem cerebrospinálního moku (*cerebral spinal fluid*, CSF), který odpovídá objemu přípravku Spinraza, který má být aplikován.

Při podání přípravku Spinraza může být zapotřebí sedace, pokud to vyžaduje klinický stav pacienta.

Při provádění intratekálního podání přípravku Spinraza lze zvážit použití ultrazvuku (nebo jiné zobrazovací techniky), především u mladších pacientů a u pacientů se skoliózou; viz Pokyny pro použití v bodě 6.6.

### **4.3 Kontraindikace**

Hypersenzitivita na léčivou látku nebo na kteroukoli pomocnou látku uvedenou v bodě 6.1.

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

#### Lumbální punkce

V souvislosti s provedením lumbální punkce existuje riziko výskytu nežádoucích účinků (např. bolest hlavy, bolest zad, zvracení, viz bod 4.8). Možné obtíže spojené s touto cestou podání mohou nastat u velmi mladých pacientů a u pacientů se skoliózou. Pro usnadnění provedení intratekálního podání přípravku Spinraza lze podle uvážení lékaře zvážit použití ultrazvuku nebo jiných zobrazovacích technik.

#### Trombocytopenie a koagulační abnormality

Po subkutánním nebo intravenózním podání jiných antisense oligonukleotidů byly pozorovány koagulační abnormality a trombocytopenie včetně akutní těžké trombocytopenie. Pokud je to klinicky indikováno, doporučuje se před podáním přípravku Spinraza provést laboratorní vyšetření trombocytů a koagulace.

#### Renální toxicita

Po subkutánním nebo intravenózním podání jiných antisense oligonukleotidů byla pozorována renální toxicita. Pokud je to klinicky indikováno, doporučuje se provést vyšetření bílkovin v moči (nejlépe za použití vzorku první ranní moči). Při přetrvávající zvýšené hladině bílkovin v moči se mají zvážit další vyšetření.

#### Hydrocefalus

V období po uvedení přípravku na trh byly u pacientů léčených nusinersenem hlášeny případy komunikujícího hydrocefalu bez souvislosti s meningitidou nebo krvácením. Některým pacientům byla implantována ventrikuloperitoneální drenáž (shunt). U pacientů se sníženou úrovní vědomí se má zvážit vyšetření na hydrocefalus. Přínosy a rizika léčby nusinersenem u pacientů s ventrikuloperitoneální drenáží nejsou v současnosti známy a pokračování v léčbě po tomto zákroku je nutné pečlivě zvážit.

#### Pomocné látky

##### *Sodík*

Tento léčivý přípravek obsahuje méně než 1 mmol (23 mg) sodíku v jedné 5ml injekční lahvičce, to znamená, že je v podstatě „bez sodíku“.

##### *Draslík*

Tento léčivý přípravek obsahuje méně než 1 mmol (39 mg) draslíku v jedné 5ml injekční lahvičce, tj. v podstatě je „bez draslíku“.

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

Nebyly provedeny žádné studie interakcí. *In vitro* studie naznačily, že nusinersen není induktorem ani inhibítozem metabolismu zprostředkovaného CYP450. *In vitro* studie naznačují, že pravděpodobnost

interakcí s nusinersenem kvůli kompetici o vazbu na plazmatické bílkoviny nebo kompetici s transportéry či kvůli inhibici transportérů je nízká.

#### 4.6 Fertilita, těhotenství a kojení

##### Těhotenství

Údaje o podávání nusinersenu těhotným ženám jsou omezené nebo nejsou k dispozici. Studie reprodukční toxicity na zvířatech nenaznačují přímé nebo nepřímé škodlivé účinky (viz bod 5.3). Podávání nusinersenu v těhotenství se z preventivních důvodů nedoporučuje.

##### Kojení

Není známo, zda se nusinersen/metabolity vylučují do lidského mateřského mléka.

Riziko pro kojené novorozence/děti nelze vyloučit. Na základě posouzení prospěšnosti kojení pro dítě a prospěšnosti léčby pro matku je nutno rozhodnout, zda přerušit kojení nebo ukončit/přerušit podávání nusinersenu.

##### Fertilita

Ve studiích toxicity na zvířatech nebyly pozorovány žádné účinky na fertilitu samců ani samic (viz bod 5.3). Nejsou k dispozici žádné údaje o potenciálních účincích na fertilitu u člověka.

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

Nusinersen nemá žádný nebo má zanedbatelný vliv na schopnost řídit nebo obsluhovat stroje.

#### 4.8 Nežádoucí účinky

##### Shrnutí bezpečnostního profilu

Nejčastější nežádoucí účinky (adverse reactions, ADR) související s podáváním přípravku Spinraza byly bolest hlavy, zvracení a bolest zad.

Bezpečnost přípravku Spinraza byla posuzována v klinických hodnoceních založených na dvou klinických studiích fáze III u kojenců (CS3B) a dětí (CS4) se SMA, společně s jednou studií fáze II u kojenců a dětí se SMA (CS7) a otevřenými studiemi, které zahrnovaly presymptomatické novorozence/kojence (CS5) s geneticky diagnostikovanou SMA a kojence a děti se SMA. Do studie CS11 byli zařazeni pacienti s nástupem onemocnění v novorozeneckém/kojeneckém věku a s pozdějším nástupem onemocnění, včetně těch, kteří dokončili studie CS3B, CS4 a CS12. Z 352 pacientů, kterým byl přípravek Spinraza podáván po dobu až 5 let, bylo 271 pacientů léčeno alespoň 1 rok.

##### Přehled nežádoucích účinků v tabulce

Hodnocení bezpečnosti přípravku Spinraza je založeno na údajích pacientů z klinických hodnocení a na sledování po uvedení přípravku na trh. ADR související s podáváním přípravku Spinraza jsou shrnuty v tabulce 2.

Hodnocení nežádoucích účinků je založeno na následujících údajích frekvence:

Velmi časté ( $\geq 1/10$ )

Není známo (z dostupných údajů nelze určit)

**Tabulka 2: Nežádoucí účinky související s podáváním přípravku Spinraza**

<b>Třída orgánových systémů podle MedDRA</b>	<b>Nežádoucí účinek</b>	<b>Kategorie frekvence</b>
Infekce a infestace	Meningitida	Není známo

<b>Třída orgánových systémů podle MedDRA</b>	<b>Nežádoucí účinek</b>	<b>Kategorie frekvence</b>
Poruchy imunitního systému	Hypersenzitivita**	Není známo
Poruchy nervového systému	Bolest hlavy* Aseptická meningitida	Velmi časté Není známo
Gastrointestinální poruchy	Zvracení*	Velmi časté
Poruchy svalové a kosterní soustavy a pojivové tkáně	Bolest zad*	Velmi časté

\*Nežádoucí účinky, které jsou považovány za související s provedením lumbální punkce. Tyto účinky lze považovat za projevy postpunkčního syndromu. Tyto nežádoucí účinky byly hlášeny ve studii CS4 (pozdní nástup SMA) s incidencí alespoň o 5 % vyšší u pacientů léčených přípravkem Spinraza (n=84) v porovnání s kontrolami s předstíranou léčbou.

\*\*např. angioedém, kopřivka a vyrážka.

Po uvedení přípravku na trh byly pozorovány případy komunikujícího hydrocefalu (viz bod 4.4).

#### Popis vybraných nežádoucích účinků

Byly pozorovány nežádoucí účinky spojené s podáním přípravku Spinraza pomocí lumbální punkce. Většina těchto účinků byla hlášena během 72 hodin od podání přípravku. Incidence a závažnost těchto příhod byly konzistentní s očekáváním příhod, které se vyskytují v souvislosti s lumbální punkcí. V klinických hodnoceních s přípravkem Spinraza nebyly pozorovány žádné závažné komplikace související s lumbální punkcí, jako jsou např. závažné infekce.

Některé nežádoucí účinky, které se běžně vyskytují v souvislosti s lumbální punkcí (např. bolest hlavy a bolest zad), nebylo možné hodnotit v populaci malých dětí vystavených přípravku Spinraza z důvodu omezené komunikace, která odpovídá této věkové skupině.

#### Imunogenita

U 346 pacientů byla stanovena imunogenní odpověď na nusinersen vyhodnocením hladin protilátek proti léku (*anti-drug antibodies*, ADA) ve vzorcích plazmy před léčbou a během léčby. Celkově byla incidence ADA nízká, přičemž 15 pacientů (4 %) bylo klasifikovaných jako celkově pozitivní na přítomnost ADA, z nichž 4 případy vykazovaly přechodnou odpověď, 5 vykazovalo perzistentní odpověď a u 6 pacientů nebylo možné k datu ukončení sběru dat klasifikovat, zda se jednalo o přechodnou či perzistentní odpověď. Nebyly provedeny žádné formální studie ke zjištění vlivu imunogenity na bezpečnost, protože počet pacientů s ADA byl nízký. Byly však přezkoumány údaje vztahující se k bezpečnosti pro jednotlivé pozitivní případy ADA související s léčbou a nebyly identifikovány žádné nežádoucí příhody vyžadující zvláštní pozornost.

#### 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 **národního systému hlášení nežádoucích účinků** uvedeného v [Dodatku V](#).

## **4.9 Předávkování**

V klinických studiích nebyly hlášeny žádné případy předávkování spojené s nežádoucími účinky.

V případě předávkování je třeba poskytnout podpůrnou lékařskou péči, včetně konzultace se zdravotnickým pracovníkem a důkladného vyšetření klinického stavu pacienta.

## 5. FARMAKOLOGICKÉ VLASTNOSTI

### 5.1 Farmakodynamické vlastnosti

Farmakoterapeutická skupina: Jiná léčiva pro poruchy muskuloskeletálního systému  
ATC kód: M09AX07

#### Mechanismus účinku

Nusinersen je antisense oligonukleotid (*antisense oligonucleotide*, ASO), který zvyšuje podíl zařazení exonu 7 v transkriptech mediátorové RNA (*messenger ribonucleic acid*, mRNA) pro SMN2 (*survival motor neuron 2*) vazbou na *intronic splice silencing site* (ISS-N1) nacházející se v intronu 7 pre-mRNA (*pre-messenger ribonucleic acid*) pro SMN2. ASO touto vazbou odstraňuje sestřihové faktory, které za normálních okolností potlačují sestřih. Odstranění těchto faktorů vede k uchování exonu 7 v mRNA pro SMN2 a tudíž, když se mRNA pro SMN2 vytvoří, může být přepsána do funkčního SMN proteinu v plné délce.

SMA je progresivní neuromuskulární onemocnění, které je následkem mutací v genu SMN1 na dlouhém raménku 5. chromozomu (5q). Druhý gen SMN2, který je lokalizovaný v blízkosti genu SMN1, je zodpovědný za produkci malého množství SMN proteinu. SMA je klinické spektrum onemocnění, jejichž závažnost je spojena s menším počtem kopií genu SMN2 a nižším věkem pacienta v době nástupu příznaků.

#### Klinická účinnost a bezpečnost

##### *Symptomatictí pacienti*

##### *Nástup onemocnění v novorozeneckém/kojeneckém věku*

Studie CS3B (ENDEAR) byla randomizovaná, dvojitě zaslepená klinická studie fáze III, kontrolovaná předstíranou léčbou, vedená u 121 symptomatických kojenců ve věku  $\leq 7$  měsíců, u kterých byla diagnostikována SMA (nástup příznaků ve věku do 6 měsíců). Studie CS3B byla navržena tak, aby posoudila účinek přípravku Spinraza na motorické funkce a přežití. Pacienti byli randomizováni v poměru 2:1, přičemž byli léčeni buď přípravkem Spinraza (podle schváleného dávkovacího režimu) nebo zahrnuti do kontrolní skupiny s předstíranou léčbou, s délkou léčby v rozmezí od 6 do 442 dní.

Medián věku při nástupu klinických známek a příznaků SMA byl u pacientů léčených přípravkem Spinraza 6,5 týdne oproti 8 týdnům u pacientů v kontrolní skupině s předstíranou léčbou, přičemž 99 % pacientů bylo nositeli 2 kopií genu SMN2, což svědčilo o velmi vysoké pravděpodobnosti rozvoje SMA typu I. Medián věku, ve kterém byla pacientům podána první dávka, byl 164,5 dne u léčených pacientů a 205 dní u pacientů v kontrolní skupině s předstíranou léčbou. Charakteristika onemocnění na začátku studie byla u pacientů léčených přípravkem Spinraza a pacientů v kontrolní skupině s předstíranou léčbou z velké části obdobná s tím rozdílem, že pacienti léčení přípravkem Spinraza měli na začátku studie oproti pacientům v kontrolní skupině s předstíranou léčbou vyšší procento výskytu paradoxního dýchání (89 % vs. 66 %), pneumonie nebo respiračních příznaků (35 % vs. 22 %), obtíží s polykáním nebo příjmem potravy (51 % vs. 29 %) a požadavků na respirační podporu (26 % vs. 15 %).

Při závěrečné analýze dosáhlo definice respondéra pro motorický milník statisticky významně vyšší procento pacientů ve skupině léčené přípravkem Spinraza (51 %) v porovnání s pacienty v kontrolní skupině s předstíranou léčbou (0 %) ( $p < 0,0001$ ). Jako primární cílový parametr byla hodnocena doba do úmrtí nebo do permanentní ventilace ( $\geq 16$  hodin ventilace/den nepřetržitě po dobu  $> 21$  dní bez přítomnosti akutní reverzibilní příhody nebo tracheostomie). U pacientů ve skupině léčené přípravkem Spinraza byly v porovnání s pacienty v kontrolní skupině s předstíranou léčbou pozorovány statisticky významné účinky na přežití bez příhody, celkové přežití, podíl pacientů dosahujících definice respondéra pro motorický milník a procento pacientů se zlepšením skóre v testu

pro neuromuskulární onemocnění (*Children's Hospital of Philadelphia Infant Test for Neuromuscular Disease*, CHOP INTEND) alespoň o 4 body oproti výchozí hodnotě (tabulka 3).

V souboru pro hodnocení účinnosti vyžadoval stav 18 pacientů (25 %) ze skupiny léčené přípravkem Spinraza a 12 pacientů (32 %) z kontrolní skupiny s předstíranou léčbou permanentní ventilací. Z těchto pacientů splnilo 6 (33 %) pacientů ve skupině léčené přípravkem Spinraza a 0 (0 %) pacientů z kontrolní skupiny s předstíranou léčbou kritéria respondéra pro motorický milník stanovená protokolem.

**Tabulka 3: Primární a sekundární cílové parametry při závěrečné analýze – studie CS3B**

Parametr účinnosti	Pacienti léčení přípravkem Spinraza	Pacienti v kontrolní skupině s předstíranou léčbou
<b>Přežití</b>		
<b>Přežití bez příhody<sup>2</sup></b>		
Počet pacientů, kteří zemřeli nebo potřebovali permanentní ventilaci	31 (39 %)	28 (68 %)
Poměr rizik (95% CI)	0,53 (0,32 – 0,89)	
p-hodnota <sup>6</sup>	p = 0,0046	
<b>Celkové přežití<sup>2</sup></b>		
Počet pacientů, kteří zemřeli	13 (16 %)	16 (39 %)
Poměr rizik (95% CI)	0,37 (0,18 – 0,77)	
p-hodnota <sup>6</sup>	p = 0,0041	
<b>Motorické funkce</b>		
<b>Motorické milníky<sup>3</sup></b>		
Podíl pacientů, kteří dosáhli předem definovaných kritérií respondéra pro motorický milník (HINE část 2) <sup>4,5</sup>	37 (51 %) <sup>1</sup> p<0,0001	0 (0 %)
Podíl ve 183. dni	41 %	5 %
Podíl ve 302. dni	45 %	0 %
Podíl ve 394. dni	54 %	0 %
Podíl zlepšení v celkovém skóre motorických milníků	49 (67 %)	5 (14 %)
Podíl zhoršení v celkovém skóre motorických milníků	1 (1 %)	8 (22 %)
<b>CHOP INTEND<sup>3</sup></b>		
Podíl dosahující zlepšení o 4 body	52 (71 %) p<0,0001	1 (3 %)
Podíl dosahující zhoršení o 4 body	2 (3 %)	17 (46 %)
Podíl s jakýmkoli zlepšením	53 (73 %)	1 (3 %)
Podíl s jakýmkoli zhoršením	5 (7 %)	18 (49 %)

<sup>1</sup>CS3B byla ukončena po pozitivní statistické analýze primárního cílového parametru v průběžné analýze (statisticky významně větší procento pacientů, kteří dosáhli definice respondéra pro motorický milník ve skupině léčené přípravkem Spinraza (41 %) ve srovnání s kontrolní skupinou s předstíranou léčbou (0 %, p<0,0001).

<sup>2</sup>Při závěrečné analýze se hodnotilo přežití bez příhody a celkové přežití pomocí populace s úmyslem léčit (*Intent to Treat*, ITT), (ITT Spinraza n = 80; kontrolní skupina s předstíranou léčbou n = 41).

<sup>3</sup>Při závěrečné analýze se analýza CHOP INTEND a analýza motorického milníku provedla s použitím souboru pro hodnocení účinnosti (Spinraza n = 73; kontrolní skupina s předstíranou léčbou n = 37).

<sup>4</sup>Vyhodnoceno při poslední návštěvě v rámci studie 183. den, 302. den nebo 394. den.

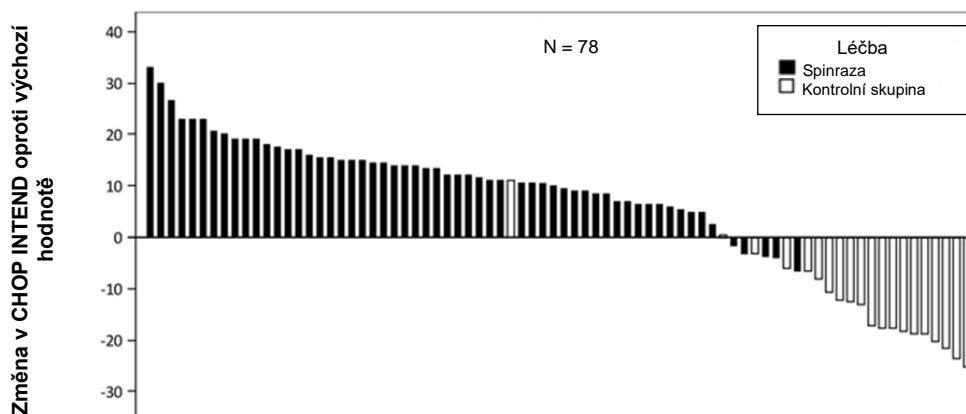
<sup>5</sup>Podle části 2 Hammersmithova neurologického vyšetření dětí (*Hammersmith Infant Neurological Examination*, HINE): zvýšení o ≥2 body [nebo maximální skóre] ve schopnosti kopnout, NEBO zvýšení o ≥1 bod v motorických milnících držení hlavy, převalení se, sezení, plazení, stání nebo chůze A zlepšení ve více kategoriích motorických milníků než zhoršení, definováno jako respondér pro tuto primární analýzu.

<sup>6</sup>Založeno na log-rank testu stratifikovaném podle doby trvání onemocnění.

Rozsah zlepšení v CHOP INTEND je znázorněn na obrázku 1 (změna oproti výchozímu skóre u každého pacienta).



Obrázek 1: Změna v CHOP INTEND při poslední návštěvě v rámci studie 183. den, 302. den nebo 394. den oproti výchozímu skóre – studie Ender /CS3B (soubor pro hodnocení účinnosti, efficacy set - ES)



Poznámka 1: Nejkratší sloupce na čáře 0 značí hodnotu 0.

Poznámka 2: V souboru pro hodnocení účinnosti zemřelo 29 ze 110 pacientů (13 (18 %) ve skupině léčené přípravkem Spinraza a 16 (43 %) v kontrolní skupině s předstíranou léčbou) a 3 pacienti ukončili studii z jiného důvodu než je úmrtí (2 (3 %) ve skupině léčené přípravkem Spinraza a 1 (3 %) v kontrolní skupině s předstíranou léčbou), a proto nebyli zahrnuti do této analýzy souboru pro hodnocení účinnosti (ES).

Pro účely dlouhodobého sledování těchto pacientů bylo na konci studie CS3B zahrnuto celkem 89 pacientů (Spinraza: n = 65; kontrolní skupina s předstíranou léčbou: n = 24) do studie CS11 (SHINE). Studie CS11 je otevřená rozšířená studie pro pacienty se SMA, kteří se již dříve účastnili jiných klinických studií s přípravkem Spinraza. Ve studii CS11 byl v době předběžné analýzy všem pacientům podáván přípravek Spinraza s délkou léčby v rozmezí od 65 do 592 dní (s mediánem 289 dní). Zlepšení motorických funkcí bylo pozorováno u pacientů ze studie CS3B, kteří pokračovali v podávání přípravku Spinraza, stejně jako u pacientů, u kterých bylo zahájeno podávání přípravku Spinraza až ve studii CS11 (obrázek 3), přičemž největší přínos byl pozorován u pacientů s dřívějším zahájením léčby. Většina pacientů bez permanentní ventilace při zahájení studie CS11 byla v době předběžné analýzy naživu a bez permanentní ventilace.

U pacientů randomizovaných do skupiny léčené přípravkem Spinraza ve studii CS3B, se zahrnutím údajů ze studie CS11, byl medián doby do úmrtí nebo do permanentní ventilace 73 týdnů. V době předběžné analýzy studie CS11 bylo 61 z 65 pacientů (94 %) naživu. Ze 45 pacientů, kteří nesplňovali definici permanentní ventilace ve studii CS3B, bylo v době předběžné analýzy studie CS11 38 pacientů (84 %) naživu bez permanentní ventilace. Od začátku studie CS11 do 304. dne bylo pozorováno další zlepšení průměrného celkového skóre motorického milníku (HINE – část 2) (2,1; SD 4,36; n = 22) a skóre CHOP INTEND (4,68; SD 3,993, n = 22).

U pacientů, u kterých byla léčba přípravkem Spinraza poprvé zahájena ve studii CS11 (n = 24; kontrolní skupina s předstíranou léčbou ve studii CS3B), byl na začátku této studie medián věku 17,8 měsíce (v rozmezí od 10 do 23 měsíců) a průměrné skóre CHOP INTEND 17,25 (v rozmezí od 2,0 do 46,0). V době předběžné analýzy bylo 22 z 24 pacientů (92 %) naživu.

Z dvanácti pacientů (50 %), kteří nesplňovali definici permanentní ventilace ve studii CS3B, bylo v rámci studie CS11 7 pacientů (58 %) naživu bez permanentní ventilace. Medián doby do úmrtí nebo do permanentní ventilace byl 50,9 týdne od zahájení léčby přípravkem Spinraza ve studii CS11. Od začátku studie CS11 do 304. dne bylo pozorováno zlepšení průměrného celkového skóre motorického milníku (HINE – část 2) (1,2; SD 1,8; n = 12) a skóre CHOP INTEND (3,58; SD 7,051, n = 12).

Tyto výsledky jsou podpořeny otevřenou studií fáze II u symptomatických pacientů, kterým byla diagnostikována SMA (CS3A). Medián věku při nástupu klinických známek a příznaků byl 56 dní a pacienti byli nositeli buď 2 kopií genu SMN2 (n = 17) nebo 3 kopií genu SMN2 (n = 2) (u 1 pacienta nebyl počet kopií genu SMN2 znám). U pacientů v této studii bylo velmi vysoce pravděpodobné, že se u nich rozvine SMA typu I. Medián věku při první dávce byl 162 dní.

Primárním cílovým parametrem byl podíl pacientů, kteří se zlepšili v jedné nebo ve více kategoriích motorických milníků (podle části 2 HINE: zvýšení o  $\geq 2$  body [nebo maximální skóre] ve schopnosti kopnout nebo vědomě uchopit NEBO zvýšení o  $\geq 1$  bod v motorických milnících držení hlavy, převalení se, sezení, plazení, stání nebo chůze). Dvanáct z 20 pacientů (60 %) ve studii splnilo primární cílový parametr se zlepšováním dosažení průměrného motorického milníku v průběhu času. Od začátku studie do 1072. dne bylo v průběhu času pozorováno zlepšování v průměrném skóre CHOP INTEND (průměrná změna 21,30). Celkově 11 z 20 pacientů (55 %) splnilo cílový parametr zvýšení v celkovém skóre CHOP INTEND o  $\geq 4$  body v čase poslední návštěvy v rámci studie. Z 20 pacientů zařazených do studie bylo 11 subjektů (55 %) v čase poslední návštěvy naživu a bez permanentní ventilace. Čtyři pacienti splňovali kritéria pro permanentní ventilaci a pět pacientů během studie zemřelo.

#### *Pozdější nástup onemocnění*

Studie CS4 (CHERISH) byla randomizovaná, dvojitě zaslepená studie fáze III, kontrolovaná předstíranou léčbou, která proběhla u 126 symptomatických pacientů s pozdějším nástupem SMA (nástup příznaků ve věku více než 6 měsíců). Pacienti byli randomizováni v poměru 2:1, přičemž byli léčeni buď přípravkem Spinraza (3 nasycovacími dávkami a udržovacími dávkami každých 6 měsíců) nebo zahrnuti do kontrolní skupiny s předstíranou léčbou, s délkou léčby v rozmezí 324 až 482 dní. Medián věku při screeningu byl 3 roky a medián věku při nástupu klinických známek a příznaků SMA byl 11 měsíců. Většina pacientů (88 %) byla nositeli 3 kopií genu SMN2 (8 % bylo nositeli 2 kopií, 2 % 4 kopií a u 2 % nebyl počet kopií známý). Na začátku studie měli pacienti průměrné skóre 21,6 dle rozšířené Hammersmithovy funkční motorické škály (*Hammersmith Functional Motor Scale Expanded*, HFMSE), průměrné skóre 19,1 dle revidovaného modulového testu horní končetiny (*revised upper limb module*, RULM), všichni dosáhli samostatného sezení a žádný pacient nedosáhl samostatné chůze. U pacientů v této studii bylo velmi vysoce pravděpodobné, že se u nich rozvine SMA typu II nebo III. Charakteristika onemocnění na začátku studie byla v podstatě obdobná s výjimkou nevyváženosti v podílu pacientů, kteří někdy byli schopni stát bez opory (13 % pacientů ve skupině léčené přípravkem Spinraza a 29 % v kontrolní skupině s předstíranou léčbou) nebo chodit s oporou (24 % pacientů ve skupině s přípravkem Spinraza a 33 % v kontrolní skupině s předstíranou léčbou).

Při závěrečné analýze bylo pozorováno statisticky významné zlepšení skóre HFMSE v 15. měsíci oproti výchozí hodnotě ve skupině léčené přípravkem Spinraza v porovnání s pacienty v kontrolní skupině s předstíranou léčbou (tabulka 4, obrázek 2). Analýza byla provedena v ITT populaci (Spinraza:  $n = 84$ ; kontrolní skupina s předstíranou léčbou:  $n = 42$ ) a údaje podle HFMSE získané v průběhu studie od pacientů, kteří neabsolvovali návštěvu v 15. měsíci, byly vyhodnoceny za použití metody vícenásobné imputace. Analýza podskupiny pacientů v ITT populaci, u kterých se sledovaly hodnoty v 15. měsíci, vykazovala konzistentní, statisticky významné výsledky. Mezi pacienty se sledovanými hodnotami v 15. měsíci byl vyšší podíl subjektů léčených přípravkem Spinraza, u nichž došlo ke zlepšení celkového skóre HFMSE (73 % vs. 41 %) v porovnání s pacienty v kontrolní skupině s předstíranou léčbou, a nižší podíl subjektů léčených přípravkem Spinraza, u nichž došlo k jeho zhoršení (23 % vs. 44 %). Sekundární cílové parametry včetně funkčních měření a dosažení motorického milníku WHO byly podrobeny formálnímu statistickému testování a jsou popsány v tabulce 4.

Dřívější zahájení léčby po nástupu příznaků mělo za následek rychlejší a výraznější zlepšení motorických funkcí než v případě opožděného zahájení léčby; nicméně v obou skupinách došlo ke zlepšení oproti kontrolní skupině s předstíranou léčbou.

**Tabulka 4: Primární a sekundární cílové parametry v závěrečné analýze – studie CS4<sup>1</sup>**

	Pacienti léčení přípravkem Spinraza	Pacienti v kontrolní skupině s předstíranou léčbou
<b>HFMSE skóre</b> Změna v celkovém skóre HFMSE v 15. měsíci oproti výchozí hodnotě <sup>1,2,3</sup>	3,9 (95% CI: 3,0; 4,9) p = 0,0000001	-1,0 (95% CI: -2,5; 0,5)
Podíl pacientů, kteří dosáhli zlepšení v 15. měsíci alespoň o 3 body oproti výchozí hodnotě <sup>2</sup>	56,8 % (95% CI: 45,6; 68,1) P = 0,0006 <sup>5</sup>	26,3 % (95% CI: 12,4; 40,2)
<b>RULM</b> Průměrná změna v celkovém skóre RULM v 15. měsíci oproti výchozí hodnotě <sup>2,3</sup>	4,2 (95% CI: 3,4; 5,0) p = 0,0000001 <sup>6</sup>	0,5 (95% CI: -0,6; 1,6)
<b>Motorické milníky WHO</b> Podíl pacientů, kteří dosáhli nových motorických milníků v 15. měsíci <sup>4</sup>	19,7 % (95% CI: 10,9; 31,3) p = 0,0811	5,9 % (95% CI: 0,7; 19,7)

<sup>1</sup>CS4 byla ukončena po pozitivní statistické analýze primárního cílového parametru v předběžné analýze (statisticky významné zlepšení skóre HFMSE oproti výchozí hodnotě bylo pozorováno ve skupině léčené přípravkem Spinraza v porovnání s pacienty v kontrolní skupině s předstíranou léčbou (Spinraza vs. kontrolní skupina s předstíranou léčbou: 4,0 vs. -1,9; p = 0,0000002)).

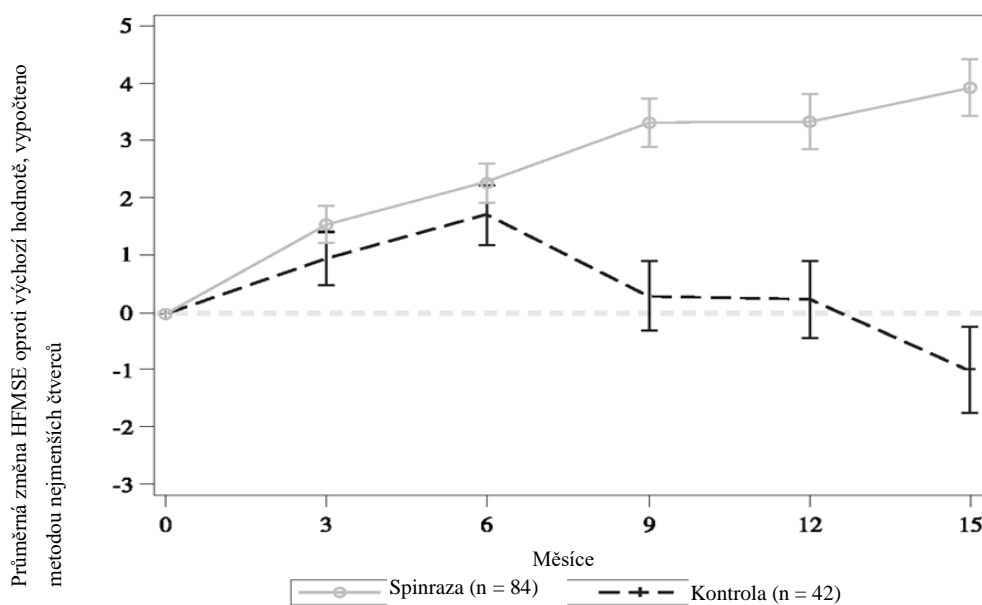
<sup>2</sup>Vyhodnoceno pomocí populace s úmyslem léčit (Spinraza n = 84; kontrolní skupina s předstíranou léčbou n = 42); údaje od pacientů, kteří neabsolvovali návštěvu v 15. měsíci, byly vyhodnoceny za použití metody vícenásobné imputace.

<sup>3</sup>Průměr vypočtený metodou nejmenších čtverců.

<sup>4</sup>Vyhodnoceno použitím souboru pro hodnocení účinnosti v 15. měsíci (Spinraza n = 66; kontrolní skupina s předstíranou léčbou n = 34); v případě chybějících údajů jsou analýzy založeny na imputovaných datech.

<sup>5</sup>Založeno na logistické regresi s léčebným účinkem a úpravou podle věku každého pacienta při screeningu a skóre HFMSE na začátku studie.

<sup>6</sup>Nominální p hodnota.

**Obrázek 2: Průměrná změna skóre HFMSE oproti výchozí hodnotě v průběhu času při závěrečné analýze (ITT) – studie CS4<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup>Údaje od pacientů, kteří neabsolvovali návštěvu v 15. měsíci, byly vyhodnoceny za použití metody vícenásobné

<sup>2</sup>imputace.

<sup>2</sup>Chybová rozmezí vymezují +/- standardní chybu.

Po dokončení studie CS4 (CHERISH) bylo 125 pacientů zařazeno do studie CS11 (SHINE), v rámci které byl všem pacientům podáván přípravek Spinraza. Délka léčby se v době předběžné analýzy pohybovala v rozmezí od 74 do 474 dní (s mediánem 250 dní). Většina pacientů léčených přípravkem

Spinraza zaznamenala stabilizaci nebo zlepšení motorických funkcí, přičemž největší přínos byl pozorován u pacientů s dřívějším zahájením léčby.

Od začátku studie CS11 do 265. dne byla u pacientů, u kterých byla léčba přípravkem Spinraza zahájena ve studii CS4 (n = 39), pozorována stabilizace nebo další zlepšení v průměrném skóre HFMSE (0,2; SD 3,06) a skóre RULM (0,7; SD 2,69).

U pacientů, u kterých byla léčba přípravkem Spinraza zahájena ve studii CS11 (n = 20), byl medián věku 4,0 roky (v rozmezí od 3 do 8 let). U těchto pacientů byla od začátku studie CS11 do 265. dne pozorována stabilizace nebo zlepšení v průměrném skóre HFMSE (1,4; SD 4,02) a skóre RULM (2,1; SD 2,56).

Tyto výsledky jsou podpořeny 2 otevřenými klinickými studiemi (studií CS2 a studií CS12). Analýza zahrnovala 28 pacientů, kterým byla podána první dávka ve studii CS2, a poté byli převedeni do prodloužené fáze, studie CS12. Do těchto studií byli zařazeni pacienti ve věku mezi 2 až 15 lety v době první dávky. Z 28 pacientů bylo 3 pacientům při jejich poslední návštěvě v rámci studie alespoň 18 let. 1 z 28 pacientů byl nositelem 2 kopií genu SMN2, 21 pacientů bylo nositeli 3 kopií a 6 pacientů bylo nositeli 4 kopií.

Pacienti byli hodnoceni po dobu 3 let léčby. Setrvalé zlepšení bylo pozorováno u pacientů s SMA typu II, u nichž bylo zjištěno průměrné zlepšení skóre HFMSE oproti výchozí hodnotě o 5,1 (směrodatná odchylka [*standard deviation* - SD] 4,05; n = 11) v 253. den a o 9,1 (SD 6,61; n = 9) v 1050. den. Průměrné celkové skóre bylo 26,4 (SD 11,91) v 253. den a 31,3 (SD 13,02) v 1050. den. Nebyl pozorován žádný ustálený stav. U pacientů s SMA typu III se prokázalo průměrné zlepšení skóre HFMSE oproti výchozí hodnotě o 1,3 (SD 1,87; n = 16) v 253. den a o 1,2 (SD 4,64; n = 11) v 1050. den. Průměrné celkové skóre bylo 49,8 (SD 12,46) v 253. den a 52,6 (SD 12,78) v 1050. den.

U pacientů s SMA typu II byl proveden revidovaný modulový test horní končetiny s průměrným zlepšením o 1,9 (SD 2,68; n = 11) v 253. den a o 3,5 (SD 3,32; n = 9) v 1050. den. Průměrné celkové skóre bylo 13,8 (SD 3,09) v 253. den a 15,7 (SD 1,92) v 1050. den.

Šestimínutový test chůze (*six-minute walk test*, 6MWT) byl proveden pouze u chodících pacientů. U těchto pacientů bylo pozorováno průměrné zlepšení o 28,6 metru (SD 47,22; n = 12) v 253. den a o 86,5 metru (SD 40,58; n = 8) v 1050. den. Průměrná vzdálenost 6MWT byla 278,5 metru (SD 206,46) v 253. den a 333,6 metru (SD 176,47) v 1050. den. Samostatné chůze dosáhli dva pacienti původně chodící s oporou (typ III) a jeden nechodící pacient (typ II).

Další klinická studie, CS7 (EMBRACE), byla otevřena pro pacienty, kteří nebyli způsobilí k účasti ve studii CS3B nebo ve studii CS4 v důsledku věku při screeningu nebo počtu kopií genu SMN2. CS7 je randomizovaná, dvojitě zaslepená klinická studie fáze II, kontrolovaná předstíranou léčbou, vedená u symptomatických pacientů, u kterých byla diagnostikována SMA s nástupem onemocnění v novorozeneckém/kojeneckém věku ( $\leq 6$  měsíců) nebo s pozdějším nástupem SMA ( $> 6$  měsíců) a s počtem 2 nebo 3 kopií genu SMN2 (1. část), následovaná otevřenou rozšířenou fází dlouhodobé studie (2. část). V 1. části této studie byli pacienti sledováni po dobu 302 dní (medián).

Všichni pacienti, kterým byl podáván přípravek Spinraza, byli v době předčasného ukončení 1. části studie naživu, avšak jeden pacient z kontrolního ramene ve 289. den studie zemřel. Kromě toho žádný pacient ze skupiny pacientů, kterým byl podáván přípravek Spinraza, ani z kontrolní skupiny s předstíranou léčbou nevyžadoval použití permanentní ventilace. Z 13 pacientů s nástupem SMA v novorozeneckém/kojeneckém věku 7 z 9 pacientů (78 %, 95% CI: 45, 94) ze skupiny pacientů, kterým byl podáván přípravek Spinraza, a 0 ze 4 pacientů (0 %, 95% CI: 0, 60) z kontrolní skupiny s předstíranou léčbou splňovalo kritéria odpovědi pro motorický milník (podle části 2 HINE: zvýšení o  $\geq 2$  body [nebo maximální skóre] ve schopnosti kopnout, NEBO zvýšení o  $\geq 1$  bod v motorických milnících držení hlavy, převalení se, sezení, plazení, stání nebo chůze a zlepšení ve více kategoriích motorických milníků než zhoršení). Z 8 pacientů s pozdějším nástupem SMA 4 z 5 pacientů (80 %, 95% CI: 38, 96) ze skupiny pacientů, kterým byl podáván přípravek Spinraza, a 2 ze 3 pacientů (67 %,

95% CI: 21, 94) z kontrolní skupiny s předstíranou léčbou splňovalo definici respondéra pro motorický milník.

### *Dospělí*

Klinické nálezy za běžného života potvrzují účinnost nusinersenu stabilizovat nebo zlepšovat motorické funkce u některých dospělých pacientů se SMA typu II a III.

Do 14. měsíce léčby nusinersenem byl počet pacientů s klinicky významným zlepšením ve skóre HFMSE ( $\geq 3$  body) oproti výchozí hodnotě 53 ze 129 pacientů, počet pacientů s klinicky významným zlepšením ve skóre RULM ( $\geq 2$  body) oproti výchozí hodnotě byl 28 ze 70 pacientů a ve skupině chodících pacientů se pozorovalo klinicky významné zlepšení při testu 6MWT ( $\geq 30$  metrů) u 25 ze 49 pacientů.

Bezpečnostní údaje v dospělé populaci jsou konzistentní se známým bezpečnostním profilem nusinersenu a s komorbiditami souvisejícími se základním onemocněním SMA.

### *Presymptomatictí novorozenci/kojenci*

Studie CS5 (NURTURE) je otevřená studie probíhající u presymptomatických novorozenců/kojenců, u kterých byla geneticky diagnostikována SMA, kteří byli do studie zařazeni ve věku 6 týdnů nebo méně. U pacientů v této studii bylo velmi vysoce pravděpodobné, že se u nich rozvine SMA typu I nebo II. Medián věku při první dávce byl 22 dní.

Předběžná analýza byla provedena v době, když byli pacienti ve studii po dobu 27,1 měsíce (medián) (15,1 až 35,5 měsíce) a medián věku při poslední návštěvě byl 26,0 měsíce (14,0 až 34,3 měsíce). V čase předběžné analýzy všech 25 pacientů (2 kopie genu SMN2,  $n = 15$ ; 3 kopie genu SMN2,  $n = 10$ ) bylo naživu a bez permanentní ventilace. Primární cílový parametr, kterým byla doba do úmrtí nebo do respirační intervence (definované jako invazivní nebo neinvazivní ventilace po dobu  $\geq 6$  hodin/den nepřetržitě po  $\geq 7$  po sobě jdoucích dní NEBO tracheostomie), nebylo možné z důvodu příliš nízkého počtu příhod stanovit. Čtyři pacienti (2 kopie genu SMN2) vyžadovali respirační intervenci po dobu  $>6$  hodin/den nepřetržitě po dobu  $\geq 7$  dní. U všech těchto pacientů byla ventilační podpora zahájena během akutní reverzibilní příhody.

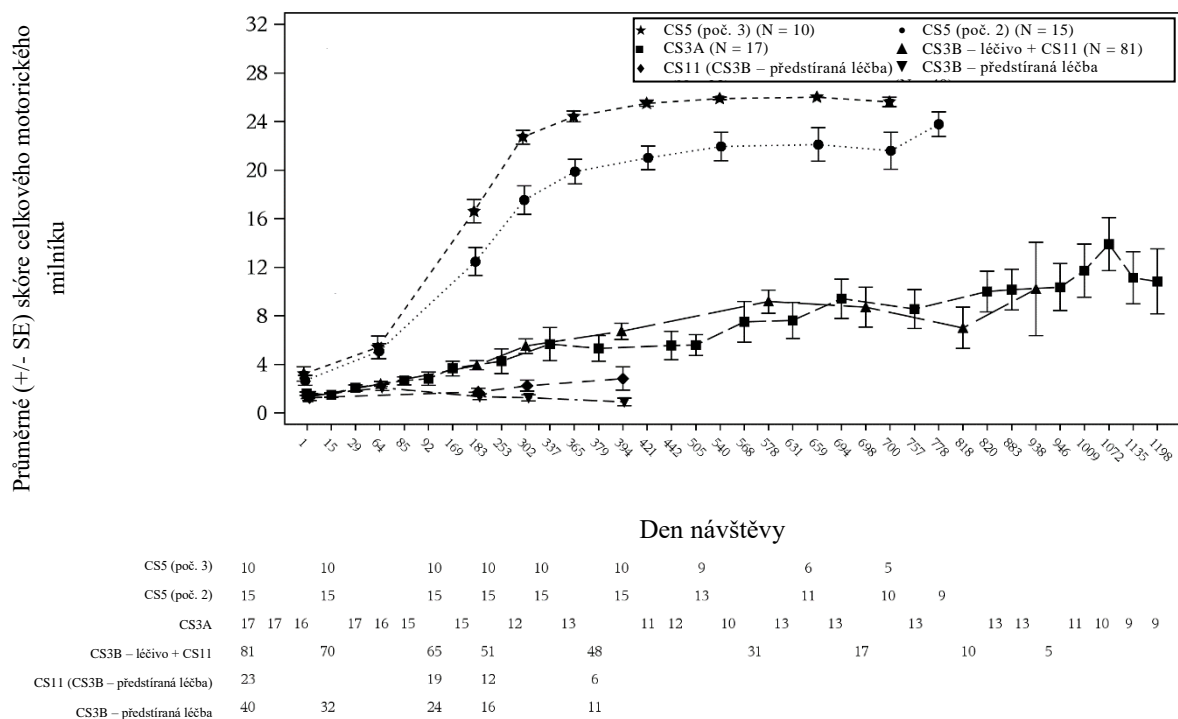
Pacienti dosáhli milníků, které u SMA typu I nebo II nebyly očekávány a které více odpovídaly normálnímu vývoji. V čase předběžné analýzy všech 25 pacientů (100 %) dosáhlo motorických milníků WHO pro sezení bez podpory a 22 (88 %) pacientů bylo schopno chůze s oporou. Mezi pacienty ve vyšším věku, než je definováno odpovídající věkové rozhraní stanovené WHO, ve kterém je možné dosáhnout očekávaných milníků (95. percentil), 17 z 22 (77 %) dosáhlo samostatné chůze. Průměrná hodnota skóre CHOP INTEND při posledním vyšetření byla 61,0 (46 až 64) u pacientů se 2 kopiemi genu SMN2 a 62,6 (58 až 64) u pacientů, kteří měli 3 kopie genu SMN2.

Všichni pacienti měli při posledním vyšetření schopnost sát a polykat, přičemž 22 (88 %) novorozenců/kojenců dosáhlo maximálního skóre podle části 1 HINE.

Podíl pacientů s rozvíjející se klinicky manifestovanou SMA byl vyhodnocen u pacientů, kteří při předběžné analýze absolvovali návštěvu v 700. dni ( $n = 16$ ). Kritéria definovaná protokolem pro klinicky manifestovanou SMA zahrnovala tělesnou hmotnost s ohledem na věk pod úrovní pátého percentilu dle WHO, pokles o 2 nebo více percentilů přírůstku hmotnostní křivky, zavedení perkutánní gastrostomické sondy, a/nebo neschopnost dosáhnout očekávaných milníků stanovených WHO odpovídající věku (sezení bez podpory, stání s oporou, lezení po čtyřech, chůze s oporou, samostatné stání a samostatná chůze). K 700. dni 7 z 11 pacientů (64 %) se 2 kopiemi genu SMN2 a 0 z 5 pacientů (0 %) se 3 kopiemi genu SMN2 splnilo kritéria stanovená protokolem pro klinicky manifestovanou SMA, ale zvyšovala se u nich tělesná hmotnost a dosáhli milníků WHO, což neodpovídá SMA typu I.

Na obrázku 3 je znázorněno srovnání dosažení motorických milníků u pacientů se symptomatickou SMA s nástupem příznaků v novorozeneckém/kojeneckém věku a u presymptomatických pacientů se SMA.

Obrázek 3: Změna v motorických milnicích HINE oproti dnům ve studii pro studie CS3B (léčení pacienti a pacienti kontrolní skupiny s předstíranou léčbou), CS3A, CS5 a CS11



Populace použitá na obrázku: Pacienti ve studii CS5 ve skupině ITT s počtem kopií genu SMN2 uvedeným v závorkách, CS3A: Pacienti ve studii se 2 kopiemi genu SMN2, CS3B: Pacienti ve studii se 2 kopiemi genu SMN2 ve skupině ITT.

Pro studii CS3B byla data rozdělena do intervalů podle doby od začátku studie.

Návštěvy s  $n < 5$  nejsou pro žádnou ze studií ve schématu vyznačeny.

## 5.2 Farmakokinetické vlastnosti

U pediatrických pacientů s diagnózou SMA byla stanovena farmakokinetika nusinersenu pro jednotlivou a vícenásobnou dávku podanou prostřednictvím intratekální injekce.

### Absorpce

Intratekální injekce nusinersenu do CSF umožňuje, aby se nusinersen úplně distribuoval z CSF do cílových tkání centrálního nervového systému (CNS). Průměrné minimální koncentrace nusinersenu v CSF se po vícenásobných nasycovacích a udržovacích dávkách zvýšily přibližně 1,4- až 3násobně a dosáhly ustáleného stavu v průběhu přibližně 24 měsíců. Po intratekálním podání byly minimální koncentrace nusinersenu v plazmě relativně nízké v porovnání s minimální koncentrací v CSF. Medián hodnot  $T_{max}$  v plazmě byl v rozmezí 1,7 až 6,0 hodin. Průměrné hodnoty  $C_{max}$  a AUC v plazmě se v rámci hodnoceného rozmezí dávek zvyšovaly přibližně úměrně dávce. Po vícenásobných dávkách nedocházelo k žádné akumulaci plazmatických parametrů expozice ( $C_{max}$  a AUC).

### Distribuce

Údaje z pitev pacientů ( $n = 3$ ) ukazují, že se intratekálně podaný nusinersen do značné míry distribuuje v CNS, přičemž v cílových tkáních míchy dosahuje terapeutických hladin. Přítomnost nusinersenu byla také prokázána v neuronech a v jiných typech buněk míchy a mozku, jakož i v periferních tkáních, např. kosterních svalech, játrech a ledvinách.

## Biotransformace

Nusinersen je metabolizován pomalu, převážně hydrolyzou zprostředkovanou exonukleázou (3' a 5') a není substrátem, inhibítozem a ani induktorem enzymů CYP450.

## Eliminace

Průměrný terminální eliminační poločas z CSF se odhaduje na 135 až 177 dní. Předpokládá se, že primární způsob eliminace nusinersenu a jeho metabolitů je exkrece močí.

## Interakce

*In vitro* studie ukázaly, že nusinersen není induktorem ani inhibítozem oxidativního metabolismu zprostředkovaného CYP450 a tudíž by neměl v těchto metabolických drahách interferovat s ostatními léčivými přípravky. Nusinersen není substrátem ani inhibítozem lidských transportérů BCRP, P-gp, OAT1, OAT3, OCT1, OCT2, OATP1B1, OATP1B3 ani BSEP.

## Charakteristiky u zvláštních skupin pacientů

### *Porucha funkce ledvin a jater*

Farmakokinetika nusinersenu u pacientů s poruchou funkce ledvin nebo jater nebyla hodnocena. Vliv insuficience jater nebo ledvin jako kovariát nemohl být v populačním farmakokinetickém modelu, vzhledem k vzácnosti výskytu pacientů, kteří vykazují klinicky relevantní insuficienci jater či ledvin, podrobně vyhodnocen. Populační farmakokinetické analýzy neodhalily žádnou zjevnou korelaci mezi klinickými biochemickými markery jater a ledvin a variabilitou mezi jednotlivými pacienty.

### *Rasa*

Většina pacientů zařazených do studie byli běloši. Populační farmakokinetická analýza ukazuje, že rasa pravděpodobně nemá vliv na farmakokinetiku nusinersenu.

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

### Genotoxicita/kancerogenita

U nusinersenu nebyla prokázána genotoxicita. Nusinersen nebyl kancerogenní ve dvouleté studii na myších při hladinách plazmatické expozice 104krát vyšších než u pacientů, kterým byla podávána udržovací dávka 12 mg nusinersenu.

### Reprodukční toxicita

Byly provedeny studie reprodukční toxicity za použití subkutánního podání nusinersenu myším a králíkům. Nebyl pozorován žádný vliv na fertilitu samců a ani samic, na embryofetální vývoj ani na prenatální/postnatální vývoj.

### Toxikologie

Ve studiích toxicity po opakovaném intratekálním podávání (v délce 14 týdnů a 53 týdnů) juvenilním makakům jávským byl nusinersen dobře snášen. Výjimkou byl akutní, přechodný deficit spinálních reflexů v dolní části míchy, který se vyskytl v každé studii při nejvyšších hladinách dávek (3 nebo 4 mg na dávku; což odpovídá 30 nebo 40 mg na intratekální dávku u pacientů). Tyto účinky byly pozorovány do několika hodin po podání dávky a obecně došlo k jejich vymizení do 48 hodin.

V 53týdenní studii s intratekálním podáváním makakům jávským nebyly pozorovány žádné toxické účinky při hladinách až 14násobně převyšujících doporučenou roční klinickou udržovací dávku.

## **6. FARMACEUTICKÉ ÚDAJE**

### **6.1 Seznam pomocných látek**

Dihydrát dihydrogenfosforečnanu sodného  
Hydrogenfosforečnan sodný  
Chlorid sodný  
Chlorid draselný  
Dihydrát chloridu vápenatého  
Hexahydrát chloridu hořečnatého  
Hydroxid sodný (na úpravu pH)  
Kyselina chlorovodíková (na úpravu pH)  
Voda pro injekci

### **6.2 Inkompatibility**

Neuplatňuje se.

### **6.3 Doba použitelnosti**

4 roky

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

Uchovávejte v chladničce (2 °C – 8 °C).

Chraňte před mrazem.

Uchovávejte injekční lahvičku v krabici, aby byl přípravek chráněn před světlem.

Pokud není chladnička k dispozici, je možné přípravek Spinraza uchovávat v původní krabici, aby byl chráněn před světlem, při teplotě do 30 °C po dobu až 14 dní.

Pokud je to nezbytné, lze před podáním neotevřené injekční lahvičky přípravku Spinraza z chladničky vyjmout a poté je tam vrátit. Pokud jsou injekční lahvičky vyjmuty z původní krabice, nesmí celková doba uchovávání mimo chlazený prostor při teplotě do 25 °C překročit 30 hodin.

### **6.5 Druh obalu a obsah balení**

5 ml v injekční lahvičce ze skla třídy I s brombutylovou pryžovou zátkou, hliníkovým uzávěrem a plastovým víčkem.

Velikost balení: jedna injekční lahvička v krabici.

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

Pouze k jednorázovému použití.

#### Pokyny pro přípravu léčivého přípravku před jeho podáním

1. Před podáním je třeba zkontrolovat, zda injekční lahvička přípravku Spinraza neobsahuje částice. Jestliže jsou v injekční lahvičce přítomné částice a/nebo pokud roztok není čirý a bezbarvý, nesmí se injekční lahvička použít.
2. Při přípravě roztoku přípravku Spinraza k intratekálnímu podání se musí použít aseptický postup.
3. Injekční lahvička se má před podáním vyjmout z chladničky a nechat zahřát na pokojovou teplotu (25 °C). K zahřátí injekční lahvičky se nesmí používat vnější zdroje tepla.
4. Pokud se injekční lahvička neotevře a roztok se nepoužije, má být vrácena zpět do chladničky (viz bod 6.4).
5. Těsně před podáním přípravku odstraňte plastové víčko a vsuňte jehlu injekční stříkačky středem zátky do injekční lahvičky, aby se odebral příslušný objem roztoku. Přípravek Spinraza se nesmí ředit. Použití externích filtrů není zapotřebí.



6. Pokud je roztok natažený v injekční stříkačce a nepoužije se v průběhu následujících 6 hodin, musí být zlikvidován.

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

## **7. DRŽITEL ROZHODNUTÍ O REGISTRACI**

Biogen Netherlands B.V.  
Prins Mauritslaan 13  
1171 LP Badhoevedorp  
Nizozemsko

## **8. REGISTRAČNÍ ČÍSLO/REGISTRAČNÍ ČÍSLA**

EU/1/17/1188/001

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

Datum první registrace: 30. května 2017

Datum posledního prodloužení registrace: 31. ledna 2022

## **10. DATUM REVIZE TEXTU**

08/2023

Podrobné informace o tomto léčivém přípravku jsou k dispozici na webových stránkách Evropské agentury pro léčivé přípravky <http://www.ema.europa.eu>.